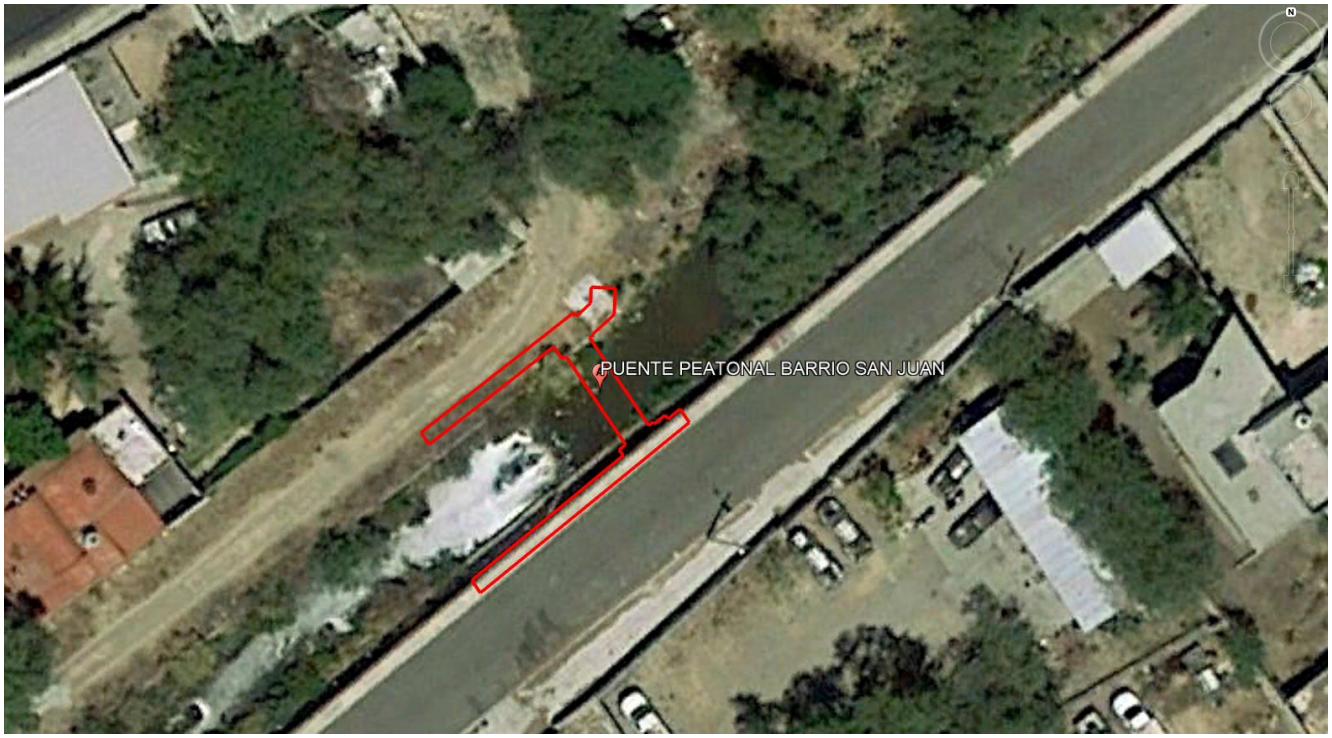
MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Proyecto: Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro

Ubicación: El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro

Modalidad: Particular, Hidráulica

Promovente: MUNICIPIO EL MARQUÉS QUERÉTARO

Consultor: SAI ENVIRONMENTAL SERVICES

Responsable del Estudio: M. en C. Anahí Silva Sánchez

Fecha de elaboración: Julio de 2021

Fecha de actualización: Junio de 2022

CONTENIDO

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 4

I.1 Datos Generales del Proyecto 4

I.1.1 Nombre del proyecto 4

I.1.2 Ubicación 4

I.1.3 Duración del proyecto 4

El proyecto tiene una vida útil de por lo menos 50 años. 4

I.2 Datos Generales del Promovente 5

I.2.1 Nombre o razón social 5

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 5

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 5

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones legales 5

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio 5

I.2.5.1 Nombre o razón social 5

I.2.5.2 Registro Federal de Contribuyentes 5

I.2.5.3 Nombre del responsable técnico del estudio 6

I.2.5.4 Dirección del responsable técnico del estudio 6

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

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

I.1 Datos Generales del Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto se denomina **"Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro".**

I.1.2 Ubicación

La siguiente figura muestra la ubicación del proyecto:

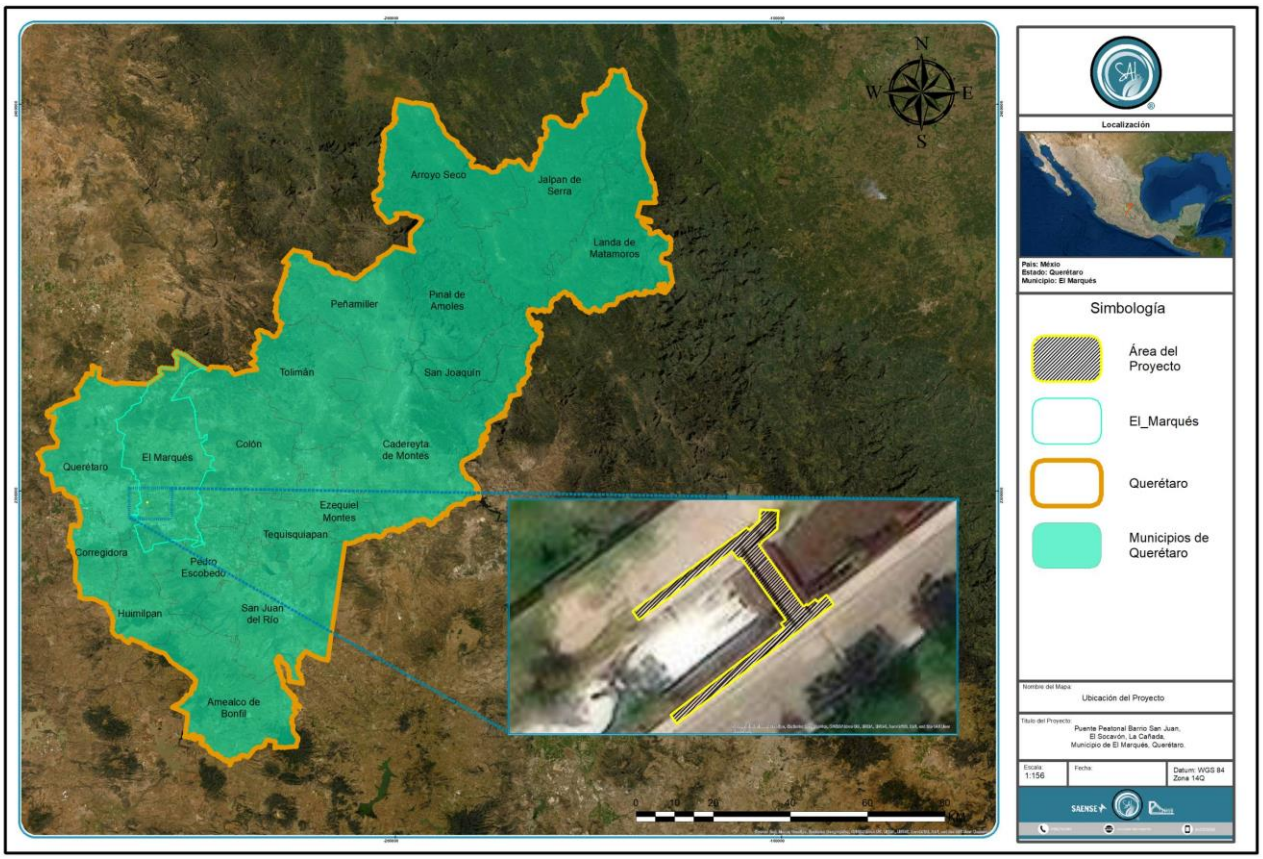


Figura I.1 Localización del área del proyecto

I.1.3 Duración del proyecto

El proyecto tiene una vida útil de por lo menos 50 años.

I.2 Datos Generales del Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

MUNICIPIO EL MARQUÉS QUERÉTARO

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

El MUNICIPIO EL MARQUÉS QUERÉTARO se encuentra inscrito en el Registro Federal de Contribuyentes bajo la cédula fiscal MMQ4110013J5 (**Anexo No. 1**).

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. CLAUDIA MARTINEZ GUEVARA
SÍNDICO MUNICIPAL

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones legales

Carretera Estatal 210, número 6301, Ex Hacienda Jesús María, en la Localidad de Jesús María, El Marqués, Qro.

[redacted]

[redacted]

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio

I.2.5.1 Nombre o razón social

M. en C. Anahí Silva Sánchez / SAI Environmental Services

I.2.5.2 Registro Federal de Contribuyentes

[redacted] (**Anexo No. 2**)

I.2.5.3 Nombre del responsable técnico del estudio

M. en C. Anahí Silva Sánchez

[redacted]

Cédula Profesional: 5484852

I.2.5.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Av. Juárez No. 10, C.P. 76700, La Palma, Pedro Escobedo, Querétaro.

[redacted]

[redacted]

[redacted]

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTENIDO

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1
II.1 Información General del Proyecto 4
II.1.1 Naturaleza del proyecto 4
II.1.2 Justificación 5
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 8
II.1.4 Inversión Requerida 16
II.2 Características particulares del proyecto 16
II.2.1 Programa General de Trabajo 29
II.2.2 Preparación del sitio y construcción 30
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 61
II.2.4 Utilización de explosivos 64
II.2.5 Operación y mantenimiento 64
II.2.6 Residuos 72

II. Descripción del Proyecto

El presente proyecto tiene como nombre "Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro".

El proyecto se compone de un puente peatonal que se pretende realizar sobre un cauce federal conocido como Río Querétaro tramo La Cañada, que colinda con las vialidades Del Marqués y la vialidad paralela de terracería. La finalidad de la construcción de este puente es proporcionar a los peatones un cruce seguro ya que a unos metros se encuentran instituciones educativas lo cual conlleva a un flujo abundante de peatones de todas las edades.

El proyecto se compone de dos partes; el puente que se pretende realizar con estructura metálica y la obra civil, la cual es conformada por la realización de las rampas y escaleras realizadas de concreto y muros de mampostería para mayor seguridad y evitar filtraciones en la estructura.

Se tiene que el proyecto "Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro" encuadra en lo supuesto en la guía de Impacto Ambiental Hidráulica, modalidad particular, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, toda vez que pretende realizar la construcción de un puente peatonal que se pretende realizar para el cruce sobre un cauce federal conocido como Rio Querétaro tramo La Cañada, haciendo ocupación para el desarrollo del proyecto únicamente en su zona federal.

La siguiente tabla muestra los alcances del proyecto:

Tabla II.1 Alcance del proyecto

ALCANCE DEL PROYECTO				
SECCIÓN		**DIMENSIÓN**	**CARACTERÍSTICAS**	**UBICACIÓN**
"Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro".	Puente peatonal del Rio Querétaro.	23.35 m^2	El trazo horizontal del puente es en tramo recto. La superestructura es de concreto, a base estructura de metal.	Rio Querétaro
	Rampas y escaleras del Puente Peatonal	40.12 m^2	La construcción de rampas y escaleras realizadas de concreto y muros de mampostería para mayor seguridad y evitar filtraciones en la estructura.	Rio Querétaro

Objetivo del proyecto:

- Mejorar la accesibilidad de los estudiantes, padres de familia y trabajadores escolares hacia las vialidades existentes y mejorar la seguridad de dichos peatones.

II.1 Información General del Proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La construcción de un puente peatonal, con el objetivo de mejorar las condiciones de accesibilidad y movilidad de los peatones habituales del barrio san juan, El Socavón, La Cañada.

En las circundantes de la zona del proyecto se encuentra la Escuela Primaria “Niños Héroes”. Dentro de la misma zona existe un puente vehicular, que compone parte de la calle “Camino al Socavón”, el cual no brinda seguridad a los peatones al ser una vialidad transitada por transporte público y vehículos particulares.

Se entiende como la necesidad de la población, la falta de una vialidad peatonal para la circulación segura de los estudiantes, trabajadores y cabezas de familia. Ya que en el puente existente no hay una vereda para tránsito peatonal.



Figura II.1 Esquema de equipamiento urbano existente.
Fuente: Elaboración propia de Google Earth

Ante tal situación, el H. Ayuntamiento Municipal de El Marqués, Querétaro en coordinación con las dependencias involucradas, se plantea la construcción de un puente peatonal para propiciar la seguridad de transeúntes y automovilistas de la localidad.

Los beneficios que se obtienen serán:

- Salvaguardar la seguridad de la población al tener un acceso vehicular y peatonal.
- Favorecer un acceso más directo a los estudiantes pertenecientes a la Escuela Primaria "Niños Héroes".
- Favorecer y salvaguardar la integridad de los habitantes de la zona.

II.1.2 Justificación

El proyecto se inscribe en el contexto de beneficio social, debido a que el objetivo de este proyecto es el mejorar la accesibilidad y seguridad de la población al transitar en estas vialidades.

No se prevén impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas, por lo que el proyecto se considera ambientalmente viable.

Técnicos

- Existen vialidades en buen estado para arribar al sitio del proyecto.

Socioeconómicos

- Generará una vialidad peatonal segura para alumnos, padres y madres de familia, trabajadoras de la zona y transeúntes ocasional.

Tabla II.2 Criterios de selección del sitio

Selección	Criterio	Cumplimiento		
		Mínimo	Adecuado	Favorable
Ambiental	Área con infraestructura de servicios.		X	
	Predio sin vegetación (no forestal)		X	
	Predio sin arroyos o cuerpos de agua dentro o cerca.		X	
	Zona con poca biodiversidad (no afectación a flora o fauna).		X	
	No presencia de especies de fauna en algún estado de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.			X

Selección	Criterio	Cumplimiento		
		Mínimo	Adecuado	Favorable
	Predio fuera de áreas naturales protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTPM), Áreas de Interés para la Conservación de Aves (AICAS) o Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).			X
	Estado o municipio con regulaciones adecuadas a favor del ambiente.			X
	Predio fuera de áreas tipificadas en los ordenamientos ecológicos como de CONSERVACIÓN (C) o RESTAURACIÓN (R).			X
	Predio en zonas sin escasez de agua.		X	
	Predios planos y con poca fragilidad del paisaje.		X	
	Disponibilidad de servicios básicos: agua, energía eléctrica, drenaje, telefonía, gas, etc.			X
	Vías de acceso y comunicación.			X
	Predio plano con tipo de suelo compatible con construcciones.		X	
Técnico	Predio con poca labor de preparación (sin vegetación, tiraderos de escombro, despalme, sin arroyos o escurrimientos, poca remoción de suelo o poco tratamiento, entre otros aspectos).			X
	Disponibilidad de materiales para la construcción incluyendo bancos de materiales cercanos y autorizados.		X	
	Disponibilidad de recursos humanos.			X
	Se ubiquen centro de población cerca del predio de proyecto.			X
	No se prevean o existan conflictos sociales.			X
	Se dispongan de recursos humanos.			X
Económico	Generación de empleos y mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores aledaños.			X
Legal	No se tenga impedimento legal para el establecimiento del proyecto (uso de suelo).			X

El proyecto presenta un enfoque a la conservación de los recursos naturales y las actividades de bajo impacto ambiental, son pocos los recursos a afectar. A continuación de señalan los que se afectan y su magnitud.

Tabla II.3 Recursos naturales a afectar

Recurso	Afectación	Impacto
Suelo	SI	Por su parte, el Sistema Ambiental incide en los usos de suelo antropológico como es el Urbano Construido, Agricultura de Temporal Anual y Área desprovista de vegetación, particularmente el uso de suelo donde se pretende la construcción del Puente Peatonal sobre Río Querétaro, Barrio San Juan es de tipo Urbano Construido.
Flora	NO	No se identifica vegetación en el Área del Proyecto que pudiera ser afectada por la ejecución del proyecto. No obstante, en las colindancias al polígono en dónde se ubica el Proyecto posee una cobertura de matorral y pastizal asociado a vegetación riparia, ya que lo rodea una corriente de profundidad variable, prominentemente baja (Río Querétaro), en la que se encuentran instalados muy pocos especímenes arbóreos, pero sí en buena cantidad arbustos espinosos e inermes y hierbas de vida semiacuática (la mayoría perteneciente a la familia de las poáceas).
Fauna	SI	Durante las observaciones en campo no se detectó la presencia de individuos o poblaciones de animales, dentro de la etapa de preparación del sitio se deben contemplar protocolos de acción para evitar afectaciones a animales que lleguen a estar presentes en el sitio de labores, tanto en horario diurno como nocturno. Se recomienda, en caso de un avistamiento imprevisto de algún vertebrado no volador (mamífero, anfibio o reptil) o ejemplares en condiciones de vulnerabilidad, que se realice un proceso de reubicación de ejemplares hacia un área de vegetación natural o sitios autorizados por las autoridades correspondientes en esta materia.
Agua	SI	El balance hídrico del acuífero exhibe que el resultado de la disponibilidad hídrica para la zona que abarca el acuífero es negativo; esto significa que se encuentra actualmente sobreexplotado. Si bien la zona del Proyecto cruza el Río Querétaro se cuidará que este no sea afectado por las obras y actividades, extremando precauciones en los residuos.
Aire	SI	La maquinaria empleada en las actividades de preparación del sitio y construcción, así como el tránsito vehicular de la obra, vehículos de traslado de materiales y equipos etc. lo indispensable para el desarrollo de las actividades, obedecerá a las NOM en materia de emisión de ruido y gases

Recurso	Afectación	Impacto
		contaminantes a la atmósfera. Eso será regulado mediante el mantenimiento constante, la supervisión operacional y ocular diaria, y el programa de vigilancia ambiental.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se localiza en el barrio San Juan en la cabecera municipal La Cañada, municipio El Marqués, en la ciudad de Querétaro, específicamente sobre el tramo del Rio Querétaro, localizado en dicha comunidad.

La Cañada está situada en el municipio de El Marqués, en el Estado de Querétaro de Arteaga, La cañada está a 1864 m.s.n.m.

Hay 11,342 hab. De los cuales 5,610 son hombres y 5732 son mujeres. El índice de fecundidad es de 2 hijos por mujer. La población que proviene fuera del Estado de Querétaro que reside en La Cañada es de 7.24%. La población analfabeta es del 1.79% (0.50% hombres y 1.29% mujeres). El grado de escolaridad total es de 9.91% (10.1% hombres y 9.73% mujeres).

El porcentaje de la población indígena en La Cañada es de 0.56% y las personas que hablan una lengua indígena es del 0.2%.

La población que está ocupada laboralmente y es mayor de 12 años es el 51.53% de la población total (58.16% hombres y 45.03%).

La Cañada cuenta con 2,345 viviendas a lo largo de la cabecera municipal, de las cuales:

- 99.57% cuenta con electricidad.
- 98.08% cuenta con agua entubada.
- 98.76% cuenta con excusado o sanitario.
- 77.53% cuenta con radio.
- 95.05% cuenta con televisión.
- 92.07% cuenta con refrigerador.
- 76.76% cuenta con lavadora.
- 47.46% cuenta con automóvil.
- 52.11% cuenta con computadora personal, laptop o Tablet.

- 54.88% cuenta con teléfono fijo.
- 94.58% cuenta con teléfono celular.
- 74.20% cuenta con internet.

La Cañada se localiza a 7.3 km del Centro de la ciudad de Querétaro, y su acceso principal se encuentra sobre la carretera Querétaro-Tequisquiapan (Estatal 200). Ubicada en las coordenadas 20°36’23.76”N y 100°19’47.99”O.



Figura II.2 Macro localización de la zona de estudio, La Cañada, El Marqués.
Fuente: Google Maps



Figura II.3 Croquis de localización del proyecto

La siguiente figura muestra la ubicación exacta del proyecto:

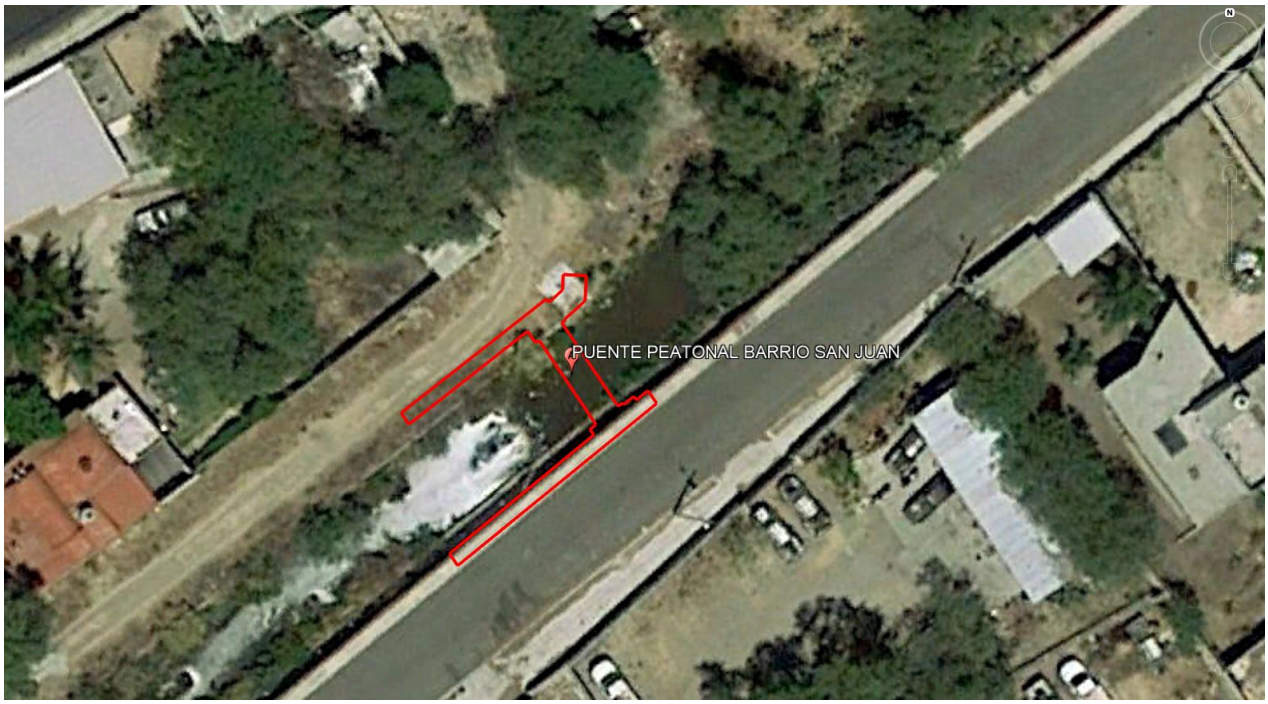


Figura II.4 Zona del proyecto

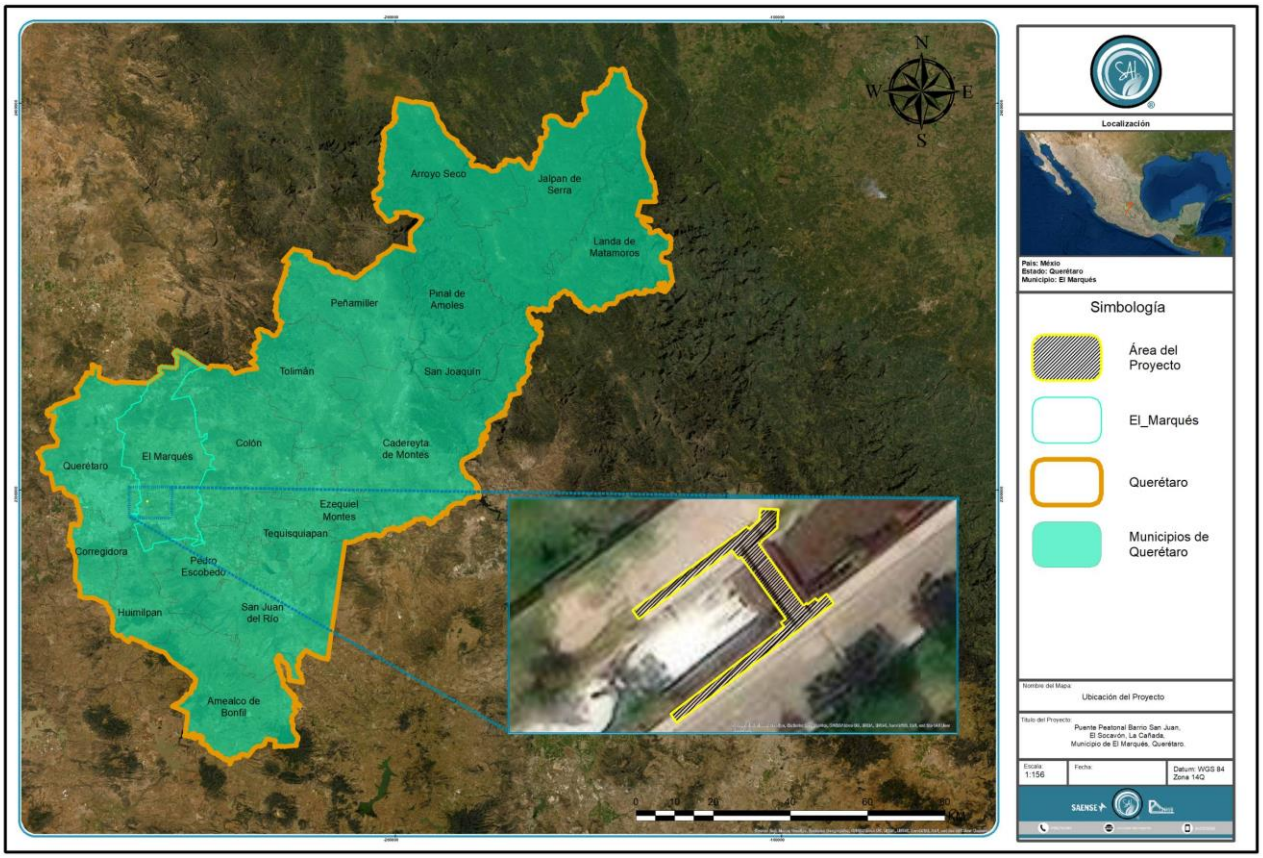


Figura II.5 Localización del proyecto.

Las colindancias del predio son las siguientes:

Norte: Casa-Habitación

Sur: Escuela Primaria “Niños Héroes”

Este: Casa – Habitación

Oeste: Recinto para eventos.

La siguiente figura muestra las colindancias indicadas:



Figura II.6 Colindancias del proyecto

Se anexa plano del proyecto.

Coordenadas del proyecto:

1. Puente peatonal

A continuación, se presentan las coordenadas **UTM 14Q Datum WGS84** del trazo correspondiente al alcance del Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada:

Tabla II.4 Cuadro coordenadas UTM 14Q Datum WGS84 del proyecto

Punto	X	Y
1	362485.2478	2280283.9009
2	362483.4006	2280284.0033
3	362483.3323	2280282.7715
4	362482.4130	2280281.9487
5	362482.2084	2280281.8120
6	362482.0339	2280282.0733

Punto	X	Y
7	362470.3343	2280273.1074
8	362471.0044	2280272.2330
9	362480.5083	2280279.5163
10	362481.1387	2280278.5920
11	362481.4287	2280278.7857
12	362485.9251	2280272.0563
13	362485.4130	2280271.6460
14	362485.7649	2280271.2499
15	362474.1178	2280261.8787
16	362474.7595	2280260.9182
17	362490.7968	2280273.6909
18	362490.1088	2280274.7227
19	362489.1887	2280273.9877
20	362488.9616	2280274.2655
21	362488.1512	2280273.6144
22	362488.0440	2280273.7540
23	362487.7103	2280273.4866
24	362483.2456	2280280.1685
25	362483.5430	2280280.3910
26	362483.5027	2280280.4502
27	362485.1371	2280281.9040



Figura II.7 Coordenadas UTM 14Q Datum WGS84 del proyecto Puente Peatonal El Socavón.
Fuente: Elaboración propia Google Earth Pro

Vías de acceso:

La vía principal de acceso al proyecto es el tramo final de a la calle Del Marqués, las siguientes figuras muestran la vía de acceso;



Figura II.8 Calle Del Marqués



Figura II.9 Ubicación del proyecto

II.1.4 Inversión Requerida

La inversión requería para la ejecución de esta obra es de un monto de **$1,198,385.44** (un millón ciento noventa y ocho mil trescientos ochenta y cinco pesos 44/100 M.N.) netos, para las diferentes actividades constructivas correspondientes al desarrollo del presente proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en dos alcances:

1. **Puente peatonal del Río Querétaro.**
2. **Rampas y escaleras del Puente Peatonal.**

A continuación, se indica mayor detalle de cada uno de los alcances del proyecto.

1. **Puente peatonal del Río Querétaro.** Consiste en la construcción de un puente peatonal con los siguientes alcances:
    - Cimentación de Concreto armado.
    - Cargaderos de Perfil HSS
    - Losa de Rodamiento compuesta de Losa acero.
    - Barandal peatonal

La siguiente figura muestra la planta del puente.



Figura II.10 Planta del puente peatonal

2. **Rampas y escaleras del Puente Peatonal.** Consiste en la obra civil de la realización de las rampas y escaleras realizadas de concreto y muros de mampostería con los siguientes alcances:
    - Muros de concreto armado.
    - Relleno de tepetate de banco.
    - Losas macizas de concreto armado.
    - Barandal peatonal.
    - Trabes y cadenas de concreto armado.

La siguiente figura muestra los alzados de las rampas y escaleras.

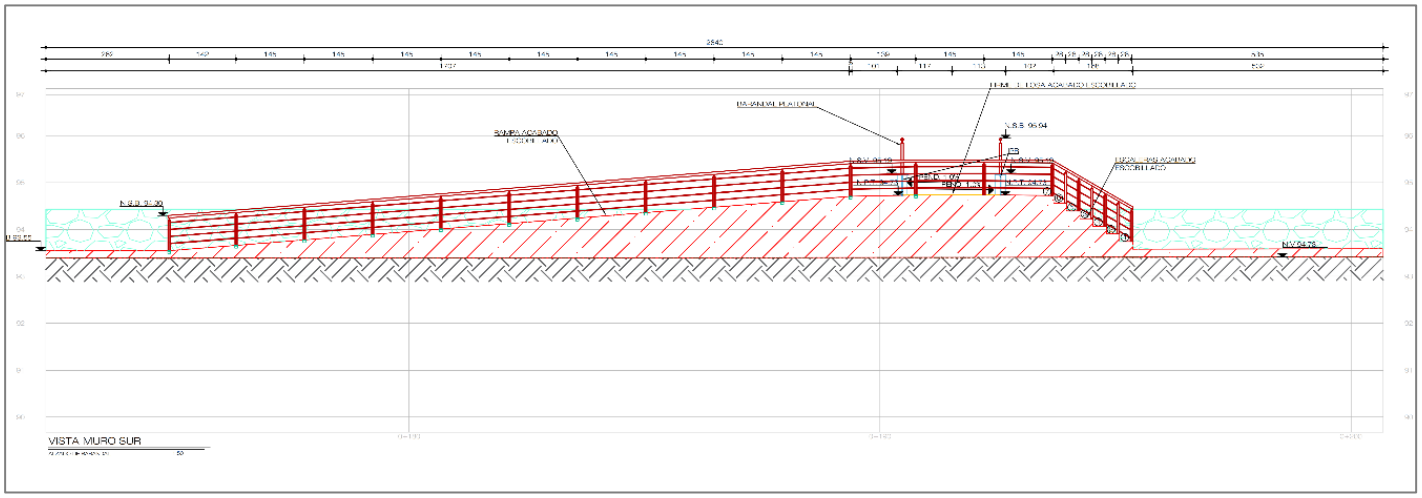


Figura II.11 Alzado de Puente Peatonal lado vialidad Del Marqués.

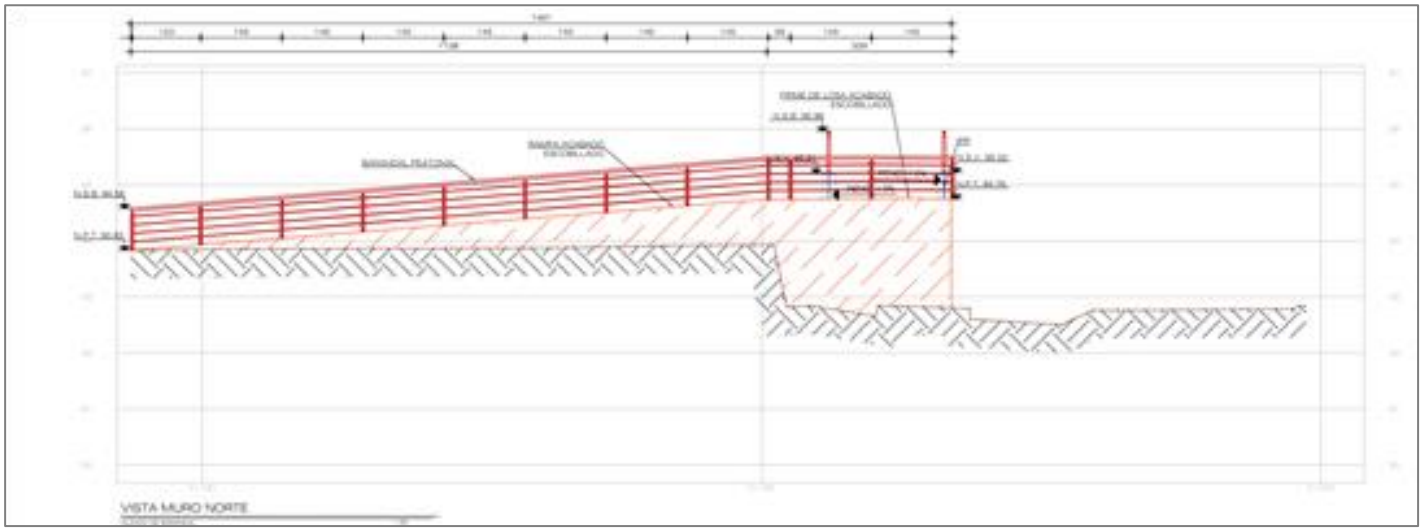


Figura II.12 Alzado de Puente Peatonal lado vialidad Av. Del Ferrocarril

Cargas muertas

Tabla II.5 Peso de losacero calibre 22 para diferentes espesores de firme

CONCRETO NORMAL, F'C = 200 KG/CM2 , P. VOL. 2400 KG/M3 : N= 9					
CALIBRE ESP. DE DISEÑO	ESP. DE CONCRETO	PESO PROPIO	CLARO MÁXIMO SIN APUNTALAR		
			SIMPLE	DOBLE	TRIPLE
PLG.	CMS.	KG./M2	MTS.	MTS.	MTS.
22 0.0299	5	205	2.17	2.92	2.96
	6	229	2.08	2.81	2.84
	8	277	1.93	2.62	2.65
	10	325	1.87	2.46	2.49
	12	373	1.85	2.33	2.36

Tabla II.6 Peso de losacero calibre 22 para firme de 7cm

Espesor de concreto (cm)	Peso propio	Claro máximo sin apuntalar		
	kg/m²	Simple (m)	Doble (m)	Triple (m)
6	229	2.08	2.81	2.84
7	**253**	2.01	2.72	2.75
8	277	1.93	2.62	2.65

Peso de barandal

Tabla II.7 Peso de barandal sobre viga de acero.

Barandal				
Zona	Perfil	Longitud (m)	Peso (kg/m)	Peso (kg)
Pasamanos	Tubo 2" cal 16	10.15	1.2	12.18
Postes	Solera 2"x3/8"	11.2	3.8	42.56

Barandal				
Travesaños	Redondo liso 3/8"	40.6	0.56	22.74
			Total (kg) =	77.48
			Carga por metro lineal de barandal (kg/m) =	**7.63**

Cargas vivas

Carga viva peatonal = $415\ kg/m^2$

$$W_v = (415\ kg/m^2)(1.04\ m) = 431.60\ kg/m$$

Agregando un impacto del 30% tenemos:

$$W_v = 1.30(431.60\ kg/m) = 561.08\ kg/m$$

Cargas accidentales

Fuerza sísmica

$$F_s = \frac{W_m c_s}{Q}$$

Donde:

$W_m = Peso\ de\ la\ estructura$

$c_s = Coeficiente\ sísmico$

$Q = Factor\ de\ comportamiento\ sísmico$

$$W_m = W_{estructura} + W_{zapata} + W_{dado}$$

$$W_{estructura} = 3.26\ Ton + 3.67 Ton = 6.93\ Ton$$

$$W_{zapata1} = (1.40\ m)(1.50\ m)(0.25\ m)(2.4\ ton/m^3) = 1.26\ Ton$$

$$W_{dado1} = (0.75\ m)(0.50\ m)(0.50\ m)(2.4\ ton/m^3) = 0.45\ Ton$$

$$W_{zapata2} = (1.75\ m)(1.75\ m)(0.25\ m)(2.4\ ton/m^3) = 1.84\ Ton$$

$$W_{dado2} = (0.80\ m)(0.50\ m)(0.50\ m)(2.4\ ton/m^3) = 0.48\ Ton$$

$$W_m = 6.93 + 1.26 + 0.45 + 1.84 + 0.48 = 10.96\ Ton$$

Entonces:

$$F_s = \frac{(10.96\ Ton)(0.2)}{2} = 1.10\ Ton$$

Estados de carga

Tabla II.8 Peso de Losa de Puente.

LOSA DE PUENTE			
Material	Espesor (m)	γ (kg/m^3)	W (kg/m^2)
Losacero cal 22	-	-	253

LOSA DE PUENTE			
Carga muerta adicional	Por concreto		20
	Por mortero		20
Carga Muerta Total			293
Carga viva peatonal			415
Carga viva peatonal + impacto 30%			539.5
CARGA TOTAL (CM+CV)			**832.5**
CARGA TOTAL FACTORIZADA (1.3CM+1.95CV)			**1432.925**

Combinaciones de carga

$$\text{Combinación Gravitacional} = 1.3\text{CM} + 1.95\text{CV}$$

$$\text{Combinación de Servicio} = 1.0\text{CM} + 1.0\text{CV}$$

$$\text{Combinación Accidental 1} = 1.1\text{CM} + 1.1\text{CV} + 1.1\text{Sx} + 0.33\text{Sy}$$

$$\text{Combinación Accidental 2} = 1.1\text{CM} + 1.1\text{CV} + 0.33\text{Sx} + 1.1\text{Sy}$$

Análisis

Modelo de análisis

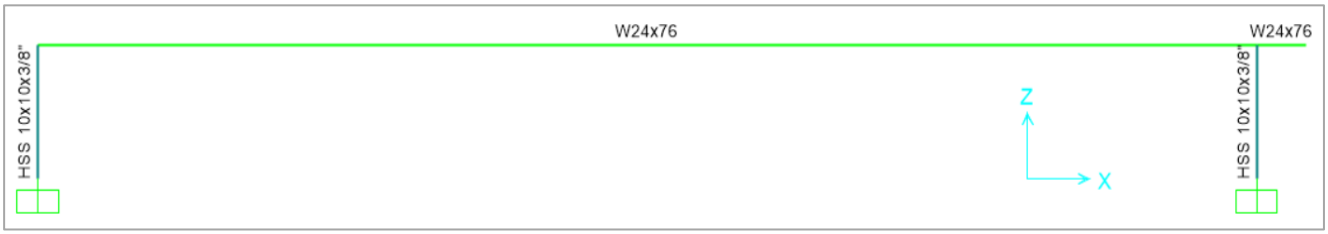


Figura II.13 Modelo de análisis tipo marco

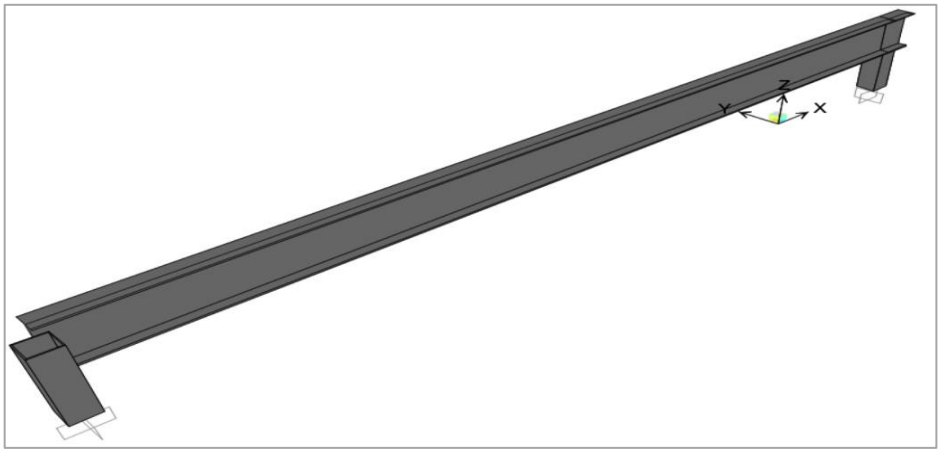


Figura II.14 Vista extruida en 3D de perfiles.

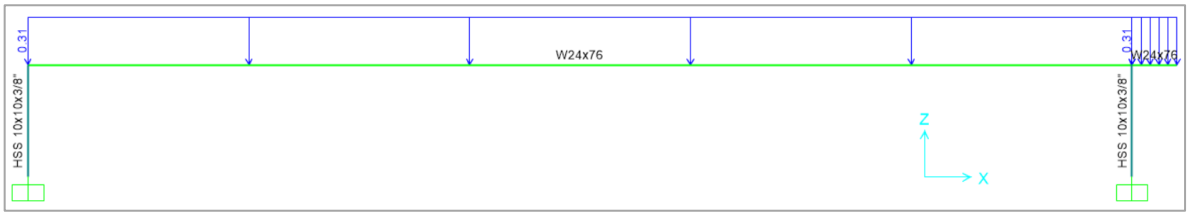


Figura II.15 Cargas muertas (Ton/m).

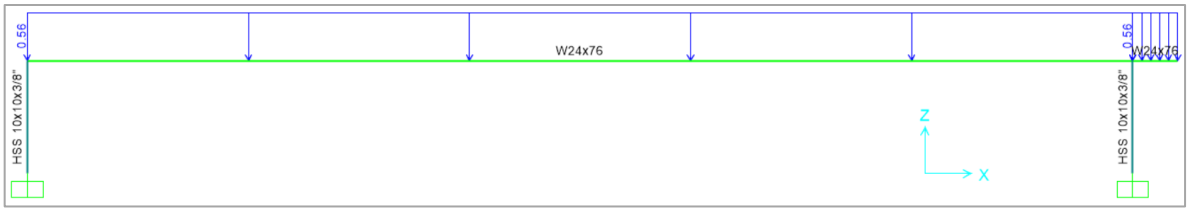


Figura II.16 Cargas vivas (Ton/m).

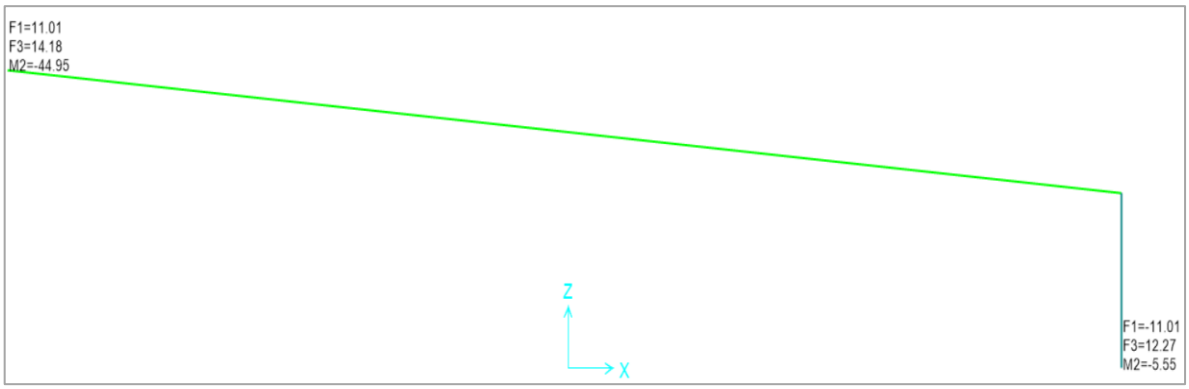


Figura II.17 Elementos mecánicos en la base Combinación Gravitacional (Ton, Ton-m).

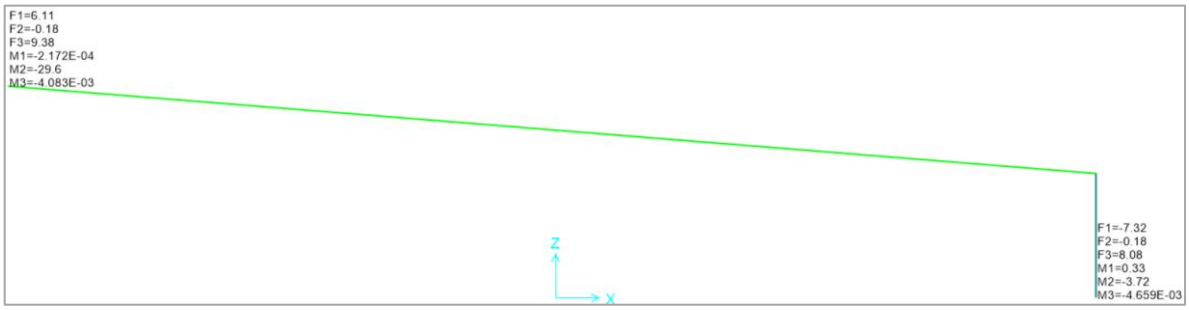


Figura II.18 Elementos mecánicos en la base Combinación Accidental 1 (Ton, Ton-m).

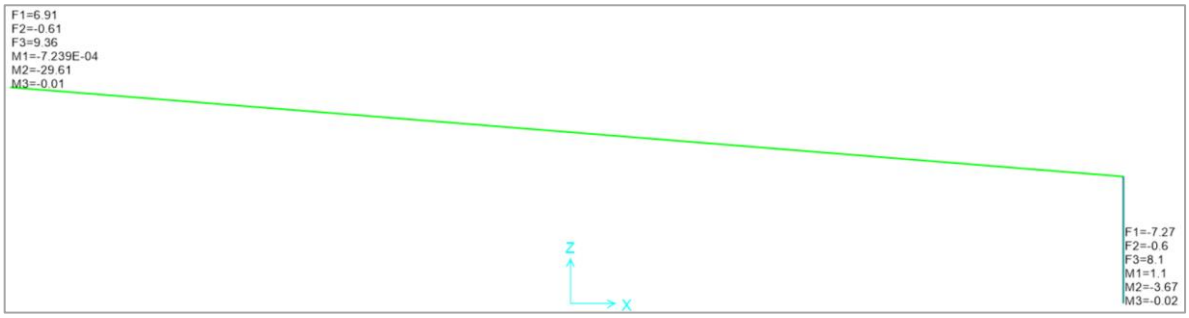


Figura II.19 Elementos mecánicos en la base Combinación Accidental 2 (Ton, Ton-m).

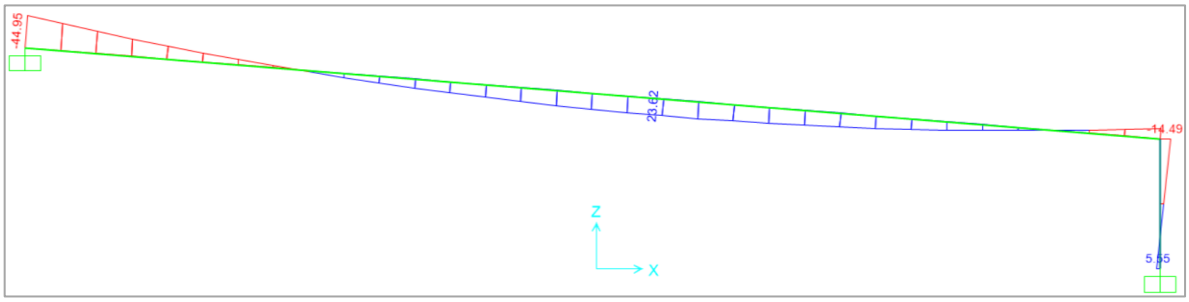


Figura II.20 Momento Combinación Gravitacional (Ton-m).

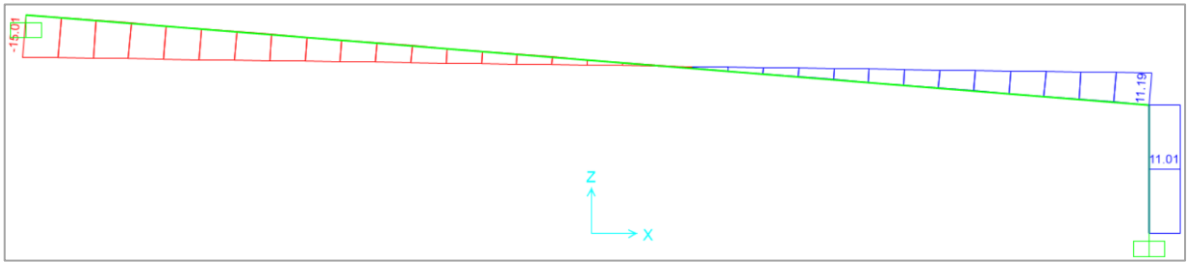


Figura II.21 Cortante Combinación Gravitacional (Ton).

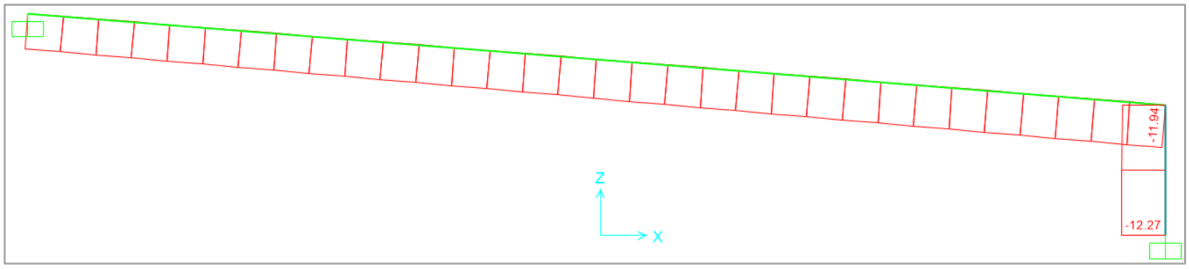


Figura II.22 Fuerza Axial Combinación Gravitacional (Ton).

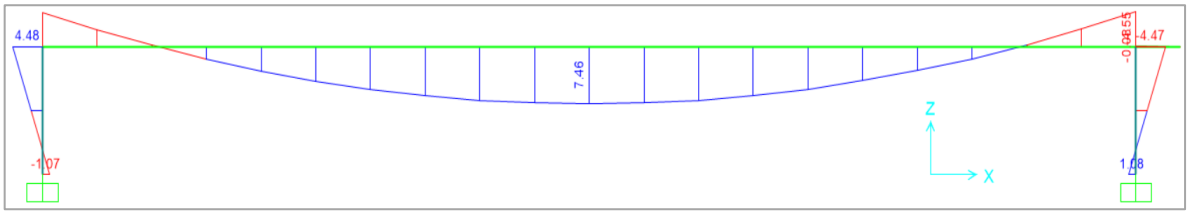


Figura II.23 Momento Combinación de Servicio (Ton-m).

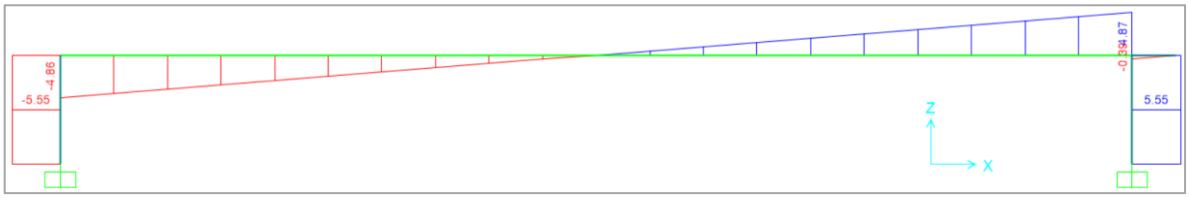


Figura II.24 Cortante Combinación de Servicio (Ton).

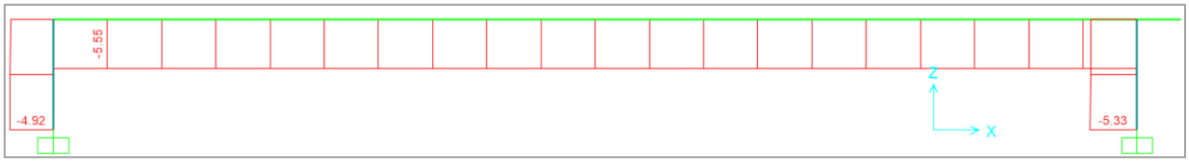


Figura II.25 Fuerza Axial Combinación de Servicio (Ton).

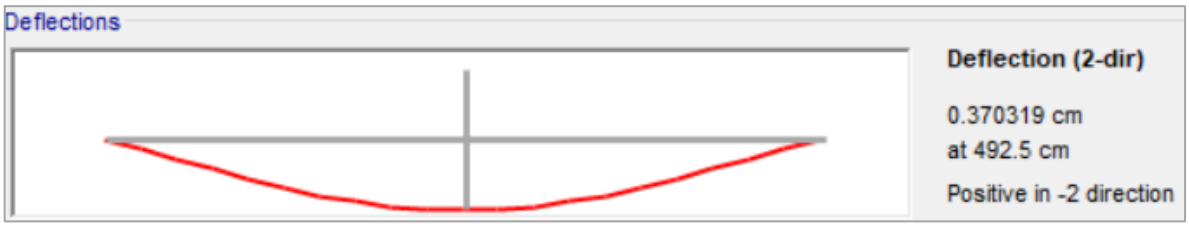


Figura II.26 Deflexiones Combinación de Servicio (Ton).

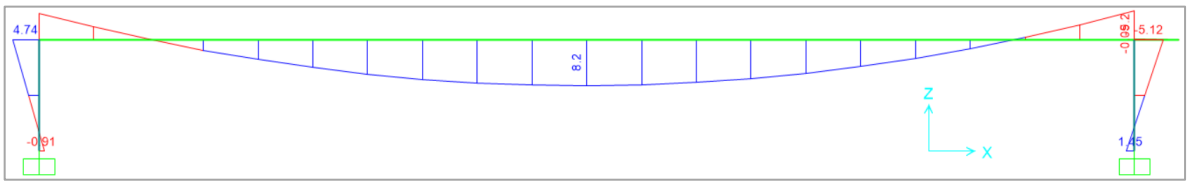


Figura II.27 Momento Combinación Accidental 1 (Ton-m).

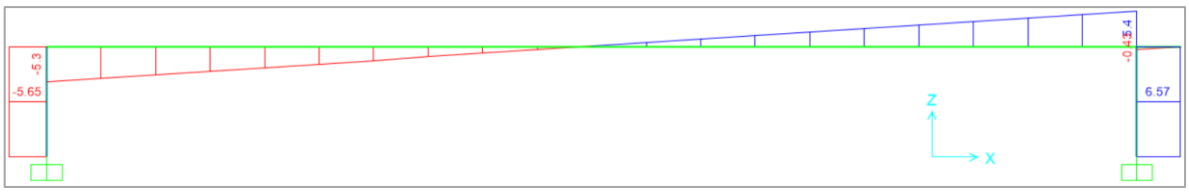


Figura II.28 Cortante Combinación Accidental 1 (Ton).

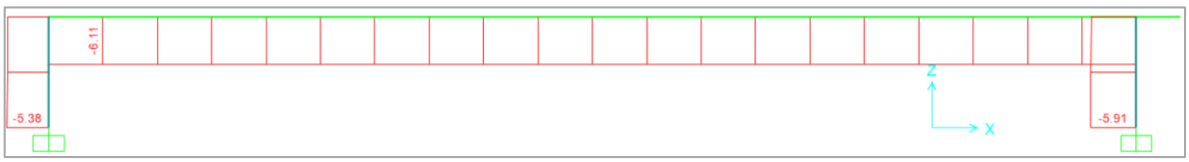


Figura II.29 Fuerza Axial Combinación Accidental 1 (Ton).

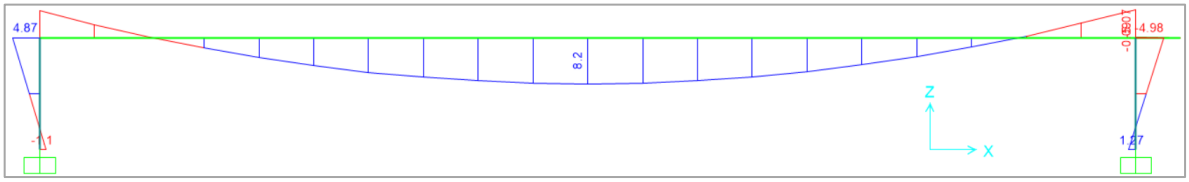


Figura II.30 Momento Combinación Accidental 2 (Ton-m).

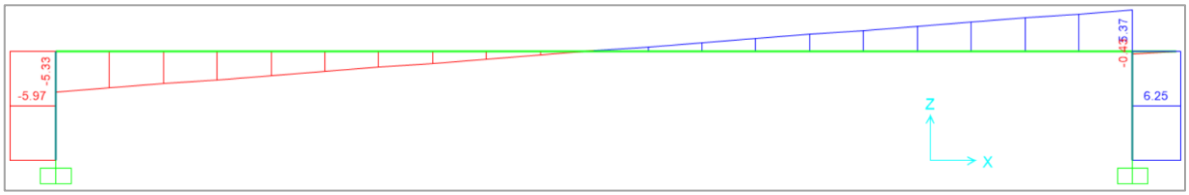


Figura II.31 Cortante Combinación Accidental 2 (Ton).

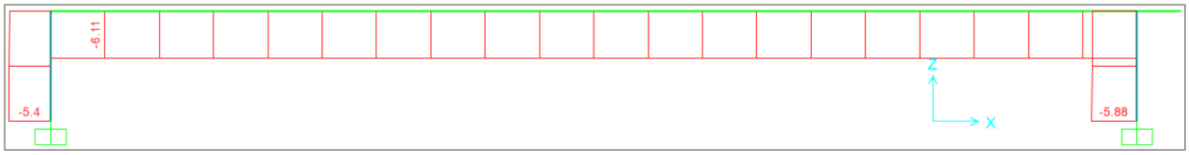


Figura II.32 Fuerza Axial Combinación Accidental 2 (Ton).

Diseño de trabes

Revisión de vigas W (JPR)

Flexión

$$M_u = 12{,}576.34\ kg - m$$

$$Z_{xx} \geq \frac{M_u}{\varphi_b F_y}$$

$$Z_{xx} \geq \frac{4'356{,}256\ kg - cm}{(0.9)(3{,}515\ kg/cm^2}$$

$$Z_{xx} \geq 1{,}377.04\ cm^3$$

El perfil propuesto es un W14x90 con las siguientes características:

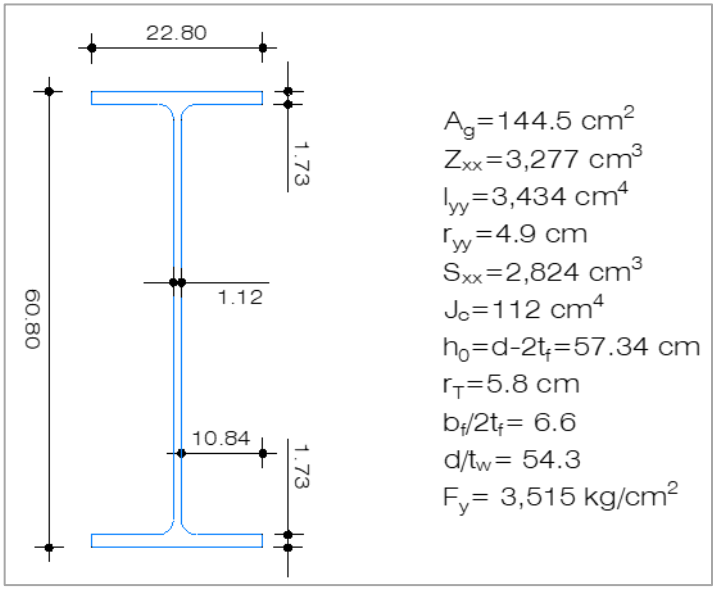


Figura II.33 Características de perfil W14x90.

Revisión de la longitud no arriostrada

$$L_b = 985\ cm$$

$$L_p = 1.76 r_{yy}\sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

$$L_p = 1.76(4.9)\sqrt{\frac{2'039{,}000\ kg/cm^2}{3{,}515\ kg/cm^2}}$$

$$L_p = 207.71\ cm$$

$$L_r = 1.95 r_T \frac{E}{0.7F_y}\sqrt{\frac{J_c}{S_{xx}h_0}}\sqrt{1+\sqrt{1+6.76\left[\frac{0.7F_y S_{xx}h_0}{EJ_c}\right]^2}}$$

$$\left[\frac{0.7F_y S_{xx}h_0}{EJ_c}\right]^2 = \left[\frac{0.7(3{,}515\ kg/cm^2)(2{,}824\ cm^3)(57.34\ cm)}{(2'039{,}000\ kg/cm^2)(112\ cm^4)}\right]^2 = 3.04$$

$$\sqrt{\frac{J_c}{S_{xx}h_0}} = \sqrt{\frac{112\ cm^4}{(2{,}824\ cm^3)(57.34\ cm)}} = 0.263$$

$$L_r = 1.95(5.8cm)\frac{2'039{,}000\ kg/cm^2}{0.7(3{,}515\ kg/cm^2)}(0.263)\sqrt{1+\sqrt{1+6.76(3.04)}}$$

$$L_r = 4{,}098.6\ cm$$

$$L_r < L_b\ \therefore M_n = F_{cr}S_{xx} \leq M_p$$

$$F_{cr} = \frac{C_b\pi^2 E}{\left(\frac{L_b}{r_T}\right)^2}\sqrt{1+0.078\frac{J_c}{S_{xx}h_0}\left(\frac{L_b}{r_T}\right)}$$

$$C_b = \frac{12.5M_{máx}}{2.5M_{máx}+3M_A+4M_B+3M_C}$$

$$C_b = \frac{12.5(12.58\ ton-m)}{2.5(12.58\ ton-m)+3(7.60\ ton-m)+4(12.58\ ton-m)+3(7.54\ ton-m)}$$

$$C_b = 1.24$$

$$F_{cr} = \frac{(1.24)\pi^2(2'039{,}000\ kg/cm^2)}{\left(\frac{985\ cm}{5.80\ cm}\right)^2}\sqrt{1+0.078\frac{112\ cm^4}{(2{,}824\ cm^3)(57.34\ cm)}\left(\frac{985\ cm}{5.80\ cm}\right)}$$

$$F_{cr} = 869.16\ kg/cm^2$$

$$M_n = F_{cr}S_{xx}$$

$$M_n = (869.16\ kg/cm^2)(2{,}824\ cm^3)$$

$$M_n = 24.545\ Ton-m$$

$$M_R = \varphi_b M_n$$

$$M_R = (0.9)(24.545\ Ton-m)$$

$$M_R = 22.09\ Ton-m$$

$$M_u = 12.58\ Ton-m)$$

$$M_R > M_u\ \therefore La\ sección\ cumple\ por\ flexión$$

Cortante

$$\mathrm{V_n} = 0.6\mathrm{F_y A_w C_v}$$

$$\mathrm{C_v} = 1.0$$

$$A_w = (d - 2t_f)t_w$$
$$A_w = (60.80\ cm - 2(1.73\ cm)(1.12\ cm) = 64.22\ cm^2$$
$$V_n = 0.6(3{,}515\ kg/cm^2)(64.22\ cm^2)(1.0)$$
$$V_n = 135{,}440\ Kg$$
$$V_R = \varphi_v V_n$$
$$V_R = (0.9)(135{,}440\ kg)$$
$$V_R = 121{,}896\ kg$$
$$V_u = 2{,}210\ kg$$
$$V_R > V_u \therefore \text{La sección cumple por cortante}$$

Cortante en el patín

$$V_n = 0.6F_yA_wC_v$$
$$C_v = 1.0$$
$$A_w = (\frac{b - t_w}{2})t_f$$
$$A_w = \left(\frac{22.80\ cm - 1.12\ cm}{2}\right)(1.73\ cm)$$
$$A_w = 18.75\ cm^2$$
$$V_n = 0.6(3{,}515\ kg/cm^2)(18.75\ cm^2)(1.0)$$
$$V_n = 39{,}544\ kg$$
$$V_R = \varphi_v V_n$$
$$V_R = (0.9)(39{,}544\ kg)$$
$$V_R = 35{,}590\ kg$$
$$V_u = 1{,}490\ kg$$
$$V_R > V_u \therefore \textit{El patín cumple por cortante}$$

Deflexión en viga

$$\Delta_{permisible} = \frac{L}{360}$$
$$\Delta_{permisible} = \frac{985\ cm}{360}$$
$$\Delta_{permisible} = 2.74cm$$
$$\Delta_E = 0.37\ cm$$
$$\Delta_{permisible} > \Delta_E \therefore \text{La viga cumple}$$

Diseño de cimentación

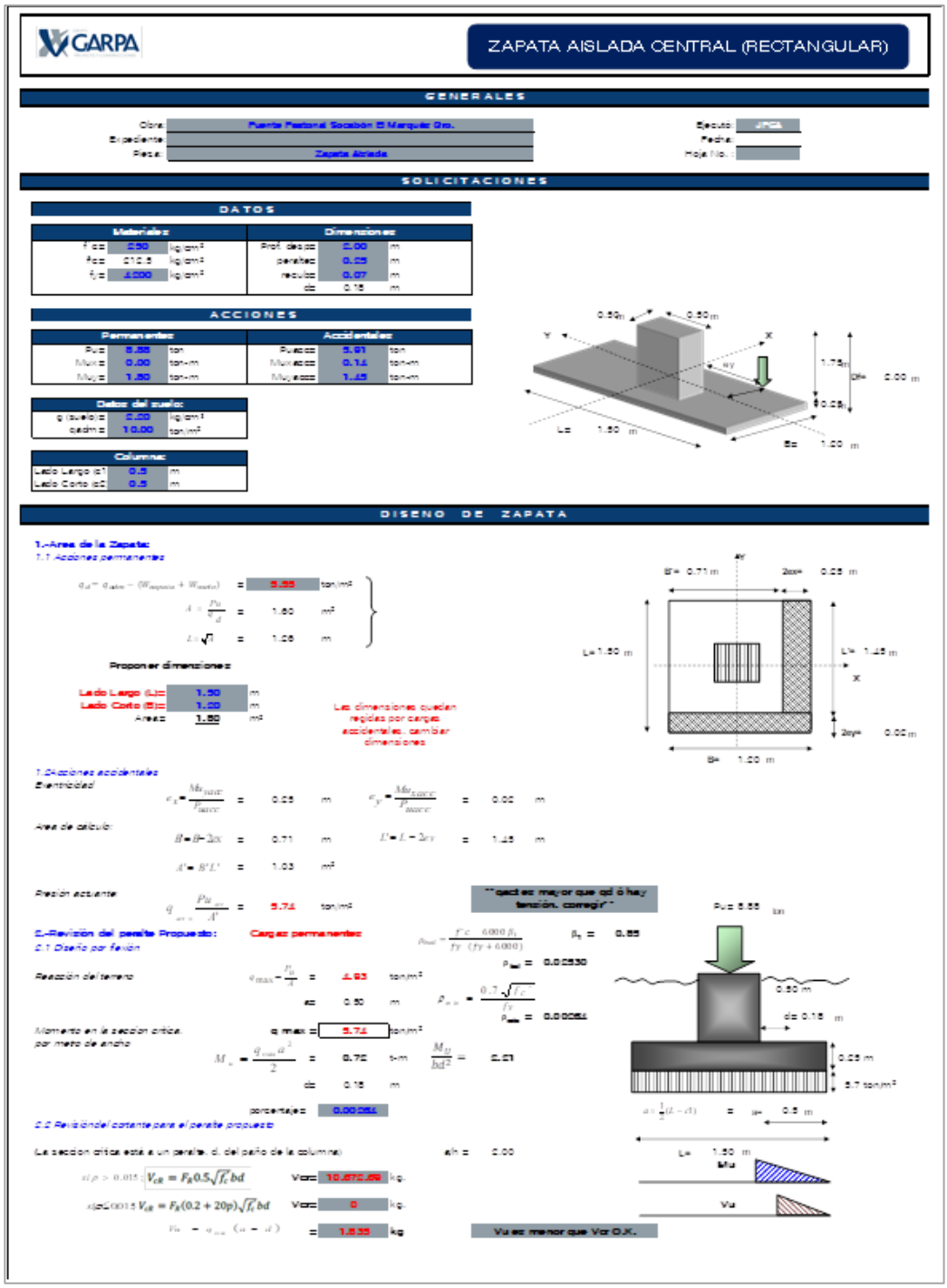


Figura II.34 Cálculo de zapata aislada

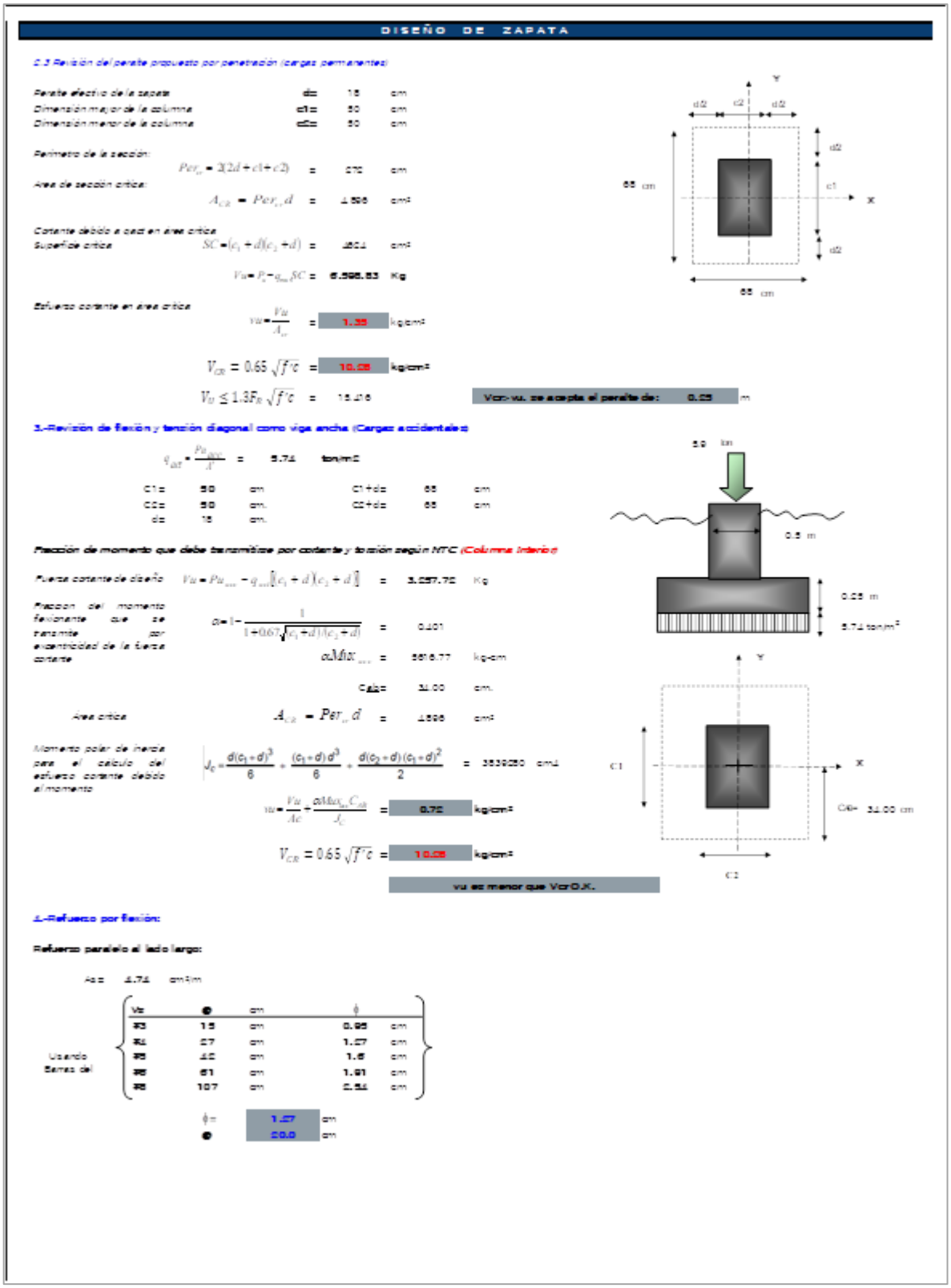


Figura II.35 Cálculo de zapata aislada

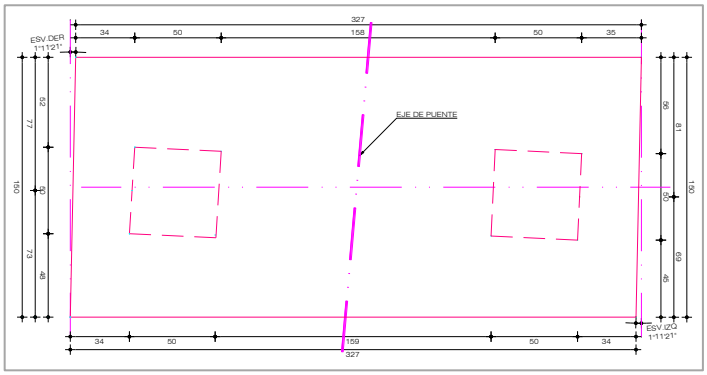


Figura II.36 Geometría de zapata en planta.

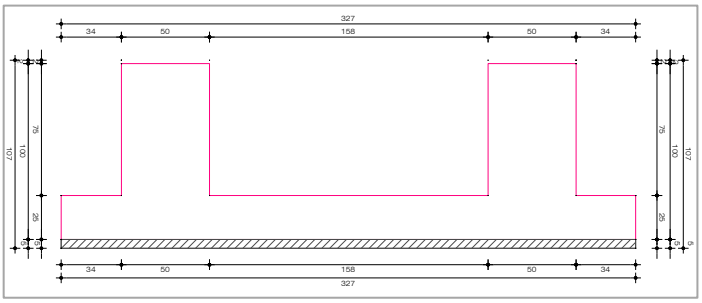


Figura II.37 Geometría de zapata en alzado.

II.2.1 Programa General de Trabajo

El tiempo de ejecución de los trabajos desde su inicio hasta a culminación de la obra es de 28 semanas. Dentro de este tiempo se incluyen todas las actividades en las partidas de preliminares, excavaciones y acarreos, cimentación y rellenos, estructura, acabados y trabajos complementarios para al final de la obra dejar en condiciones óptimas y funcionales tanto el puente peatonal como el tramo del río que se intervino.

PARTIDA	SEMANAS																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
PRELIMINARES																												
EXCAVACIONES Y ACARREOS																												
CIMENTACIONES Y RELLENOS																												
ESTRUCTURA																												
ACABADOS																												
TRABAJOS COMPLEMENTARIOS																												

Figura II.38 Programa de Ejecución de los Trabajos del proyecto

Las actividades a desarrollar durante las obras de construcción de la vialidad comprenden un periodo de 28 semanas, distribuidas en 6 partidas de obra y contadas a partir de la obtención de los permisos y autorizaciones correspondientes por la SEMARNAT y CONAGUA. (**Anexo No. 5**).

II.2.2 Preparación del sitio y construcción

A continuación, se describen a detalle cada una de las etapas y las actividades al alcance del proyecto **"Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro"**

PRELIMINARES

1) Como primer paso, se realizará el trazo y la nivelación de dicho proyecto, se contempla un área de 63.47 m^2. Esto es para que los elementos estructurales como son la cimentación se encuentren en el lugar adecuado para recibir los elementos de acero.

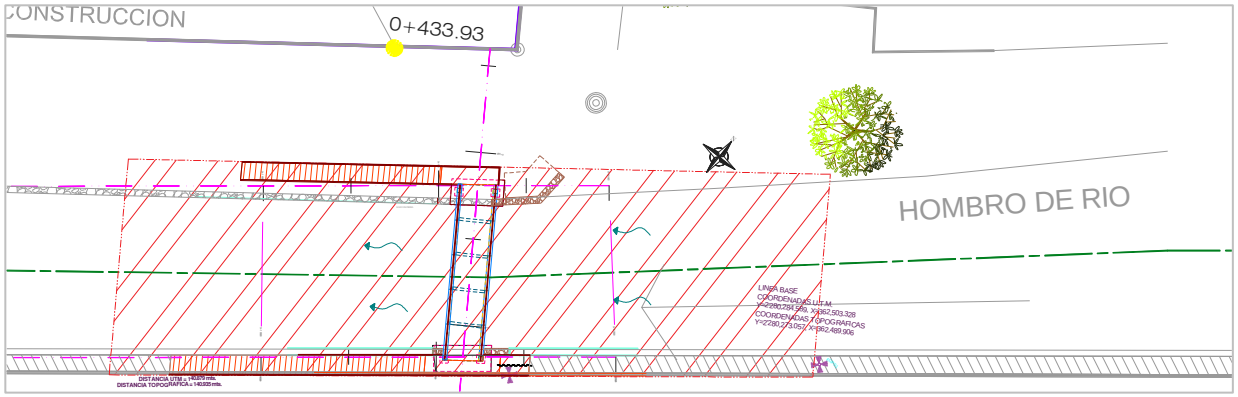


Figura II.39 Planta de Trazo del Proyecto a ejecutar

2) Posteriormente a partir de los ejes 1 y 2 se demolerá el muro de mampostería existente (Muro del Río Querétaro). Esto para poder generar el espacio requerido para la colocación del puente peatonal. Además de la demolición de la banqueta existente, esta acción se llevará a cabo del lado sur (vialidad Av. Del Marqués), para adecuar el espacio donde se pretende construir la rampa y escaleras de acceso. Se pretende el demoler un total de 6.80 m^2.

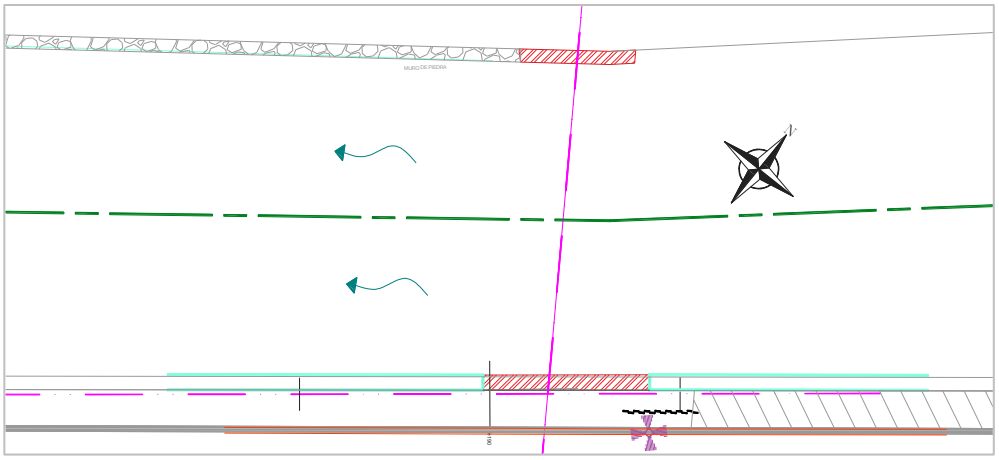


Figura II.40 Sección en rojo de muros de mampostería existentes a demoler.

PROCESO CONSTRUCTIVO

1) Para preparar el espacio donde se desplantará el puente peatonal se procederá con la excavación del suelo en un área total de 40.12 m^2. El suelo es un tipo II-A (un conjunto de tierra, gravan, área, y arcilla). Esto con el fin de un mejoramiento de suelo y asegurar las cimentaciones de esta obra.

2) Todo el material de demolición y excavación se llevará a un banco de materiales establecido por la supervisión de la obra.

3) Para el mejoramiento del suelo para el desplante de la cimentación que llevara los cargueros y el puente peatonal, se utilizara material de banco (tepetate) compactado con bailarina al 95% proctor, se planea utilizar un total de 44.20 m^3 para toda la obra.

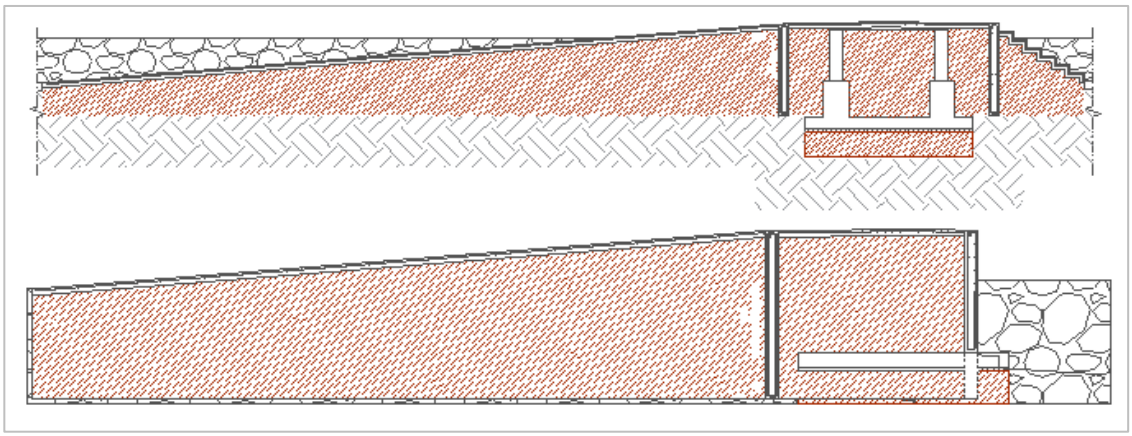


Figura II.41 Material de banco (tepetate) compactado al 95% proctor.

4) Posterior se colocará la plantilla de cemento pobre (f´c= 100kg/cm^2) de 5 cm de espesor. 9.40 m^2 en total (4.90 m^2 y 4.50 m^2 en cada zapata respectivamente).

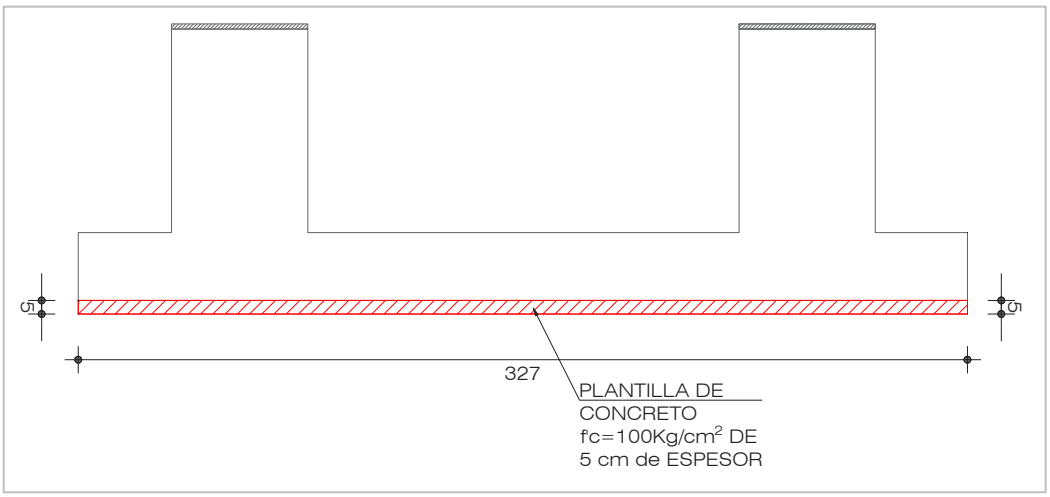


Figura II.42 Plantilla de concreto pobre (f'c=100kg/cm^2) de 5cm de espesor.

5) Posterior a esto se realizará el cimbrado de la cimentación y de esta manera iniciar con el colado del cemento. La cimbra utilizada para estos elementos es: las placas de triplay, yugos, madrinas, pies derechos y estacas necesarias para su correcta ejecución.

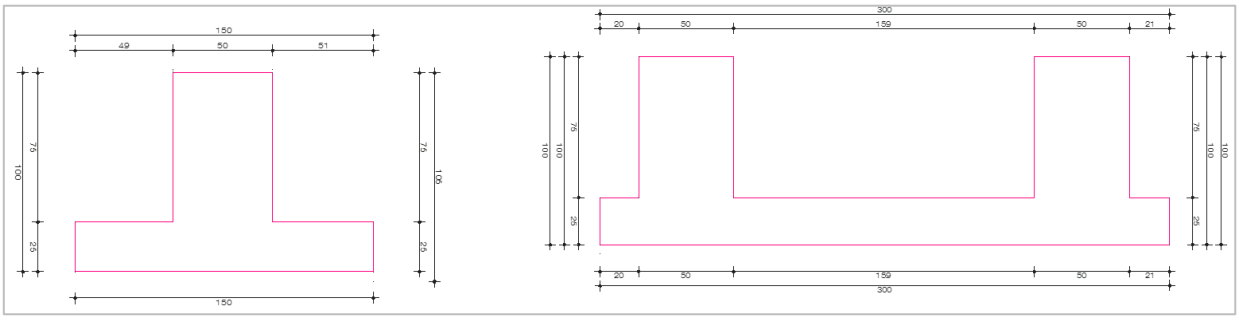


Figura II.43 Cimbra común en cimentación con madera.

6) Se procederá con el armado del acero de refuerzo para las zapatas, cabe destacar que todo el acero de refuerzo tendrá un Fy = 4200 kg/cm^2, a continuación, detallamos el armado:

a. Zapata corrida

i. Para la parrilla se usará VS #4 @20cm en ambos sentidos.

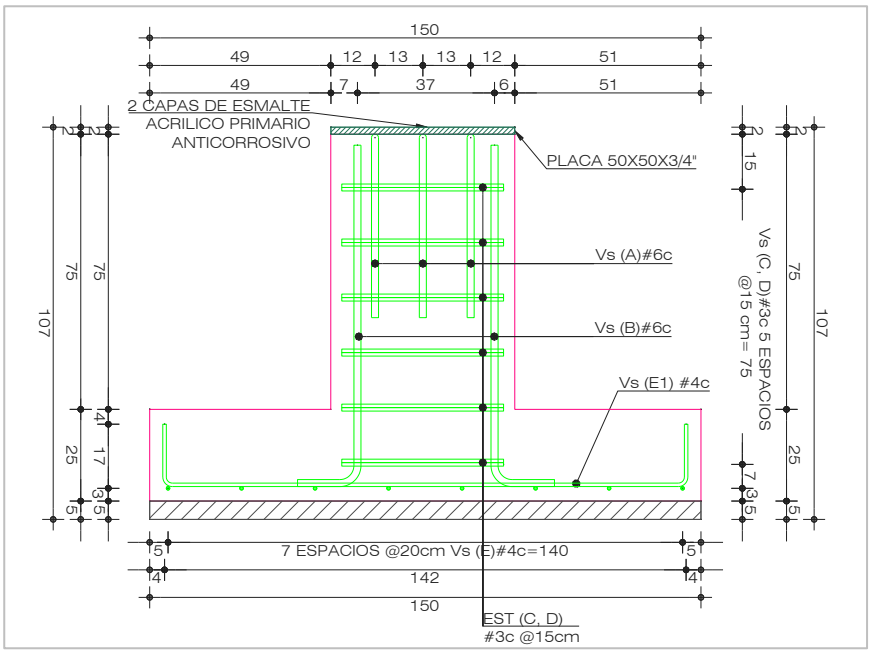


Figura II.44 Armado de acero de refuerzo para parrilla de zapatas.

ii. Se usará un dado doblemente armado con Vs #6 con estribos VS #3 @ 20cm.

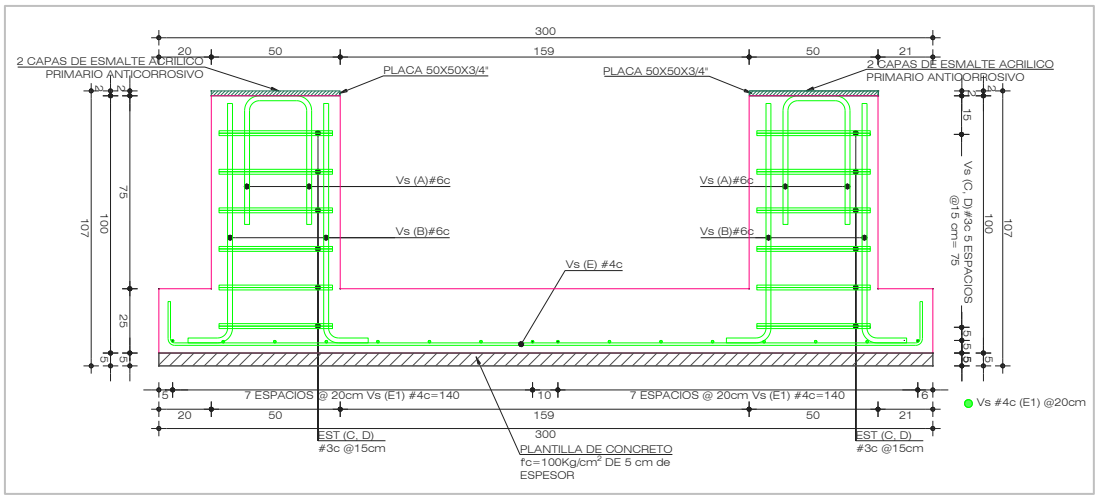


Figura II.45 Armado de acero de refuerzo para dado doblemente armado.

iii. Para las anclas de las placas de 50 x 50 x ¾" se utilizarán VS #6 en forma de C, estas a su vez estarán soldadas con la placa, con una cuerda de ¼" con soldadura E7018.

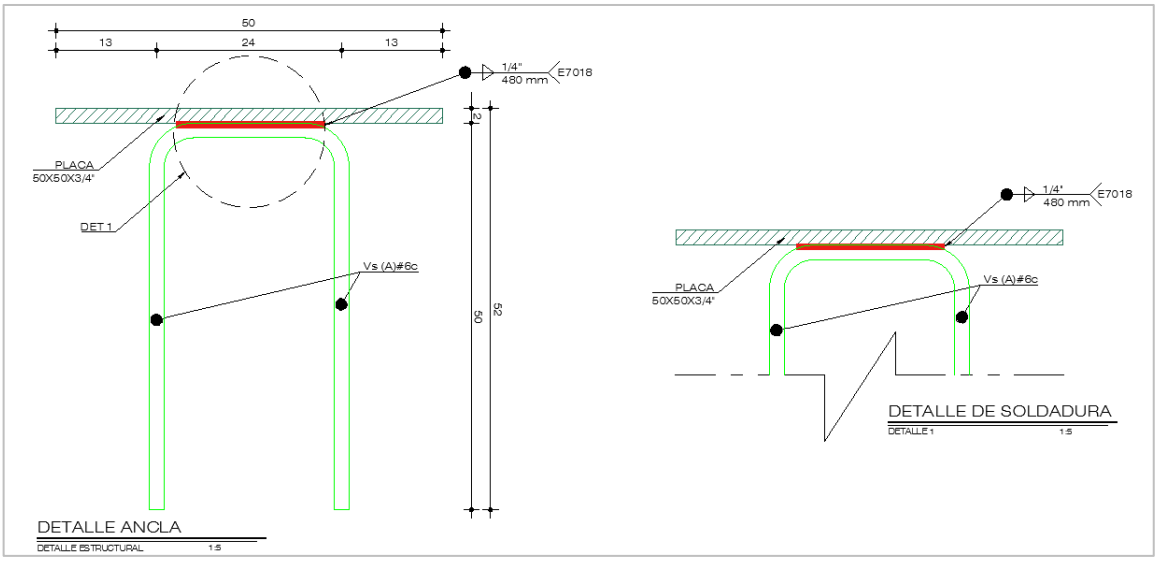


Figura II.46 Armado de acero de refuerzo para anclas de las placas en forma de C, soldadas con la placa a base de cuerda de ¼" con soldadura E7018

.

iv. Y para el desplante del carguero se colocará una placa de acero de 50 x 50 x ¾" con dos capas de esmalte acrílico primario anticorrosivo. Su sistema de fijación con el dado se basa en una soldadura con una cuerda de ¼" de espesor y con un electrodo E7018.

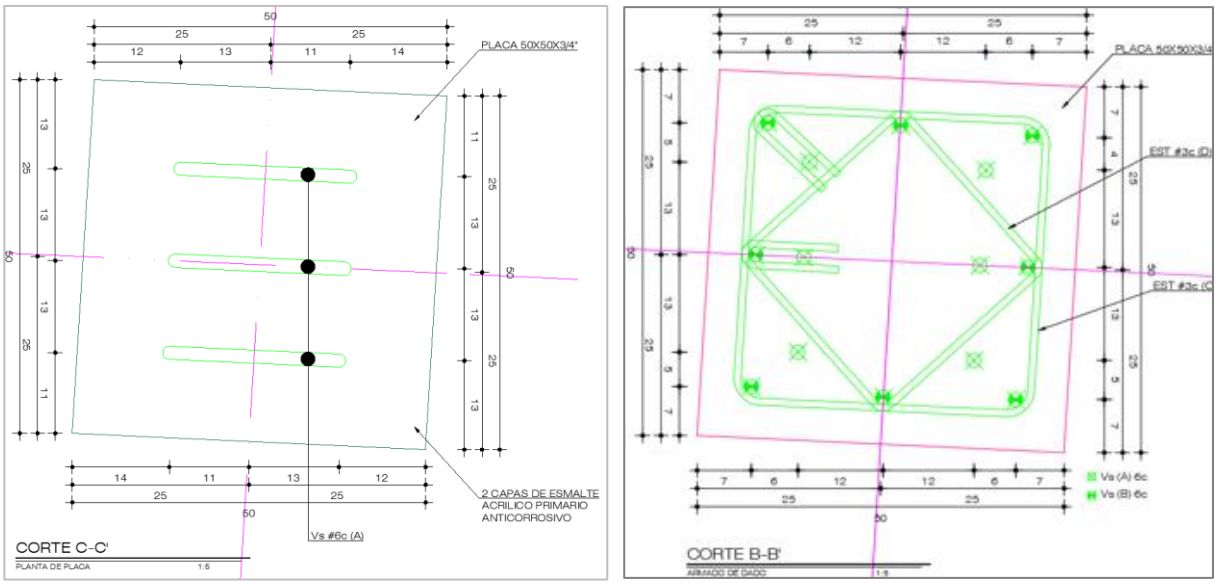


Figura II.47 Placa de acero de 50 x 50 x ¾" con dos capas de esmalte acrílico primario anticorrosivo.

7) Se realizará el colado de las cimentaciones con un concreto con un f'c = 250kg/cm^2, un tamaño máximo de agregado grueso de 19mm y con un revenimiento de 14 cm.

El recubrimiento mínimo libre será de 3cm.

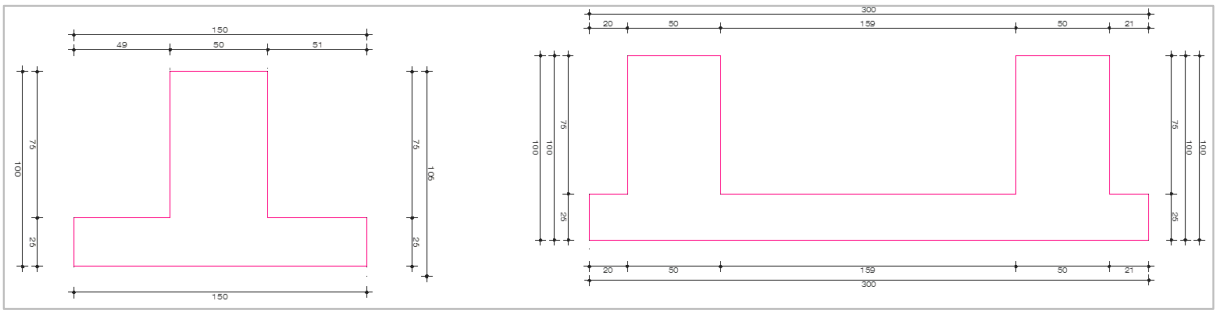


Figura II.48 Cimentación con concreto f'c = 250kg/cm^2.

8) Se procederá al inicio del desplante de la columna HSS 10" x 10" x 3/8" con la cimentación, esta ira soldada con una cuerda de ¼" de espesor y con electrodo E7018.

9) Posterior a esto se colocará una viga IPR 24 x 76 que trabajará como puente entre las columnas. Esta viga estará soldada al perfil HSS con una cuerda de ¼" de espesor y con electrodo E7018.

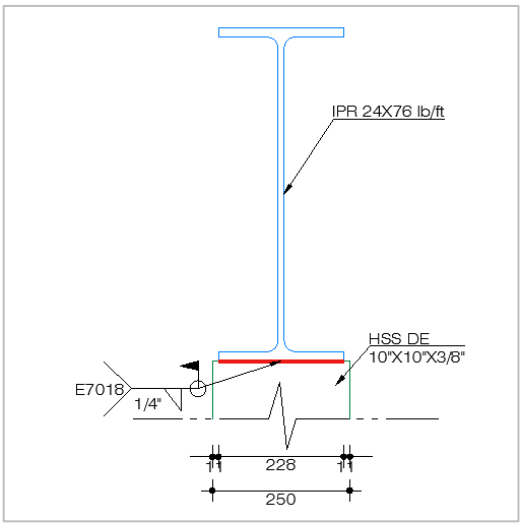


Figura II.49 Detalle de conexión perfil IPR a HSS

10) Se colocarán atiesadores cada 2m de ¾" x 4", estos para asegurar que no se pandee el patín superior de las vigas.

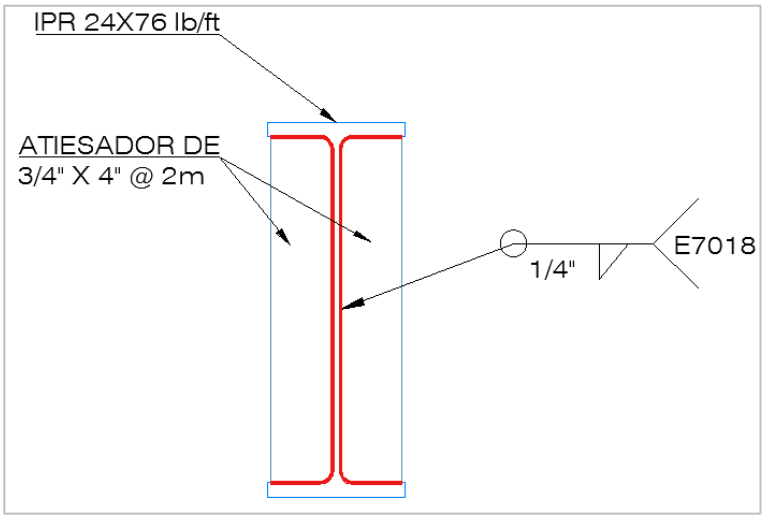


Figura II.50 Detalle de conexión perfil IPR y atiesador.

11) Cada 2 metros se colocará una solera de ¾" x 10", esta va entre los patines y soldada por ambos lados con una cuerda de ¼" de espesor y con electrodo E7018. Esto para asegurar que no exista algo falla por cortante o desplazamiento durante el funcionamiento del puente.

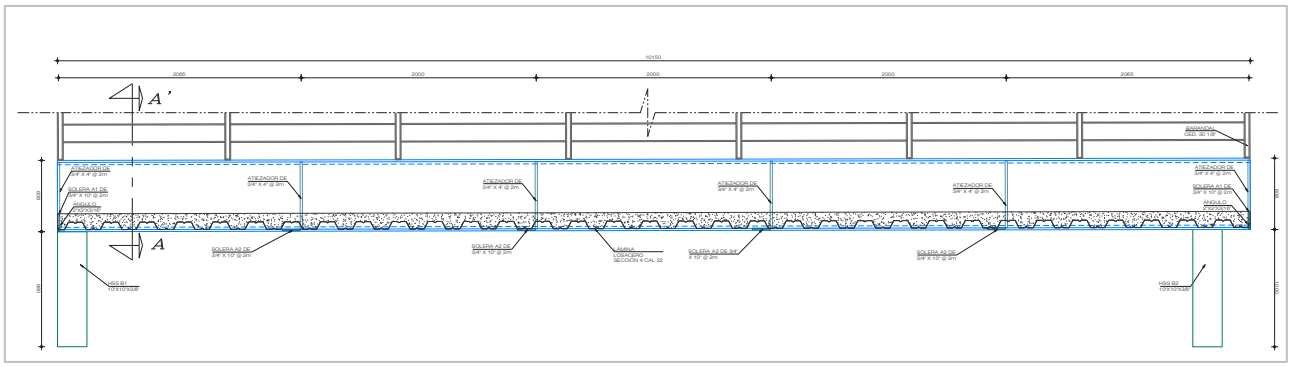


Figura II.51 Detalle de solera a cada 2 metros.

12) Se pretende colocar una losa acero con las siguientes características:

a. Lámina losacero sección 4 Cal. 22

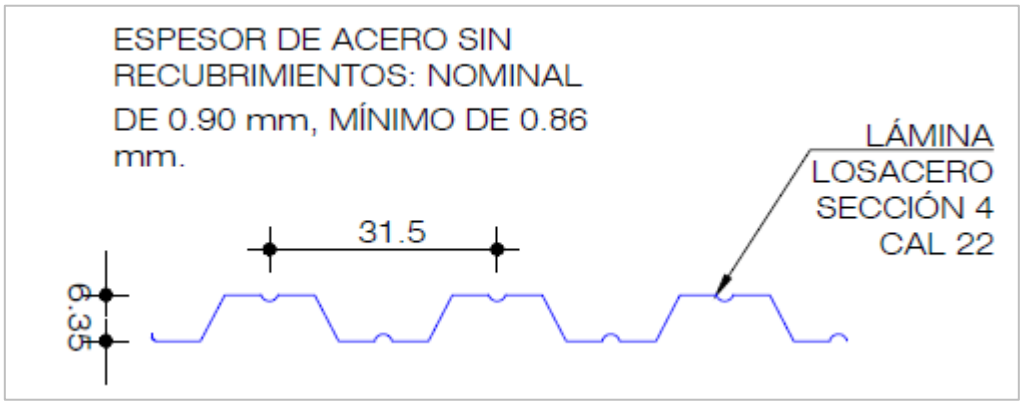


Figura II.52 Detalle de solera sección 4 cal. 22

b. El espesor total será de 13.5 cm. La capa de compresión tendrá un espesor de 8cm y una malla electrosoldada 6x6-6/6.

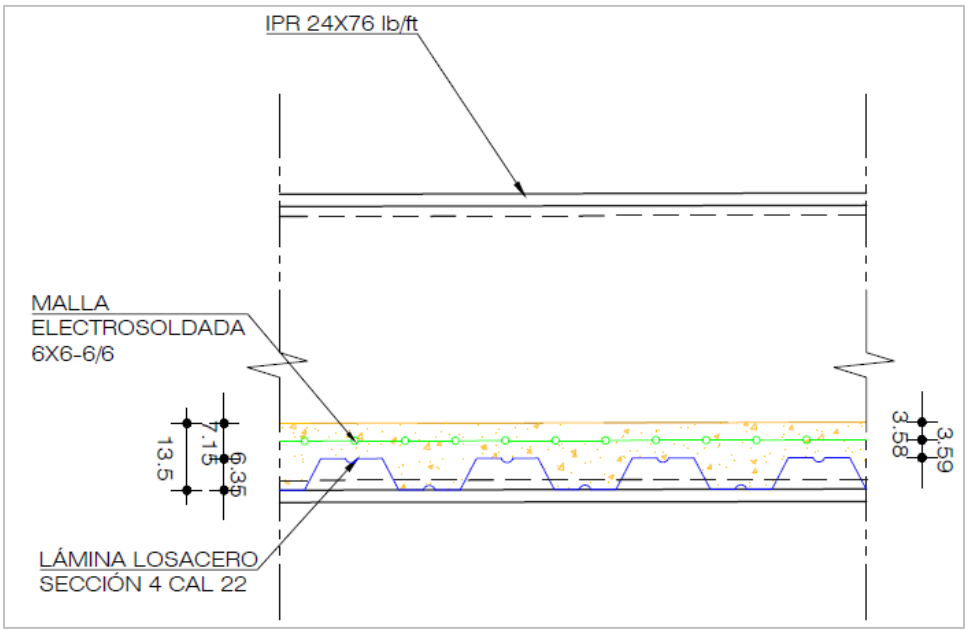


Figura II.53 Detalle de malla electrosoldada 6x6-6/6.

c. Estará fijada al perfil IPR con pernos auto soldables en cada valle, estará fijada en el patín inferior.

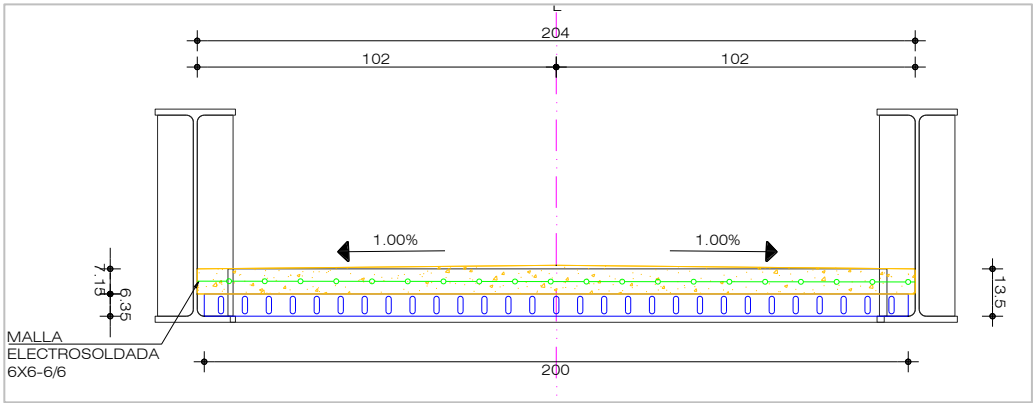


Figura II.54 Detalle de malla electrosoldada en perfil IPR fijado en patín inferior.

d. Se cimbrará con madera para poder realizar el colado del concreto de la losacero y su capa de compresión.

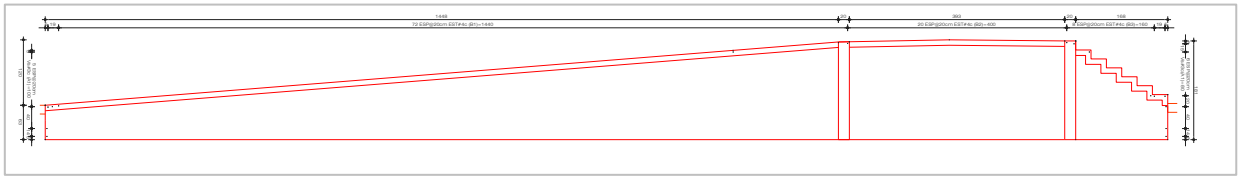


Figura II.55 Detalle de cimbra para colado de losacero.

e. Al concreto se le dejara un acabado escobillado.

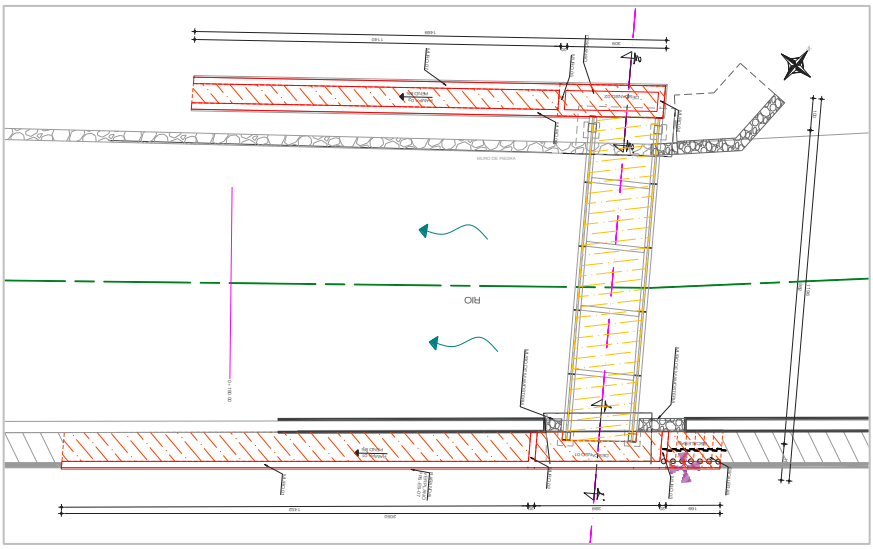


Figura II.56 Acabado escobillado en concreto.

13) En la colocación del barandal para dar seguridad al transitar se contempla fabricarlo con las siguientes características:

a. Los marcos principales serán hechos de solera de 2” x 3/8”.

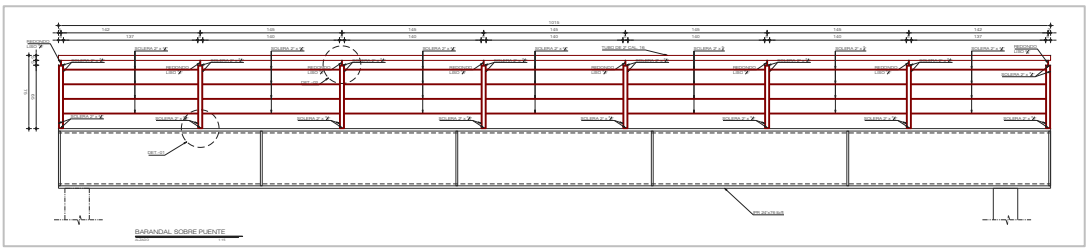


Figura II.57 Detalle de Solera en marcos principales.

b. En cada marco se creará un rectángulo de solera (2” x 3/8”) de 0.05m x 0.65m. Estos irán cada 1.40mts.

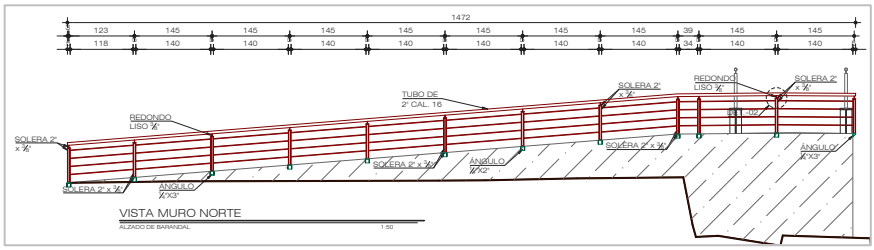


Figura II.58 Detalle de solera en rectángulo en cada marco

c. Cuatro soleras horizontales de 2” x 3/8”

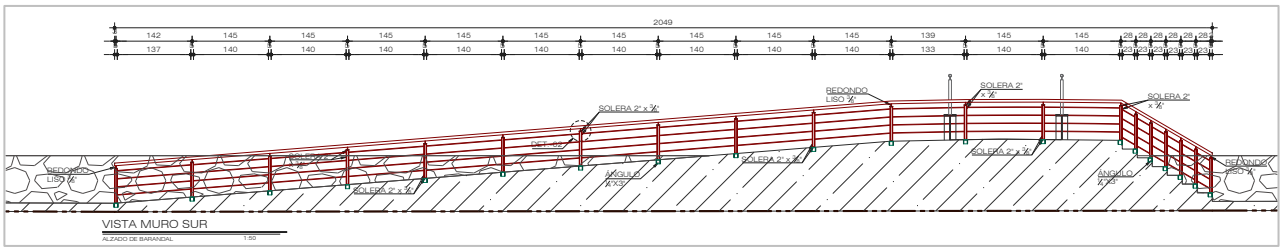


Figura II.59 Detalle de soleras horizontales.

d. Para el pasamanos se usará un tubo de 2” Cal. 16, esta ira asentada sobre un redondo liso 3/8” en cada marco que se forme (1.40mts).

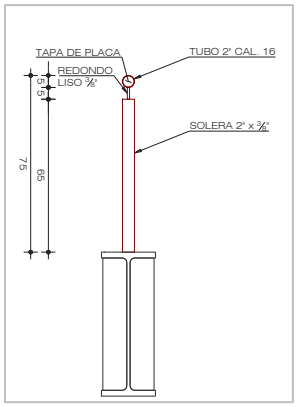


Figura II.60 Detalle de tubo en redondo liso en cada marco a cada 1.40mts

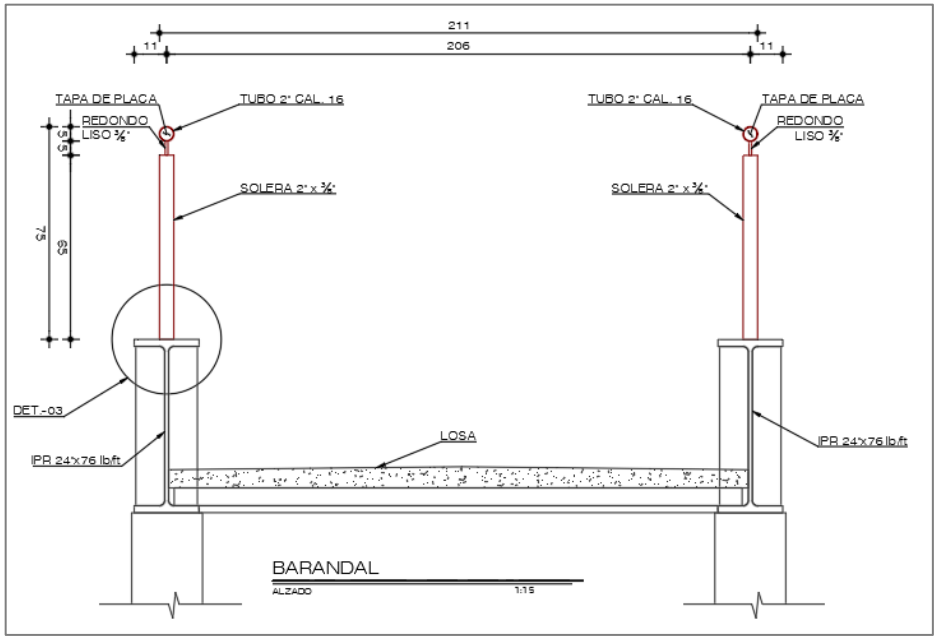


Figura II.61 Alzado de puente con detalles de barandal

14) Posterior a esto se procederá a realizar el relleno con grava controlada y compactada al 95% P.V.S.M para restablecer y cubrir las cimentaciones.

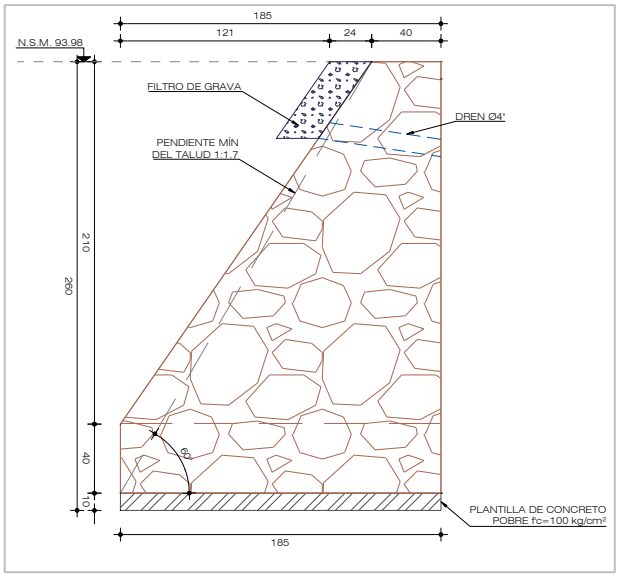


Figura II.62 Detalle de relleno con grava controlada.

15) Finalmente se aplicará pintura esmalte 100 en las superficies metálicas, a dos manos y aplicada con compresora.

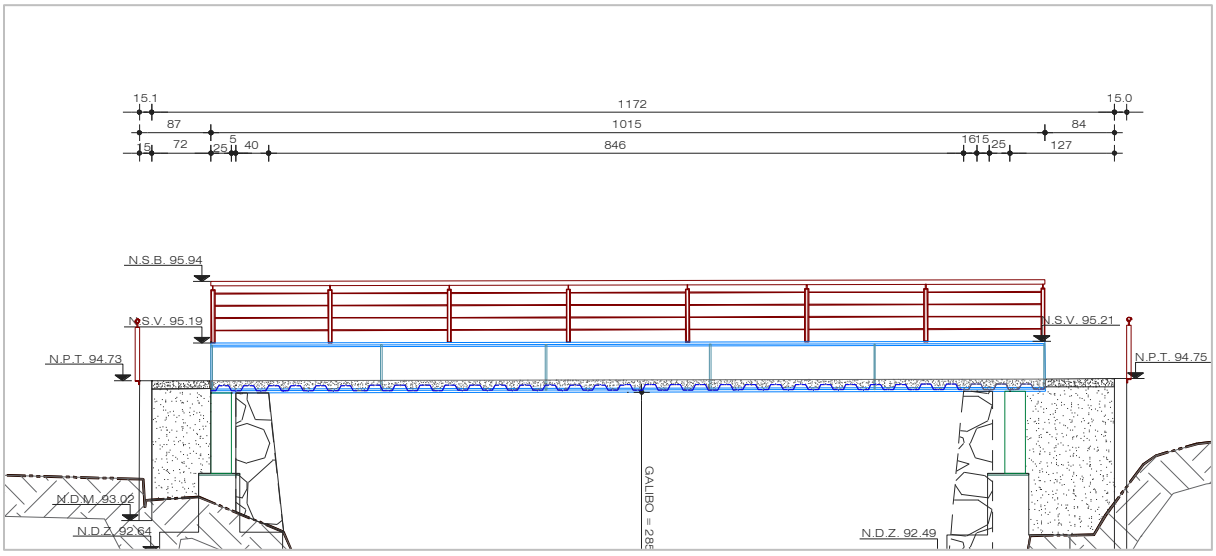


Figura II.63 Detalle de aplicación pintura esmalte 100 en superficies metálicas.

16) Lo siguiente a realizar será el muro de mampostería, primeramente, se colocará una plantilla de concreto pobre con un f'c = 100kg/cm^2

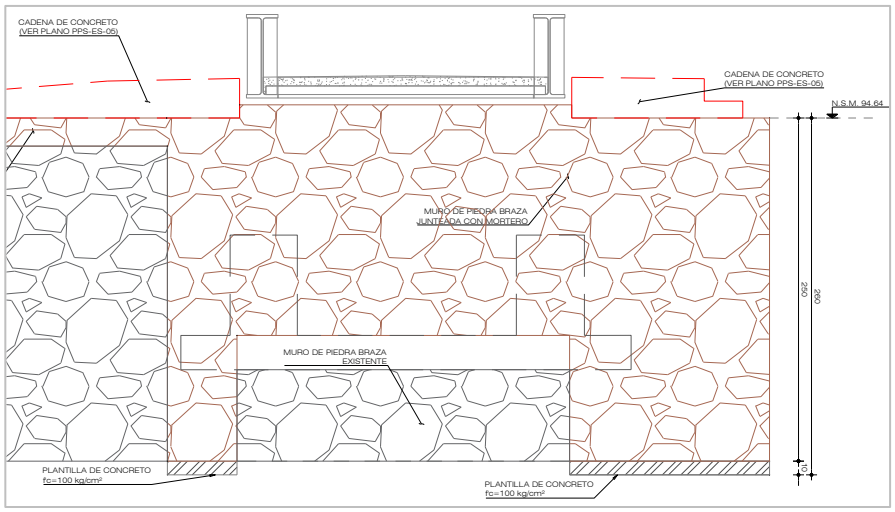


Figura II.64 Detalle de muro de mampostería sobre plantilla de concreto.

17) Se construirá un muro de mampostería a lo largo del límite del río este será de piedra braza juntada con mortero, las medidas del muro que está en la vialidad Av. Del Marques son las siguientes: 185cm de base x 260 cm de altura 40 cm de corona, este tipo de muro de mampostería se deberá construir a lo largo de 7.92 m. El segundo muro que está en la terracería deberá tener las medidas de 250 cm de altura x 40cm de base, este tipo de muro de mampostería se deberá construir a lo largo de 8.16m.

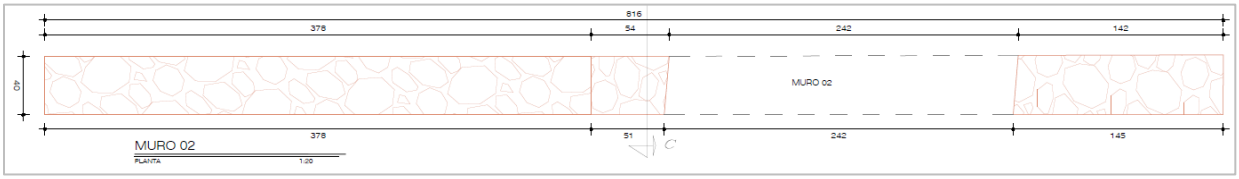


Figura II.65 Tramo de muro de mampostería sobre vialidad Av. del Marqués.

Respecto al alcance de la rampa y escalera de acceso peatonal se contempla realizar lo siguiente:

1. Se construirán muros de concreto armado, para la generación de las escaleras y rampas. A la vez que se vayan construyendo los muros, rampas y escaleras, se deberá estar rellenando con tepetate compactado al 95% en prueba proctor. Cada muro tendrá las siguientes características:

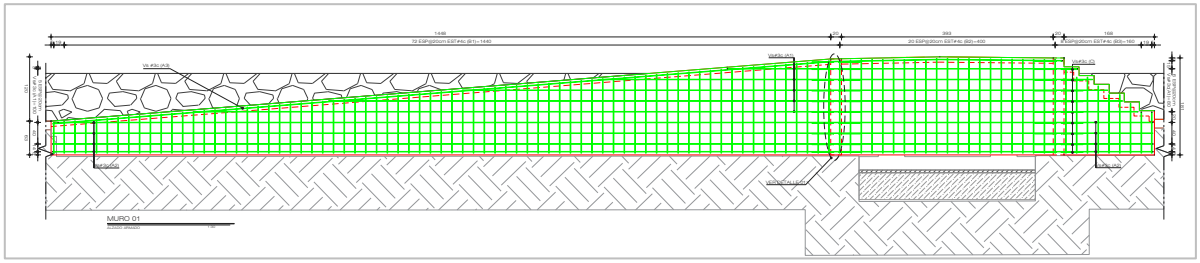


Figura II.66 Detalle de armado de muro 01.

- Muro 1. Concreto armado f'c= 250 kg/cm^2, 11ESP@20cm VS #3 con EST #4 @ 20cm.

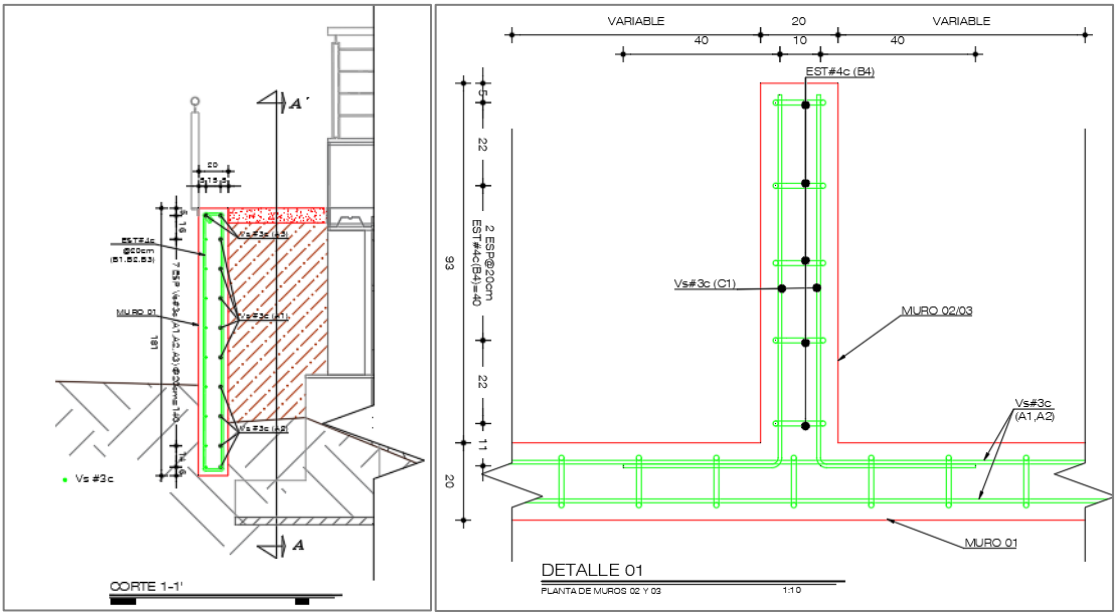


Figura II.67 Detalles constructivos de armado de muros.

Muro 2. Concreto armado f'c= 250 kg/cm^2, 7 ESP VS #3 @20cm con EST #4 @ 20cm.

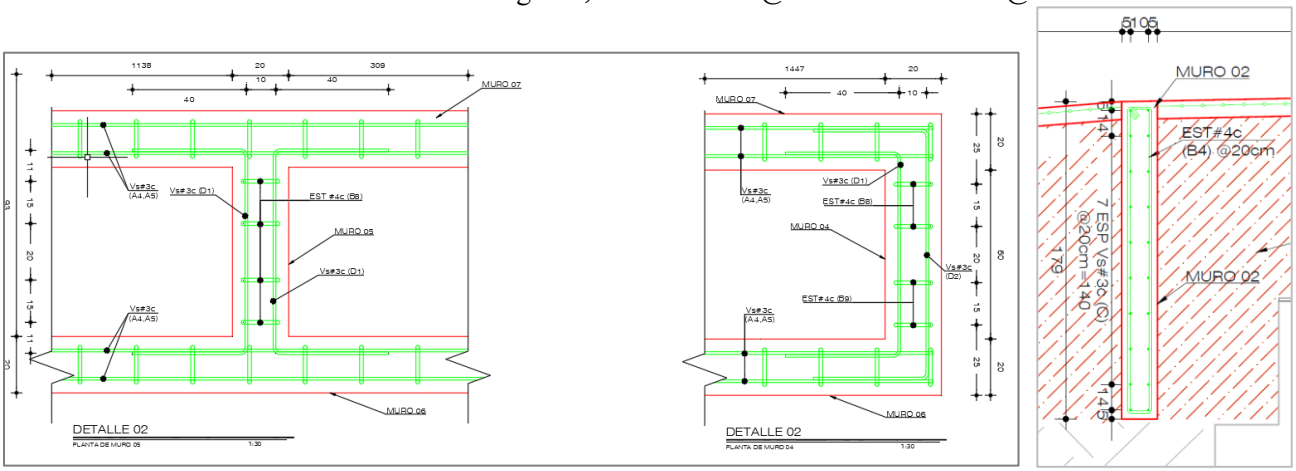


Figura II.68 Detalle constructivo de armado de muro 02.

- Muro 3. Concreto armado f'c= 250 kg/cm^2, 7 ESP VS #3 @20cm con EST #4 @ 20cm.

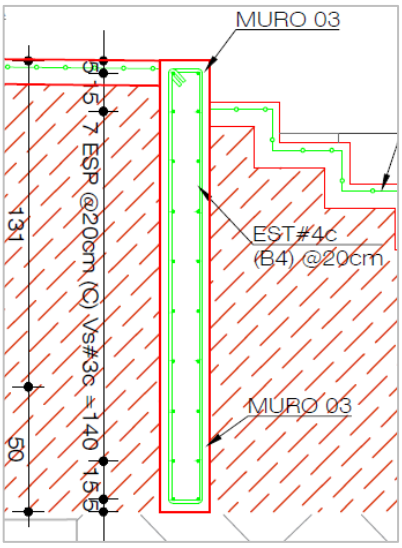


Figura II.69 Detalle constructivo de armado de muro 03.

- Muro 4. Concreto armado f'c=250 kg/cm^2, 8 ESP VS #3 @20cm con EST #4 @ 20cm.

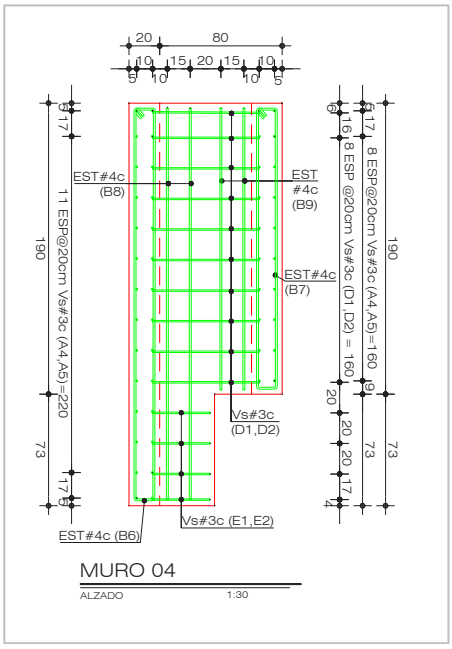


Figura II.70 Detalle de armado de muro 04.

- Muro 5. Concreto armado f'c=250 kg/cm^2, 10 ESP VS #3 @20cm con EST #4 @ 20cm.

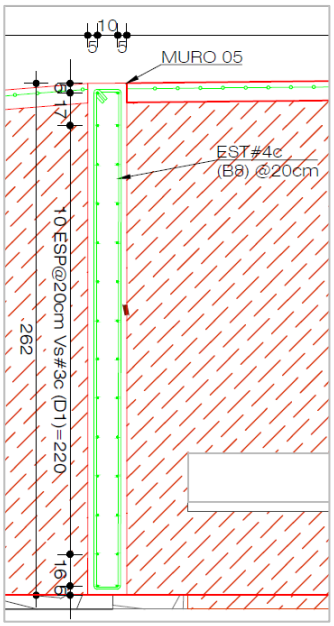


Figura II.71 Detalle constructivo de armado de muro 05.

- Muro 6. Concreto armado f´c= 250 kg/cm^2, 8 ESP VS #3 @20cm con EST #4 @ 20cm.



Figura II.72 Detalle de armado de muro 06.

- Muro 7. Concreto armado f'c=250 kg/cm^2,11 ESP VS #3 @20cm con EST #4 @ 20cm.

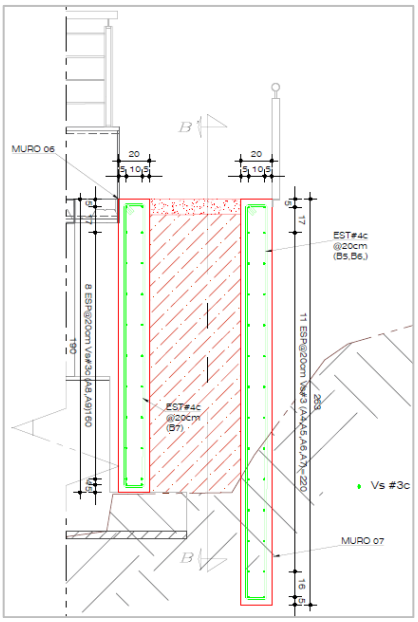


Figura II.73 Detalle constructivo de armado de muro 07.

- Escalera. Concreto armado f'c= 250 kg/cm².

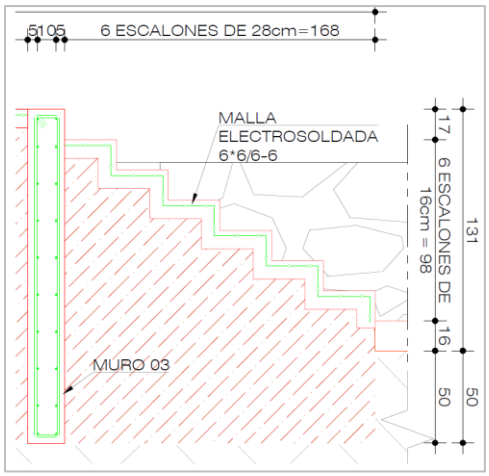


Figura II.74 Detalle constructivo de armado de muro 08.

2. Para el cerramiento de estos muros se harán las cadenas con VS #3

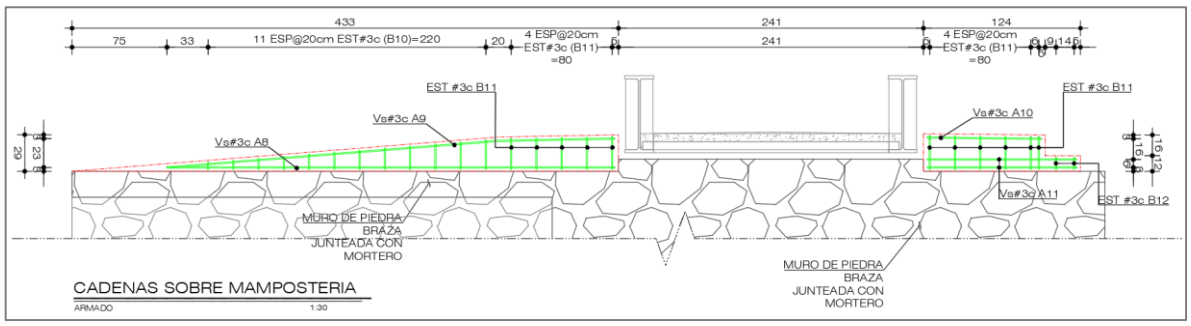


Figura II.75 Detalle constructivo de cadena de muros

3. Para la rampa se realizará una losa armada con malla electrosoldada 6x6/6-6. Tendrá una pendiente de 8%.

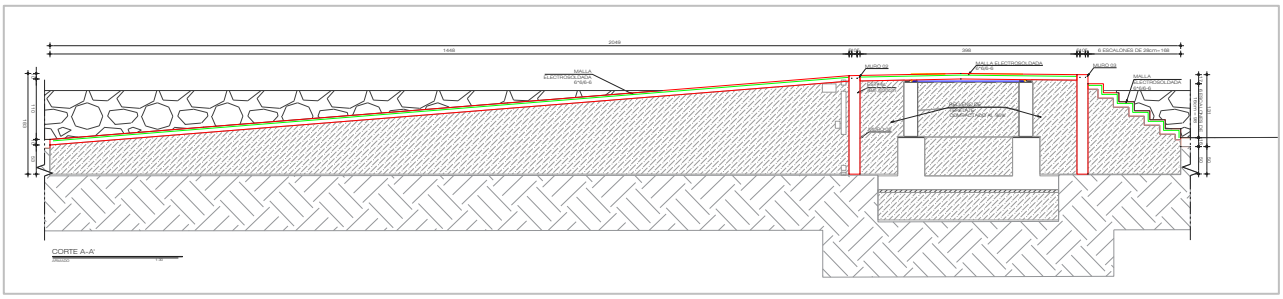


Figura II.76 Detalle constructivo de armado de losa con malla electrosoldada. Con pendiente de 8%.

PRELIMINARES	• Trazo y nivelación de terreno con aparato, trazando ejes estableciendo niveles y referencias necesarias. • Demolición a máquina de mampostería asentada y junteada con mortero y banqueta existente de 10cm de espesor promedio.
EXCAVACIONES Y ACARREOS	• Excavación a máquina a cielo abierto en material tipo "II-A" hasta 2.00 mt de profundidad. • Acarreo en camión del material producto de la excavación y demolición al 1er km (medido suelto) para carga a máquina no incluida. • Acarreo en camión de material producto de la excavación, a los kms subsecuentes, al lugar indicado por la supervisión.

Etapa de construcción.

A continuación, se describirán las actividades a desarrollar durante la etapa de construcción del proyecto, éstas serán explicadas de acuerdo con los alcances del proyecto.

CIMENTACIÓN Y RELLENOS	• Relleno de tepetate de banco en zanjas, para estructura y plataformas, con medios mecánicos (en capas del espesor indicado por la supervisión) al 95% de su p.v.s.m. • Colocación de plantilla de 5 cms de espesor de concreto f'c = 100 kg/cm^2, premezclado. • Armado de cimbra de cimentación con madera a base de triplay de 19mm. • Colado de concreto en cimentación, premezclado clase "a" f'c= 250 kg/cm^2. • Armado de acero de refuerzo en cimentación, fy= 4200 kg/cm^2 del #3 (3/8") • Habilitado y armado de estructura metálica según proyecto (Placa de 50 x 50 x ¾").
ESTRUCTURA	• Habilitado colocación de estructura metálica según proyecto (HSS 10" x 10" x 3/8", Atiesador ¾" x 4", Solera ¾" x 10", Ángulo 2" x 2" x 3/16", Ángulo 3" x 3" x 1/4"). Habilitado colocación de estructura metálica según proyecto compuesta de 71.17% de IPR de 24" x 76 lb/ft, 6.95% de HSS de 10 x 10 x 3/8", 0.49% de Ángulos de 3" x 3" x 1/4" y 2" x 2" x 1/4", 5.18% de Solera de 1/2" x 6" y 16.19% de Atiesador de placa de acero de 3/4" x 10". • Colado de concreto premezclado por medio de bomba en estructura tipo "a", f'c= 250 kg/cm^2. • Colocación de malla electrosoldada 6-6/6-6, en estructura. • Habilitado y armado de losacero sección 4, calibre 22. • Armado de cimbra de cimentación con madera a base de triplay de 19mm. • Armado de acero de refuerzo en estructura, fy= 4200 kg/cm^2 de cualquier diam. • Armado e instalación de barandal metálico según proyecto. Compuesta de 11.21% de tubo de acero negro de 2" cal.16, 0.14% de redondo liso de 3/8", 2.00% de Ángulo de 3" x 3" x 1/4" y 2" x 2" x 1/4", 85.73% de Solera de 3/8" x 2" y 0.89% de Atiesador de placa de acero de 3/4" x 10"

	• Relleno de grava controlada, compactada con maquinaria al 95% p.v.s.m adicionando agua.
ACABADOS	• Aplicación de pintura esmalte 100 de marca Comex en superficies metálicas, a dos manos y aplicada con compresora. • Acabado escobillado integral en piso o losa de concreto.
COMPLEMENTARIOS	• Mampostería de piedra braza limpia sin labrar, a cualquier altura, asentada y junteada con mortero cem-are 1:4. • Limpieza final de la obra.

1. Puente Peatonal **"Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro".**

   - Este alcance está constituido por 22 m^2 del área total a trabajar. En este alcance se incluye cimentaciones, cargadores, vigas, atizadores, losa, barandal y ángulos que a continuación se detallan.
     - Cimentación de zapatas de concreto armado con un f'c=250kg/cm^2, con una parrilla hecha de VS #4 @ 20cm en ambos sentidos, un dado doblemente armado con VS #3 y EST @20cm.
     - Carguero compuesto por un perfil HSS 10" x 10" x 3/8"
     - Vigas IPR 24 x 76 lb/ft
     - Atiesador de ¾" x 10"
     - Solera de ¾" x 10"
     - Losa acero sección 4 Cal. 22 de 13.5cm de espesor, concreto con un f'c= 250kg/cm^2, malla electrosoldada 6x6-6/6, y una capa de compresión de 8cm.
     - Un barandal hecho de solera de 2" x 3/8", y pasamanos con un tubo de 2" Cal. 16, asentado en un redondo liso 3/8".

El puente Peatonal cuenta con 10.15 m de longitud y un ancho total de 2.30 m. La siguiente figura muestra la planta del puente.



Figura II.77 Planta Puente

Las siguientes figuras muestran todos los detalles correspondientes a la técnica constructiva del puente:

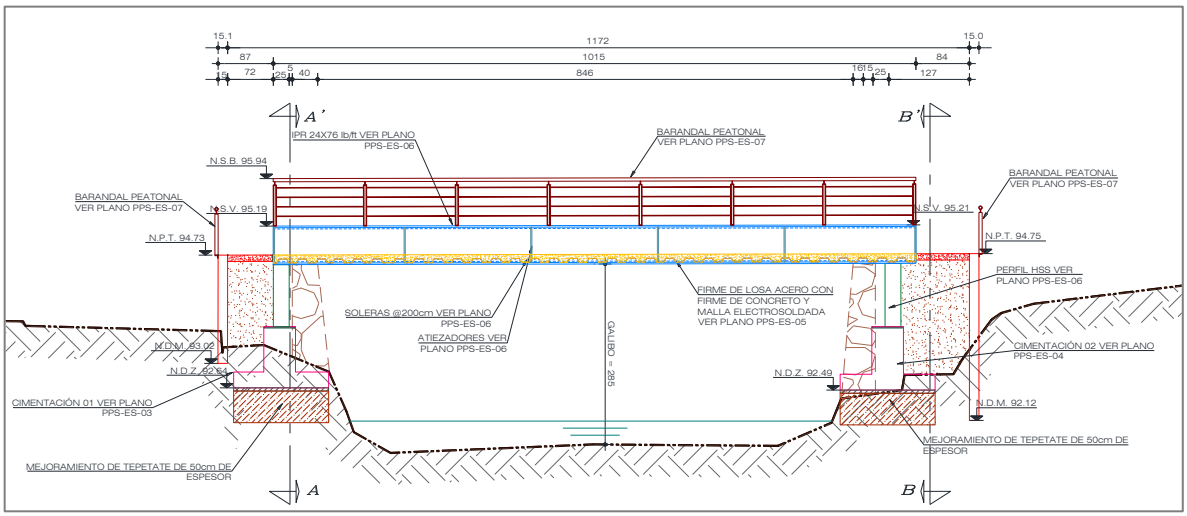
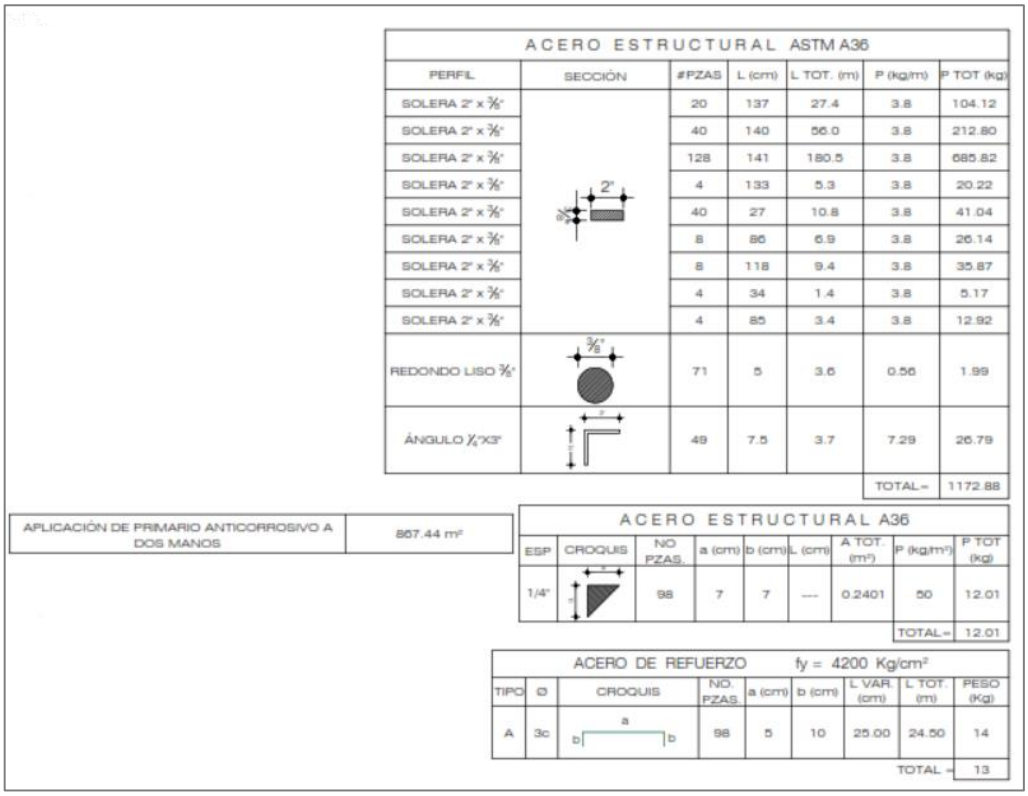


Figura II.78 Sección Longitudinal de Puente

Cuenta con un barandal peatonal en ambos lados de 0.75 m de alto, con un desarrollo de 10.15, el cual está conformado por soleras de 2”x3/8”, redondo liso de 3/8” y tubo de 2”, el cual está soldado sobre las vigas IPR sobre el puente. En los extremos de las rampas y escaleras, se colocará un mismo barandal, soldados sobre ángulos de 1/4"x3” ahogados en los muros.



ACERO ESTRUCTURAL ASTM A36

PERFIL	SECCIÓN	#PZAS	L (cm)	L TOT. (m)	P (kg/m)	P TOT (kg)
SOLERA 2" x 3/8"		20	137	27.4	3.8	104.12
SOLERA 2" x 3/8"		40	140	56.0	3.8	212.80
SOLERA 2" x 3/8"		128	141	180.5	3.8	685.82
SOLERA 2" x 3/8"		4	133	5.3	3.8	20.22
SOLERA 2" x 3/8"		40	27	10.8	3.8	41.04
SOLERA 2" x 3/8"		8	86	6.9	3.8	26.14
SOLERA 2" x 3/8"		8	118	9.4	3.8	35.87
SOLERA 2" x 3/8"		4	34	1.4	3.8	5.17
SOLERA 2" x 3/8"		4	85	3.4	3.8	12.92
REDONDO LISO 3/8"		71	5	3.6	0.56	1.99
ÁNGULO 1/4"X3"		49	7.5	3.7	7.29	26.79
					TOTAL=	1172.88

APLICACIÓN DE PRIMARIO ANTICORROSIVO A DOS MANOS	867.44 m²

ACERO ESTRUCTURAL A36

ESP	CROQUIS	NO PZAS.	a (cm)	b (cm)	L (cm)	A TOT. (m²)	P (kg/m²)	P TOT (kg)
1/4"		98	7	7	---	0.2401	50	12.01
							TOTAL=	12.01

ACERO DE REFUERZO fy = 4200 Kg/cm²

TIPO	Ø	CROQUIS	NO. PZAS.	a (cm)	b (cm)	L VAR. (cm)	L TOT. (m)	PESO (Kg)
A	3c	a, b, b	98	5	10	25.00	24.50	14
							TOTAL =	13

Figura II.79 Especificaciones para barandal

MATERIALES Y ESPECIFICACIONES DE ACERO

1.- ACOTACIONES EN CENTIMETROS EXCEPTO LO INDICADO.
2.- LAS COTAS RIGEN SOBRE EL DIBUJO.
3.- VERIFICAR COTAS CON PLANOS ARQUITECTÓNICOS ANTES DE PROCEDER A LA FABRICACION DE LA ESTRUCTURA.
4.- CALIDAD DE MATERIALES :
4a. PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE DE SECCION W (IR) DE ACERO A-992 Gr.50 CON Fy=3515 Kg/cm2.
4b. PERFILES DE LAMINA DELGADA FORMADOS EN FRIO ACERO A-653 GRADO 50 CON Fy=3515 Kg/cm2.
4c. PERFILES LIGEROS Y PLACAS LAMINADOS EN CALIENTE ACERO A-36 CON Fy=2530 Kg/cm2.
4d. TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA A-325 CON TUERCA HEXAGONAL PESADA Y UNA RONDANA PLANA.
4e. TORNILLOS A-307 CON TUERCA HEXAGONAL.
4f. PLACAS Y ANGLAS DE ACERO A-36 Fy=2530 Kg/cm2.
4g. ELECTRODOS SERIE E-70xx SEGUN A.W.S.
5.- LA DESIGNACION DE LOS PERFILES CORRESPONDE A LA DEL MANUAL AISC (AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION) Y A LA DEL MANUAL IMCA (INSTITUTO MEXICANO DE LA CONSTRUCCION EN ACERO) ÚLTIMA ED.
6.- ESTOS PLANOS NO SON DE TALLER SOLO MUESTRAN LA GEOMETRIA BASICA DE LA ESTRUCTURA, PERFILES Y CONEXIONES TIPICAS.
7.- TODA LA ESTRUCTURA DEBERA SER PROTEGIDA CON PINTURA ANTICORROSIVA, Y SI ÉSTA SE DAÑA DURANTE EL TRANSPORTE Y MONTAJE TENDRA QUE RESTAURARSE INMEDIATAMENTE DESPUES DE CONCLUIDO EL MONTAJE.
8.- LA PINTURA DE ACABADO SERÁ ESPECIFICADA POR EL PROPIETARIO.

ESPECIFICACIONES:

1. LOS TORNILLOS, RONDANAS Y TUERCAS SE COLOCARÁN A LA PRESIÓN QUE FIJE EL PROYECTO MEDIANTE EL USO DE LA HERRAMIENTA ADECUADA.
2. ANTES DE COLOCAR LOS REMACHES O TORNILLOS SE REVISARÁN LA POSICIÓN, ALINEAMIENTO Y DIÁMETRO DE LOS AGUJEROS, Y POSTERIORMENTE SE COMPROBARÁ QUE SUS CABEZAS ESTÉN FORMADAS CORRECTAMENTE Y SE REVISARÁN POR MEDIOS ACÚSTICOS Y, EN EL CASO DE TORNILLOS, SE VERIFICARÁ QUE LAS TUERCAS ESTÉN CORRECTAMENTE APRETADAS Y QUE SE HAYAN COLOCADO LAS ROLDANAS, CUANDO SE HAYA ESPECIFICADO SU USO. LA ROSCA DEL TORNILLO DEBE SOBRESALIR DE LA TUERCA NO MENOS DE 3 MM.
3. LAS TÉCNICAS DE SOLDADURA, MANO DE OBRA, APARIENCIA Y CALIDAD DE LAS SOLDADURAS Y LOS MÉTODOS UTILIZADOS PARA CORREGIR DEFECTOS, ESTARÁN DE ACUERDO CON LA ÚLTIMA VERSIÓN DE "STRUCTURAL WELDING CODE-STEEL", AWS D1.1, DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE LA SOLDADURA (AMERICAN WELDING SOCIETY).
4. LAS SUPERFICIES POR SOLDAR ESTARÁN LIBRES DE ESCAMAS SUELTAS, ESCORIA, ÓXIDO, GRASA, HUMEDAD O CUALQUIER OTRO MATERIAL EXTRAÑO, PARA PRODUCIR SUPERFICIES TERSAS, UNIFORMES, LIBRES DE REBABAS, SIN DESGARRADURAS, GRIETAS U OTROS DEFECTOS QUE PUEDAN DISMINUIR LA EFICIENCIA DE LA JUNTA.
5. EL ENSAMBLADO, UNIÓN Y SOLDADURA DE LAS PARTES DE UN ELEMENTO DE ACERO ESTRUCTURAL, SE HARÁ DE TAL FORMA QUE SE EVITEN DEFORMACIONES INNECESARIAS Y QUE SE REDUZCAN AL MÍNIMO LOS ESFUERZOS POR CONTRACCIONES.

ACERO ESTRUCTURAL ASTM A513						
PERFIL	SECCIÓN	#PZAS	L (cm)	L TOT. (m)	P (kg/m)	P TOT (kg)
TUBO DE 2" CAL. 16		1	824	8.2	1.9	15.66
TUBO DE 2" CAL. 16		1	227	2.3	1.9	4.31
TUBO DE 2" CAL. 16		1	1236	12.4	1.9	23.48
TUBO DE 2" CAL. 16		1	2081	20.8	1.9	39.54
TUBO DE 2" CAL. 16		1	1476	14.8	1.9	28.04
TUBO DE 2" CAL. 16		2	1015	20.3	1.9	38.57
					TOTAL=	149.60

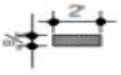
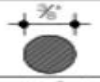
ACERO ESTRUCTURAL ASTM A36						
PERFIL	SECCIÓN	#PZAS	L (cm)	L TOT. (m)	P (kg/m)	P TOT (kg)
SOLERA 2" x 3/8"		20	137	27.4	3.8	104.12
SOLERA 2" x 3/8"		40	140	56.0	3.8	212.80
SOLERA 2" x 3/8"		128	141	180.5	3.8	685.82
SOLERA 2" x 3/8"		4	133	5.3	3.8	20.22
SOLERA 2" x 3/8"		40	27	10.8	3.8	41.04
SOLERA 2" x 3/8"		8	86	6.9	3.8	26.14
SOLERA 2" x 3/8"		8	118	9.4	3.8	35.87
SOLERA 2" x 3/8"		4	34	1.4	3.8	5.17
SOLERA 2" x 3/8"		4	85	3.4	3.8	12.92
REDONDO LISO 3/8"		71	5	3.6	0.56	1.99
ÁNGULO 2"X3"		49	7.5	3.7	7.29	26.79
					TOTAL=	1172.88

Figura II.80 Especificaciones para barandal

El puente se compone de dos IPR de 24x76 lb/ft, los cuales tienen una longitud de 10.15 m y van de extremo a extremo. Estos se colocan sobre una estructura formada de HSS 10”X10”X3/8” y rigidizado con soleras a los extremos y a cada 2 m.

El sistema de losa está conformado por losacero sección 4 calibre 22 apoyada sobre las vigas IPR y fijada mediante pernos auto soldables de 4”x3/4”. Sobre esta, se coloca un firme de concreto de 13.5 cm de espesor con f’c=250 kg/cm^2 con acabado escobillado.

Con dimensiones de 10.15m de largo por 2.30 m de ancho, dando un área de 20.40m^2.

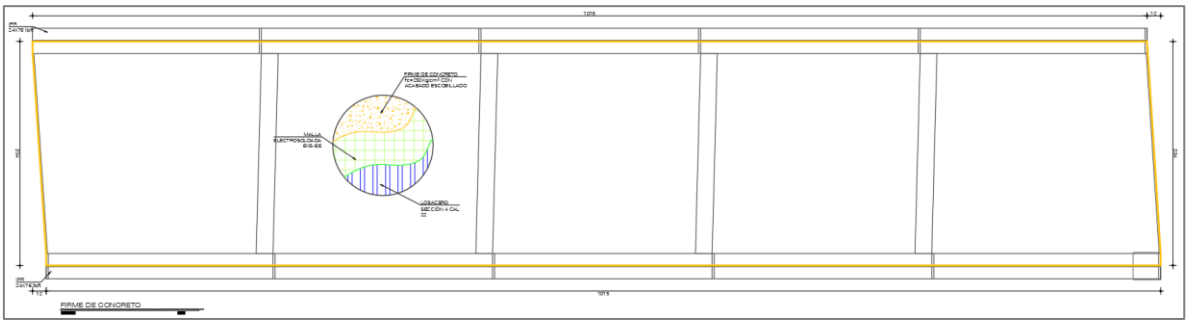


Figura II.81 Componentes de la losa acero

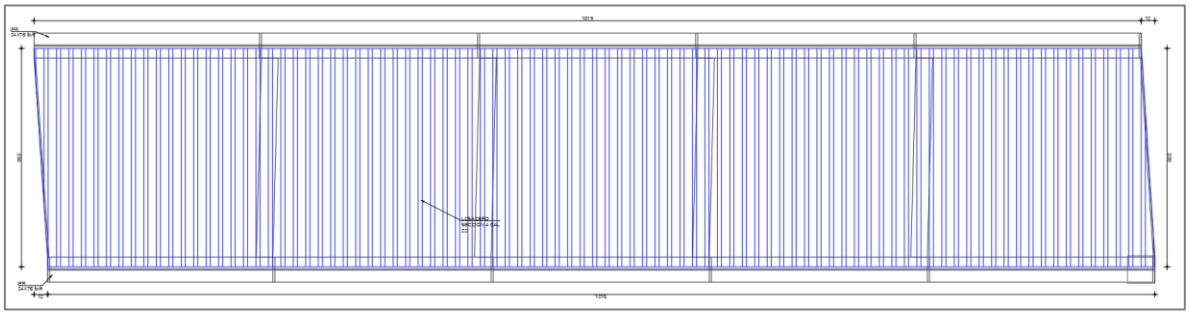


Figura II.82 Desplante de losa acero.

Rampas y escaleras del Puente Peatonal

Para acceder al puente el cual tiene una elevación mayor al terreno natural, se colocarán rampas y escaleras de concreto armado. Las rampas sobre el camino de terracería tienen una longitud horizontal de 11.39 m con un descanso de 3.35 m y un ancho total de 1.10 m.

Sobre la vialidad de El Marqués la rampa tiene una longitud horizontal de 14.53 m, un descanso de 4.29 m y las escaleras cuentan con 7 escalones de 28 cm de huella con peralte de 16 cm. Tanto escalera y rampa tienen un ancho total de 1.15 m. Ambas rampas tienen una pendiente de 8%.

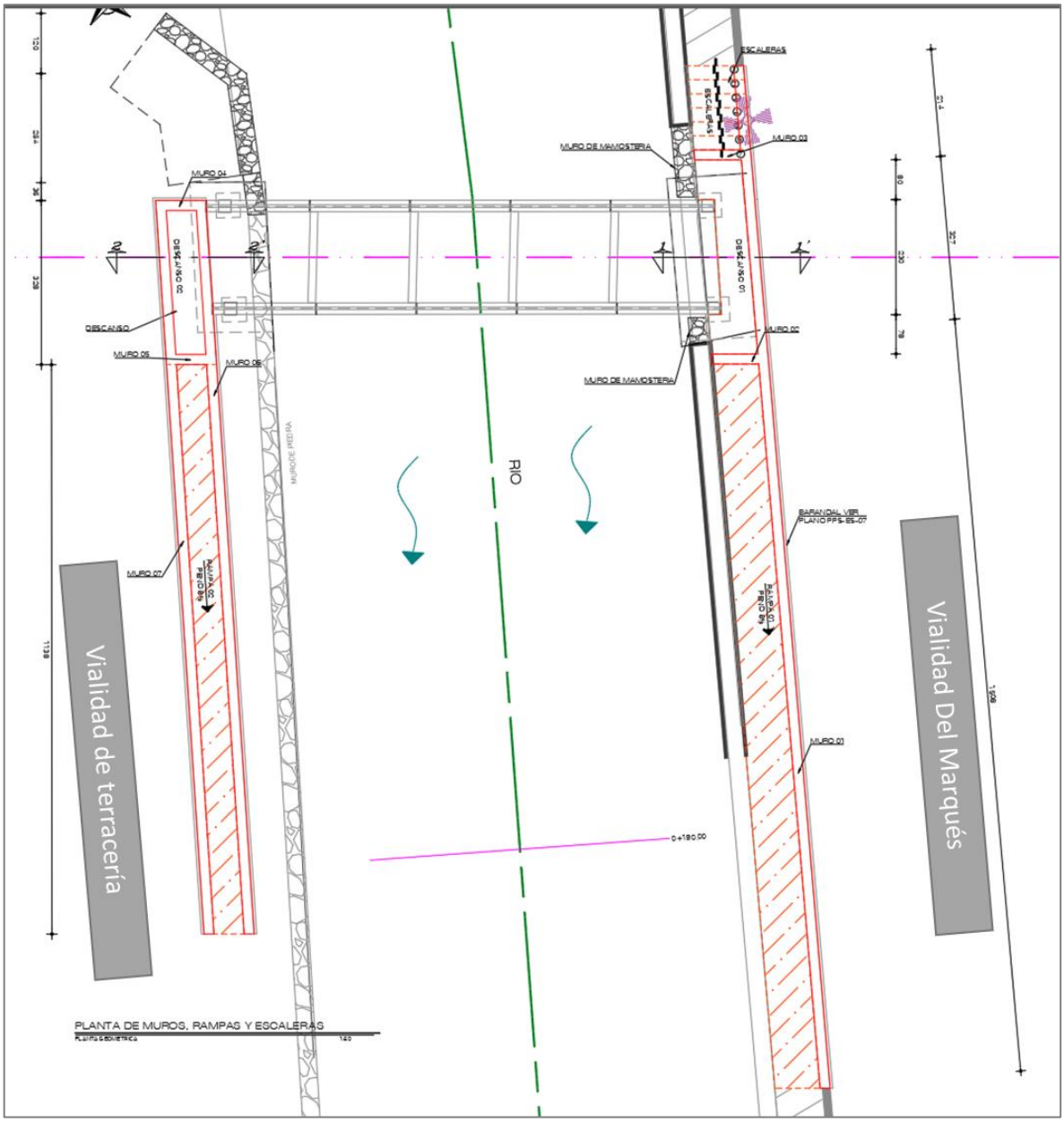


Figura II.83 Planta de rampas y escaleras.

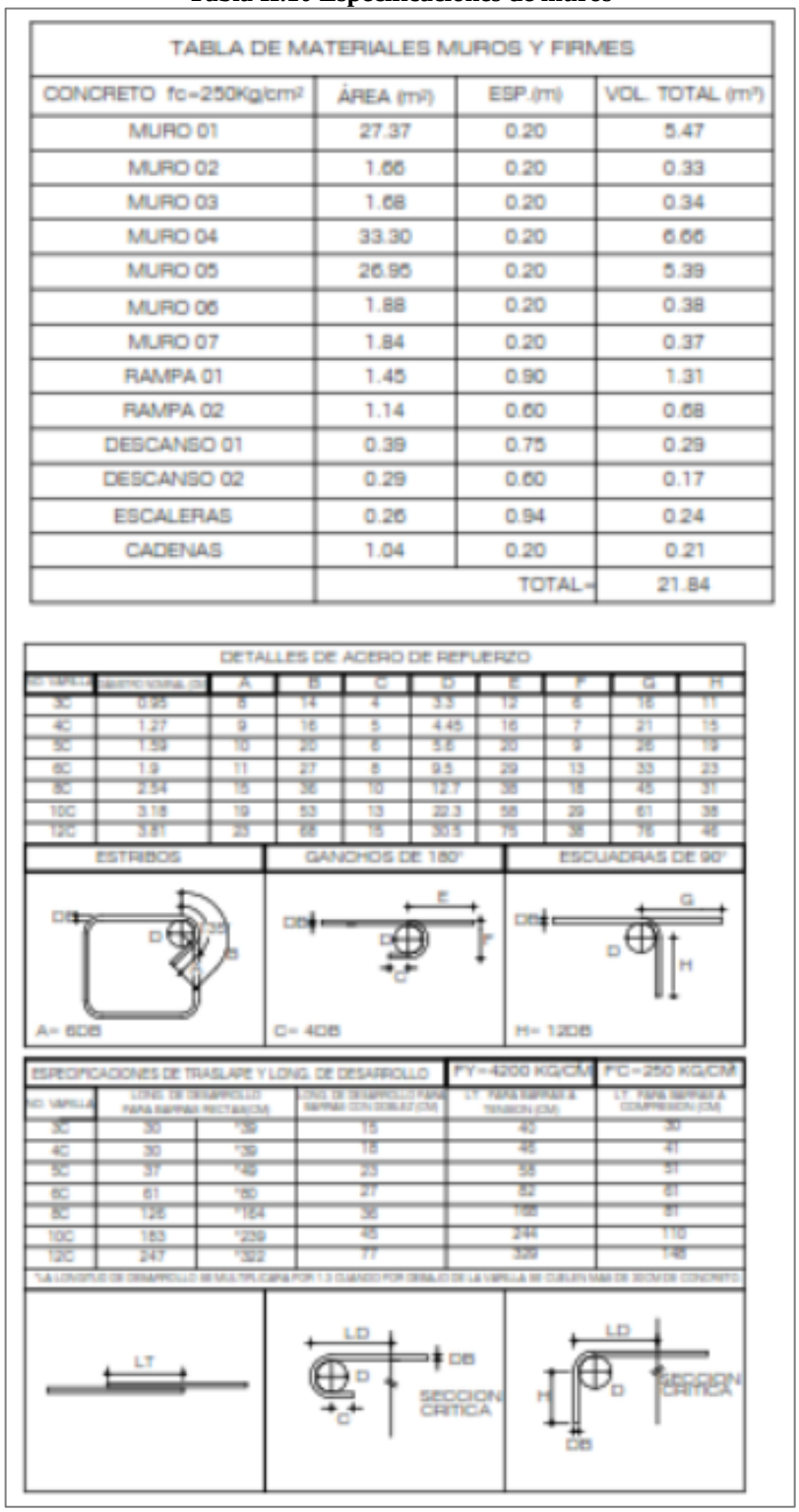
Tabla II.9 Especificaciones de muros

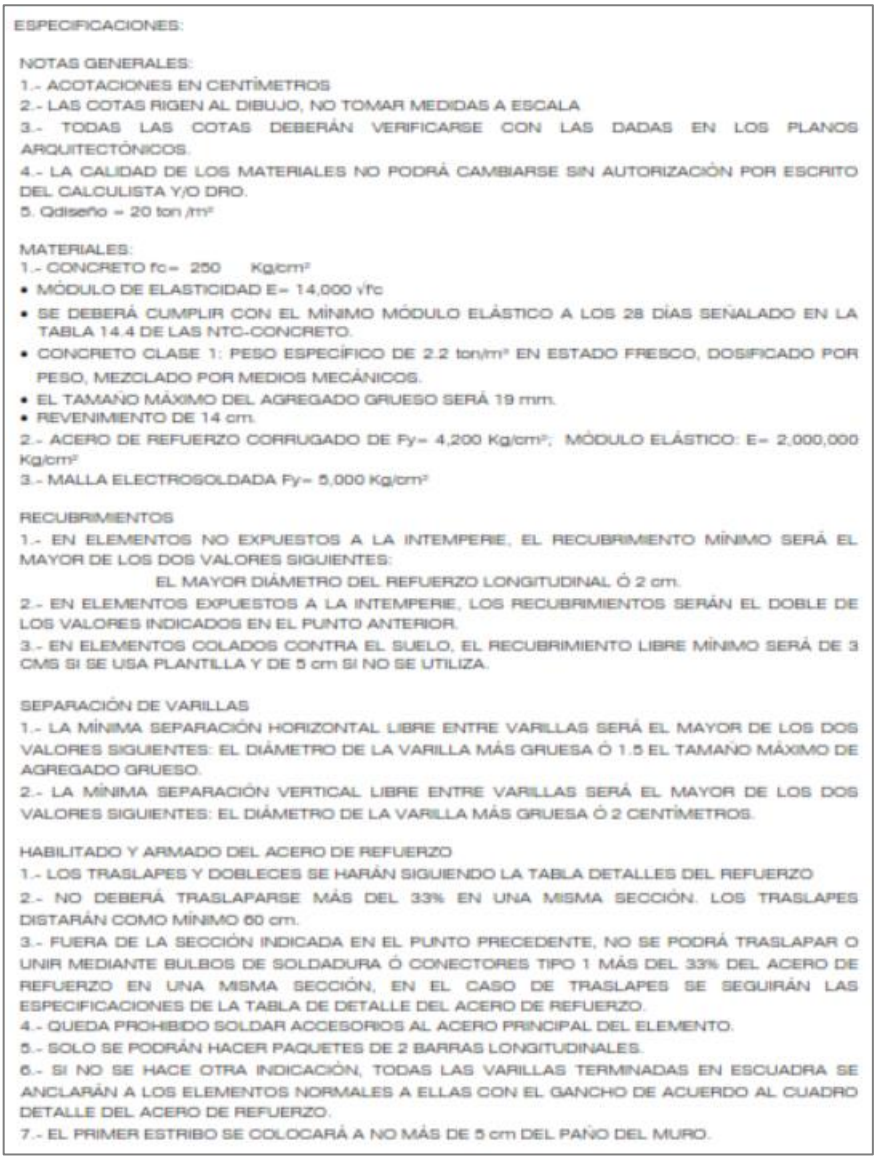
ACERO DE REFUERZO fy = 4200 Kg/cm²								
TIPO	Ø	CROQUIS	No. Pzas.	a (cm)	b (cm)	L VAR. (cm)	L TOT. (m)	PESO (Kg)
A1	3c		10	M=1751 m=650 l=275	----	1201	120.05	67
A2	3c		8	2043	----	2043	163.44	92
A3	3c		2	1879	----	1879	37.58	21
A4	3c		16	M=1305 m=542 l=254	----	924	147.76	83
A5	3c		28	1461	----	1461	409.08	229
A6	3c		8	1183	----	1183	94.64	53
A7	3c		4	1465	----	1465	58.60	33
A8	3c		2	355	----	355	7.10	4
A9	3c		2	355	----	355	7.10	4
A10	3c		2	90	----	90	1.80	1
A11	3c		4	118	----	118	4.72	3
B1	4c		73	M=172 m=57 l=1.5	12	273	199.29	199
B2	4c		21	M=176 m=173 l=0.4	12	393	82.53	83
B3	4c		9	M=158 m=76 l=10	12	273	24.57	25
B4	4c		10	172	12	388	38.80	39
B5	4c		114	M=255 m=165 l=1.6	12	464	528.96	529
B6	4c		20	M=258 m=256 l=0.13	12	556	111.60	112
B7	4c		14	M=185 m=183 l=0.13	12	412	57.68	58
B8	4c		6	256	12	556	33.36	33
B9	4c		2	184	12	412	8.24	8
B10	3c		12	M=23 m=5 l=1.63	12	72	8.64	5
B11	3c		11	26	12	96	10.56	6
B12	3c		2	26	12	96	1.92	1
C1	3c		40	96	40	136	54.40	30
D1	3c		38	72	40	152	57.76	32
D2	3c		10	88	40	168	16.80	9
E1	3c		4	38	40	78	3.12	2
E2	3c		4	48	40	88	3.52	2
							TOTAL =	1763

MALLA ELECTROSOLDADA fy=5,000 Kg/cm²	TIPO	ÁREA (m²)
	6x6-10/10	29.6

Tabla II.10 Especificaciones de muros

TABLA DE MATERIALES MUROS Y FIRMES			
CONCRETO fc=250Kg/cm²	ÁREA (m²)	ESP.(m)	VOL. TOTAL (m³)
MURO 01	27.37	0.20	5.47
MURO 02	1.66	0.20	0.33
MURO 03	1.68	0.20	0.34
MURO 04	33.30	0.20	6.66
MURO 05	26.95	0.20	5.39
MURO 06	1.88	0.20	0.38
MURO 07	1.84	0.20	0.37
RAMPA 01	1.45	0.90	1.31
RAMPA 02	1.14	0.60	0.68
DESCANSO 01	0.39	0.75	0.29
DESCANSO 02	0.29	0.60	0.17
ESCALERAS	0.26	0.94	0.24
CADENAS	1.04	0.20	0.21
		TOTAL=	21.84





ESPECIFICACIONES:

NOTAS GENERALES:
1.- ACOTACIONES EN CENTÍMETROS
2.- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO, NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA
3.- TODAS LAS COTAS DEBERÁN VERIFICARSE CON LAS DADAS EN LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS.
4.- LA CALIDAD DE LOS MATERIALES NO PODRÁ CAMBIARSE SIN AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL CALCULISTA Y/O DRO.
5. Qdiseño = 20 ton /m²

MATERIALES:
1.- CONCRETO f'c= 250 Kg/cm²
- MÓDULO DE ELASTICIDAD E= 14,000 √f'c
- SE DEBERÁ CUMPLIR CON EL MÍNIMO MÓDULO ELÁSTICO A LOS 28 DÍAS SEÑALADO EN LA TABLA 14.4 DE LAS NTC-CONCRETO.
- CONCRETO CLASE 1: PESO ESPECÍFICO DE 2.2 ton/m³ EN ESTADO FRESCO, DOSIFICADO POR PESO, MEZCLADO POR MEDIOS MECÁNICOS.
- EL TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO SERÁ 19 mm.
- REVENIMIENTO DE 14 cm.

2.- ACERO DE REFUERZO CORRUGADO DE Fy= 4,200 Kg/cm²; MÓDULO ELÁSTICO: E= 2,000,000 Kg/cm²
3.- MALLA ELECTROSOLDADA Fy= 5,000 Kg/cm²

RECUBRIMIENTOS
1.- EN ELEMENTOS NO EXPUESTOS A LA INTEMPERIE, EL RECUBRIMIENTO MÍNIMO SERÁ EL MAYOR DE LOS DOS VALORES SIGUIENTES:
EL MAYOR DIÁMETRO DEL REFUERZO LONGITUDINAL Ó 2 cm.
2.- EN ELEMENTOS EXPUESTOS A LA INTEMPERIE, LOS RECUBRIMIENTOS SERÁN EL DOBLE DE LOS VALORES INDICADOS EN EL PUNTO ANTERIOR.
3.- EN ELEMENTOS COLADOS CONTRA EL SUELO, EL RECUBRIMIENTO LIBRE MÍNIMO SERÁ DE 3 CMS SI SE USA PLANTILLA Y DE 5 cm SI NO SE UTILIZA.

SEPARACIÓN DE VARILLAS
1.- LA MÍNIMA SEPARACIÓN HORIZONTAL LIBRE ENTRE VARILLAS SERÁ EL MAYOR DE LOS DOS VALORES SIGUIENTES: EL DIÁMETRO DE LA VARILLA MÁS GRUESA Ó 1.5 EL TAMAÑO MÁXIMO DE AGREGADO GRUESO.
2.- LA MÍNIMA SEPARACIÓN VERTICAL LIBRE ENTRE VARILLAS SERÁ EL MAYOR DE LOS DOS VALORES SIGUIENTES: EL DIÁMETRO DE LA VARILLA MÁS GRUESA Ó 2 CENTÍMETROS.

HABILITADO Y ARMADO DEL ACERO DE REFUERZO
1.- LOS TRASLAPES Y DOBLECES SE HARÁN SIGUIENDO LA TABLA DETALLES DEL REFUERZO
2.- NO DEBERÁ TRASLAPARSE MÁS DEL 33% EN UNA MISMA SECCIÓN. LOS TRASLAPES DISTARÁN COMO MÍNIMO 60 cm.
3.- FUERA DE LA SECCIÓN INDICADA EN EL PUNTO PRECEDENTE, NO SE PODRÁ TRASLAPAR O UNIR MEDIANTE BULBOS DE SOLDADURA Ó CONECTORES TIPO 1 MÁS DEL 33% DEL ACERO DE REFUERZO EN UNA MISMA SECCIÓN, EN EL CASO DE TRASLAPES SE SEGUIRÁN LAS ESPECIFICACIONES DE LA TABLA DE DETALLE DEL ACERO DE REFUERZO.
4.- QUEDA PROHIBIDO SOLDAR ACCESORIOS AL ACERO PRINCIPAL DEL ELEMENTO.
5.- SOLO SE PODRÁN HACER PAQUETES DE 2 BARRAS LONGITUDINALES.
6.- SI NO SE HACE OTRA INDICACIÓN, TODAS LAS VARILLAS TERMINADAS EN ESCUADRA SE ANCLARÁN A LOS ELEMENTOS NORMALES A ELLAS CON EL GANCHO DE ACUERDO AL CUADRO DETALLE DEL ACERO DE REFUERZO.
7.- EL PRIMER ESTRIBO SE COLOCARÁ A NO MÁS DE 5 cm DEL PAÑO DEL MURO.

Figura II.84 Notas generales para muros

Cimentación

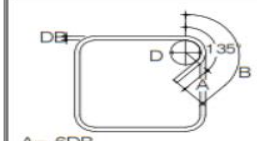
El sistema de cimentación está conformado por zapatas aisladas de 150cm X 300 cm X 25cm con 2 dados de concreto de 50 cm X 50cm por 75 cm de alto con concreto armado f'c=250 kg/cm^2. Las zapatas se desplantan sobre una plantilla de concreto pobre de f'c=100 kg/cm^2 con un peralte de 5cm y una dimensión de 150 cm X 327 cm.

Tabla II.11 Especificaciones para cimentaciones

DETALLES DE ACERO DE REFUERZO

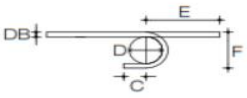
NO. VARILLA	DIÁMETRO NOMINAL (CM)	A	B	C	D	E	F	G	H
3C	0.95	8	14	4	3.3	12	6	16	11
4C	1.27	9	16	5	4.45	16	7	21	15
5C	1.59	10	20	6	5.6	20	9	26	19
6C	1.9	11	27	8	9.5	29	13	33	23
8C	2.54	15	36	10	12.7	38	18	45	31
10C	3.18	19	53	13	22.3	58	29	61	38
12C	3.81	23	68	15	30.5	75	38	76	46

ESTRIBOS



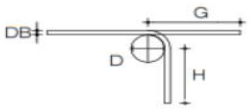
A= 6DB

GANCHOS DE 180°



C= 4DB

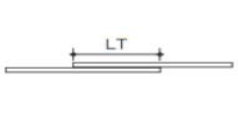
ESCUADRAS DE 90°

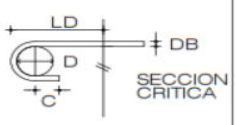


H= 12DB

ESPECIFICACIONES DE TRASLAPE Y LONG. DE DESARROLLO				FY=4200 KG/CM	F'C=250 KG/CM
NO. VARILLA	LONG. DE DESARROLLO PARA BARRAS RECTAS (CM)		LONG. DE DESARROLLO PARA BARRAS CON DOBLEZ (CM)	LT. PARA BARRAS A TENSION (CM)	LT. PARA BARRAS A COMPRESION (CM)
3C	30	*39	15	40	30
4C	30	*39	18	46	41
5C	37	*49	23	58	51
6C	61	*80	27	82	61
8C	126	*164	36	168	81
10C	183	*239	45	244	110
12C	247	*322	77	329	148

*LA LONGITUD DE DESARROLLO SE MULTIPLICARA POR 1.3 CUANDO POR DEBAJO DE LA VARILLA SE COLOQUEN MAS DE 30CM DE CONCRETO.





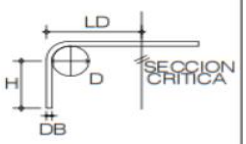
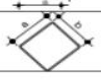


TABLA DE MATERIALES CIMENTACIÓN 01

	ÁREA (m²)	LONG.(m)	VOL. TOTAL (m³)
CONCRETO fc=250Kg/cm²	0.82	1.50	1.23
	0.38	1	0.38
		TOTAL=	1.61
CONCRETO fc=100Kg/cm²	0.16	1.50	0.24

ACERO DE REFUERZO fy = 4200 Kg/cm²

TIPO	Ø	CROQUIS	No. Pzas.	a (cm)	b (cm)	L VAR. (cm)	L TOT. (m)	PESO (Kg)
A	6c		6	24	50	124	7.44	17
B	6c		16	16	92	108	17.28	39
C	3c		12	40	40	190	22.80	13
D	3c		12	29	29	116	13.92	8
E	4c		8	318	16	350	28.00	28
E1	4c		17	142	16	174	29.58	30
						TOTAL =		135



NOTAS GENERALES

1. RESISTENCIA DEL CONCRETO f'c = 250 Kg/cm².
2. ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/cm².
3. TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO:
   3.- PARA CONCRETO AUTOCOMPACTABLE: 9.5 mm.
   3.- PARA CONCRETO RÁPIDO A 12 horas: 19 mm.
4. LOS TRASLAPES Y DOBLECES SE HARÁN SIGUIENDO LA TABLA "DETALLES DEL REFUERZO".
5. EN NINGÚN CASO SE PODRÁ TRASLAPAR MÁS DEL 50% DEL ACERO DE REFUERZO EN UNA MISMA SECCIÓN.
6. EL RECUBRIMIENTO LIBRE MÍNIMO SERÁ DE 3 cm.
7. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN CENTÍMETROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
8. EL MODULO ELÁSTICO SERÁ IGUAL A 14000 √ f'c CUANDO SE UTILICE AGREGADO CALIZO, Y 11 000 √ f'c CUANDO EL AGREGADO SEA TIPO BASALTO.
9. LA TEMPERATURA MÁXIMA DEL CONCRETO EN EL MOMENTO DE LA PRODUCCIÓN Y COLOCACIÓN SERÁ DE 32 - 35 °C.
10. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CONCRETO: CONCRETO CLASE 1, PESO ESPECIFICO 2.2 t/m3 EN ESTADO FRESCO, DOSIFICADO POR PESO, MEZCLADO POR MEDIOS MECÁNICOS CEMENTO. CLASE RESISTENTE 30 O 40.

Figura II.85 Notas generales para cimentación

Después de los trabajos realizados para colocar la cimentación, se debe recubrir con muros de mampostería para evitar la filtración de agua del rio en la cimentación y esto no desestabilice la misma.

Esta se debe de construir con la misma piedra que tienen los muros existentes, es decir, piedra braza junteada con mortero. Se colocará un alero de 2 m X 2 m después de la cimentación que se encuentra en el camino de terracería, ya que, no se encuentra muro después de la cimentación por lo que se debe de proteger con este alero para evitar la filtración del agua.

ESTUDIO HIDROLÓGICO

DELIMITACIÓN DE LA CUENCA DE APORTACIÓN

Para delimitar el área de aportación de la cuenca se utilizó el modelo digital de INEGI en escala 1:50,000. Posteriormente, se insertó una imagen de satélite corregida y referenciada al sistema UTM al Sistema de Información Geográfica. Adicionalmente, se contó con la topografía (curvas de nivel) de las Condiciones Actuales de la zona de estudio, por último, a partir de la ubicación del punto de estudio y la visita de campo se delimitó a partir de las condiciones particulares y se trazó la cuenca real de influencia, la cual se puede observar en la figura siguiente.

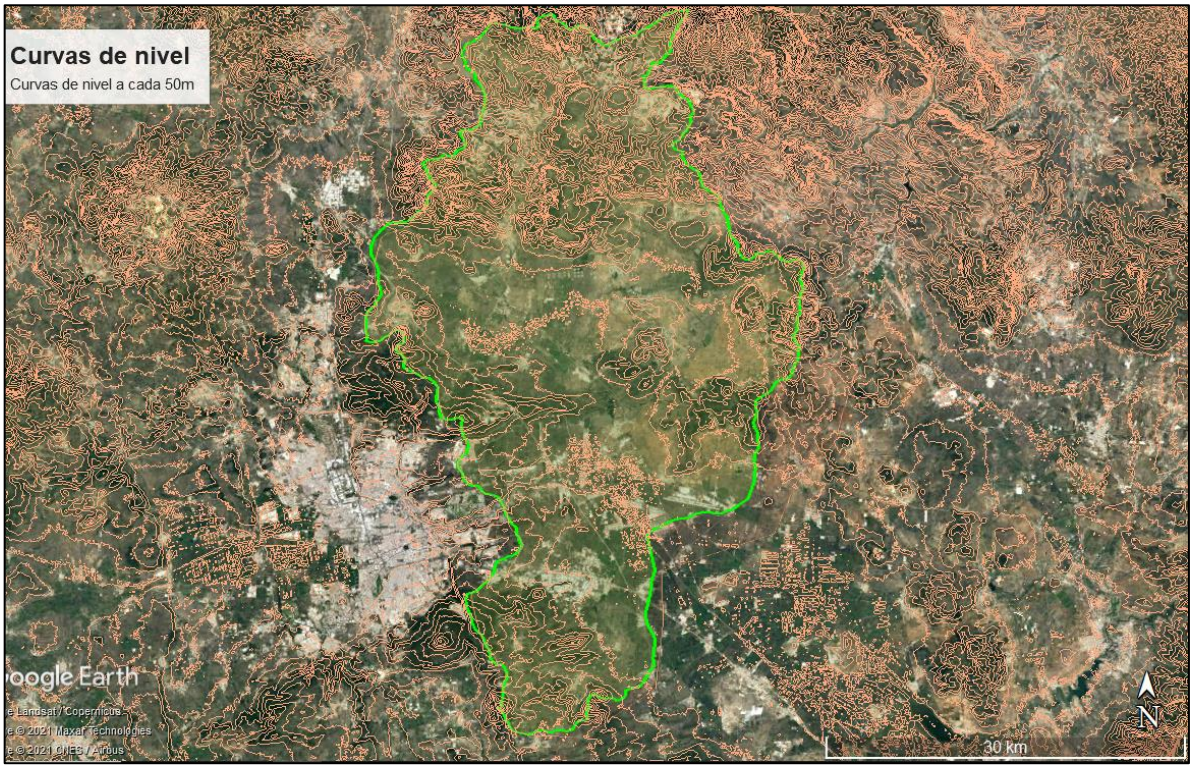


Figura II.86 Cuenca de influencia en el predio de estudio.

De acuerdo al análisis de la cuenca de estudio y de la visita de campo, se encontraron los siguientes parámetros de la cuenca de influencia para el área de estudio, para análisis del método se considera un cauce principal, para la determinación de su longitud y cálculo del tiempo de concentración. El cual se muestra a continuación:

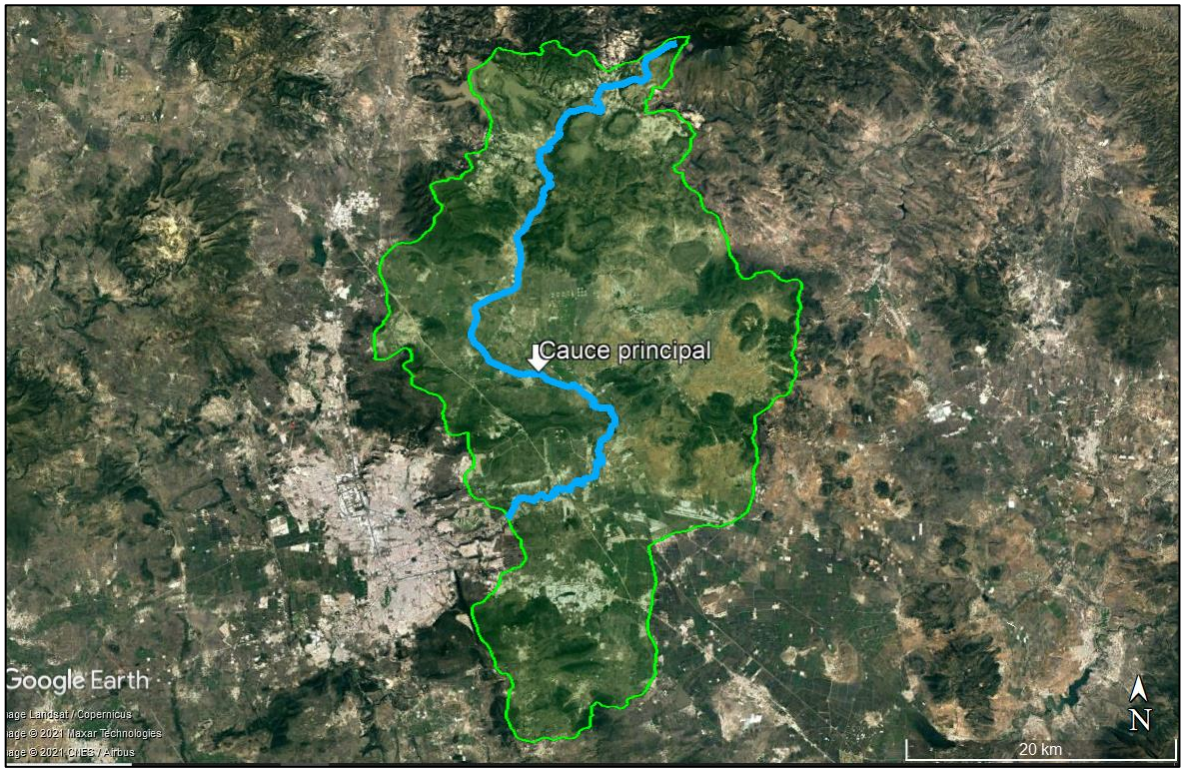


Figura II.87 Cuenca de análisis y cauce principal teórico.

A continuación, se muestran los parámetros fisiográficos de la cuenca de estudio.

Tabla II.12 Parámetros fisiográficos de la cuenca.

ÁREA DE LA CUENCA =	939.4814	**Km²**
LONGITUD DEL C.P. =	**64.583**	Km
DESNIVEL DEL C.P. =	**1128**	m
PENDIENTE PROMEDIO DEL		
CAUCE TAYLOR-SCHWARZ =	**0.01747**	Milésimas
VALOR (e) DE LA		
FÓRMULA DE KUISHILING =	**0.595**	Adimensional

Se consideraron métodos basados en el Hidrograma Unitario Triangular debido a que arrojan resultados más adecuados a las condiciones de la cuenca y sus características fisiográficas.

ESCURRIMIENTO EL CRUCE SOBRE UN CAUCE DE CARÁCTER FEDERAL:

Considerando que el cauce es de carácter federal, se analizó el periodo de retorno de 5 años tomando en cuenta que es para el cálculo del N.A.M.O. (Nivel de Aguas Máximas Ordinarias) para delimitación de zona federal, sin embargo, para el diseño del cruce se requiere generar el análisis con el N.A.M.E (Nivel de Aguas Máximas

Extraordinarias) asociado a un **TR= 50 años** establecido en este estudio, por lo que este es el periodo de retorno recomendado para este caso en particular debido a que es un cruce de puente peatonal entre poblaciones menores de 10mil habitantes, sin embargo, se asocia este periodo de retorno derivado de la importancia de no obstruir el área hidráulica del Río, dicho gasto es de **Q=405.62 m^3/s**, estimado a partir de la metodología SCS hidrograma unitario triangular.

Finalmente se recomienda no generar materiales o desperdicios de los materiales de la obra en el cauce, generando una limpieza de ser posible en el tramo del cruce antes y después de la obra para no tener afectaciones de obstrucciones.

Se deben generar los permisos de ocupación de zona federal y permiso de construcción de obras hidráulicas en terrenos federales y presentarse ante la CONAGUA para su validación y autorización.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El desarrollo de la obra "Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro**",** tiene como objetivo mejorar las condiciones de accesibilidad y movilidad de los peatones habituales del barrio san juan, El Socavón, La Cañada.

Las obras que se contemplan como provisionales son aquellas que se realizan únicamente durante el tiempo en que esté activo el desarrollo del proyecto y son mencionadas a continuación:

- Oficinas temporales para el personal técnico que supervisará las obras. Estas oficinas se instalarán en un vehículo tipo camper.
- Instalación de sanitarios portátiles para el uso del personal tipo "Sanirent" (un sanitario portátil por cada 20 empleados).
- Estacionamiento provisional para el uso de personal de obra
- Señalización de accesos y salidas de camiones de carga
- Colocación de contenedores de basura para ser recolectados por una empresa especializada ligado al programa de generación y manejo de residuos
- Almacenamiento de maquinaria y materiales

Coordenadas del área provisional del proyecto:

El proyecto contará con un área provisional; un polígono "Campamento", donde se ubicará la oficina móvil y la bodega como se muestra en la siguiente figura:



Figura II.88 Polígono "Campamento" de ubicación para oficina móvil y bodega

La siguiente tabla muestra las coordenadas **UTM 14Q Datum WGS84** de dicho polígono:

Tabla II.13 Cuadro coordenadas UTM 14Q Datum WGS84 "Campamento"

Punto	X	Y
A	362645.00 m E	2280424.00 m N
B	362641.00 m E	2280417.00 m N
C	362658.00 m E	2280406.00 m N
D	362662.00 m E	2280413.00 m N

La siguiente figura muestra las coordenadas antes indicadas:



Figura II.89 Coordenadas del polígono "Campamento" de ubicación para oficina móvil y bodega

Personal aproximado a emplear durante el transcurso de la obra:

El personal que se empleará en la obra será:

Tabla II.14 Personal a emplear

MANO DE OBRA	
ESPECIALIDAD	**CANTIDAD**
Oficial Topógrafo	***1***
Auxiliar de Topografía	***1***
Cabo oficial	***1***
Cabo peón	***4***
Oficial Albañil	***2***
Oficial Herrero	***2***
Auxiliar de Herrero	***4***
Operador de Maquinaria	***2***

A continuación, se muestra el programa de utilización de maquinaria y equipo.

Equipo que se utilizaran en la obra es:

Tabla II.15 Equipo a utilizar

EQUIPO	
RETROEXCAVADORA	Hora
CAMIÓN DE VOLTEO	Hora
COMPRESOR	Hora
ESTACIÓN TOTAL	Hora
REVOLVEDORA	Hora
ROMPEDOR	Hora
MARTILLO HIDRÁULICO	Hora

A continuación, se muestran los materiales que se utilizaran para la etapa constructiva.

Los materiales que se utilizaran en la obra son:

Tabla II.16 Materiales a utilizar

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
AGUA	M3
ARENA DE MINA	M3
CAL HIDRATADA	TON
CEMENTO GRIS	TON
CLAVO 2 1/2"	KG
DUELA	PT
GRAVA 3/4"	M3
GRAVILLA FINOS	M3
PIEDRA BRAZA	M3
TUBO DE PVC	ML

II.2.4 Utilización de explosivos

El proyecto NO requiere de la utilización de explosivos

II.2.5 Operación y mantenimiento

Existen varias formas de clasificar el mantenimiento, por ejemplo, dependiendo del tipo de proyecto, en este caso por ser un puente peatonal o el momento en el que se lleva a cabo su ejecución. Esta última resulta donde se elige la forma de mantenimiento según el momento es la más empleada e, incluso, práctica dividiéndose en mantenimiento preventivo y correctivo.

Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento conlleva un conjunto de operaciones de inspección programada o planificada de forma periódica de las estructuras, para prever y evitar posibles fallos que conlleven a problemas de funcionamiento, además de ser una forma de mitigar el deterioro, prolongando la vida útil de la estructura.

La principal finalidad del mantenimiento preventivo es encontrar y corregir deficiencias antes de que estas provoquen daños.

Todo parte de una inspección rutinaria planeada, la cual involucran correcciones menores, por ejemplo, limpieza o pintura de instalaciones previniendo el daño estructural.

La programación del mantenimiento implica:

- Planificación de las revisiones (inspección).
- Ejecución de las medidas de prevención.
- Elaboración de informes para el control de posibles deficiencias y mitigación de estas.

Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo consta de operaciones de reparar o corregir daños ya presentes en el proyecto, antes de que se convierta en un daño estructural grave. La diferencia con el mantenimiento preventivo es que el daño ya está expuesto y ya no es posible corregirse a través de acciones preventivas. Es posible que en este punto la estén causando molestias visuales e incluso funcionales en la estructura.
En cuanto a costos, las acciones de corrección y reparación son muy elevadas, para evitar llegar a este punto se recomienda llevar a cabo con seriedad el mantenimiento preventivo.

Acciones para la inspección de daños:

- Planificación y previsión de las medidas a seguir.
- Ejecución de la medida (reparación, sustitución).
- Seguimiento.
- Resolución del daño.

Patologías en estructuras

Éstas son los principales factores que intervienen en una estructura y provocan efectos en ella a través del tiempo, las cuales son inevitables, por ello la importancia de realizar una inspección regular de la estructura, para retrasar su aparición e incluso evitarlo en la medida de lo posible.

Tabla II.17 Manual de Patológicas de la Edificación

Causa General	Causa Especifica	
	Origen -Proveniencia	Manifestación
Presencia de agua	- Del exterior. - Lluvia, nieve, etc. - Terreno. - De Instalaciones. - Del proceso constructivo.	- Condensación. - Capilaridad. - Filtraciones. - Derrames. - Goteras.
Movimiento en los materiales	- Movimientos en el terreno o variaciones de sus características. - Variaciones de las cargas estructurales - Vibraciones exteriores o interiores en el inmueble. - Variaciones dimensionales de los materiales por diversas causas. - Diferencias térmicas. - Diferencias higrotérmicas. - Procesos físicos de deformaciones y flexiones.	- Grietas y fisuras de diferentes tipologías.
Procesos Físicos, Químico y Biológicos	- Radiaciones solares. - Procesos químicos de carbonatación y/o sulfatación. - Procesos químicos por presencias de humedades. - Presencia de sales en los materiales - Procesos biológicos por presencia de hongos, etc.	- Decoloraciones o descomposición de materiales de revestimiento. - Corrosión de armadura y degradación del concreto. - Oxidaciones, descomposición de materiales. - Exfoliaciones y degradaciones de materiales. - Pudrición de elementos.

Patologías en estructuras de acero

Corrosión

La corrosión es un fenómeno que afecta directamente a la superficie de la estructura de acero, la cual inicia con oxidación que si no se trata a tiempo comienza a desgastar la estructura y se manifiesta como escamas sobre la superficie. Se origina por estar expuesto a la intemperie, elementos cotidianos como el oxígeno, aire, agua, entre otras. Desgasta el elemento hasta convertirse en corrosión, lo cual implica el deterioro de las propiedades físicas y químicas.

Daño en pintura

La pintura es la primera falla que se manifiesta con el paso del tiempo, ya que al estar expuesta y protegiendo a la estructura, es el primer factor que se daña. Se puede identificar por descamación, agrietamiento o incluso decoloración. Su mantenimiento es tan importante ya que es una barrera en contra de la intemperie y factores que pueden causar hasta un daño estructural.



Figura II.90 Corrosión en estructura metálica



Figura II.91 Desgaste y corrosión en elementos



Figura II.92 Desgaste y descamación de pintura

Estados del mantenimiento

En la siguiente tabla se enlistan los diferentes estados del mantenimiento:

Tabla II.18 Estados del mantenimiento

	Condición	Descripción	Necesidad de Atención
Mantenimiento Preventivo	Satisfactoria	Buen estado, sin daño. La seguridad estructural y durabilidad se mantienen.	Labores de mantenimiento rutinario.
	Aceptable	Deficiencias que no afectan el funcionamiento o servicio adecuado de la estructura, los elementos principales pueden presentar deterioros como suciedad que afecten la durabilidad del inmueble. Estos deterioros deben ser tratados evitando el avance del daño y su propagación en elementos secundarios, o procurar un adecuado nivel de seguridad para los usuarios.	Revisiones y limpieza que se programan para el siguiente mantenimiento
	Moderado	Deterioro significativo que podría afectar aspectos funcionales pero los componentes estructurales funcionan aún de forma adecuada, sin impacto en la seguridad de la estructural. Daños o defectos en la pintura o anticorrosivos que hacen que los elementos pierdan su protección y se puedan generar patologías a futuro.	Reparaciones menores que se programan en conjunto con el siguiente mantenimiento periódico.
Mantenimiento Correctivo	Deficiente	Estructura estable, pero con deterioro en uno o varios elementos estructurales primarios, o falla en secundarios, que reducen significativamente los márgenes de seguridad estructural con presencia por ejemplo corrosión leve. Si no se trata la progresión del deterioro, este podría conducir a una situación inestable a futuro.	Atención pronta. Se recomienda atender pronto los elementos con deterioro para evitar la progresión del daño. Se debe atender la condición de corrosión leve.
	Grave	La estructura puede estar comprometida en un periodo de tiempo corto debido a la progresión activa del daño, o la deficiencia sobre los elementos principales de acero por acción de la corrosión se convierte moderada.	Atención prioritaria. Los trabajos correctivos son prioritarios tanto de reparación como de sustitución de ser necesario Según el tipo de daño, es posible que sea necesaria una evaluación de la capacidad estructural actual de la estructura para juzgar si es necesario restringir su uso.
	Inaceptable	Condición de deterioro inaceptable o estructura inestable con riesgo alto de colapso por daño estructural. Daño grave en un elemento o extiendo sobre varios elementos principales, es irreversible y requiere de la sustitución definitiva de él o los elementos dañados estos pueden ser por corrosión grave con pérdida de sección transversal.	Atención inmediata. Se debe restringir su uso inmediatamente de la estructura. Realizar una evaluación estructural con propuesta para la sustitución de los elementos principales dañados, e iniciar proceso de mantenimiento correctivo.

Soluciones ante daños en acero y concreto

En la siguiente tabla se enlistan las diferentes soluciones ante daños en acero y concreto:

Tabla II.19 Soluciones ante daños en acero y concreto

CUADRO 26. SOLUCIONES ANTE PATOLOGÍAS DEL ACERO Y CONCRETO.	
Patología	**Soluciones**
Corrosión, Oxidación.	**Utilizar acero inoxidable en lugar de acero normal.** El acero inoxidable es acero normal mezclado con otros metales como níquel y cromo. Sin embargo, los costos del acero inoxidable hace que éste no sea práctico para un uso diario ni para elementos o perfiles de grandes dimensiones, excepto para pequeños elementos de ajuste como pernos y tuercas.
	Recubrimiento con zinc. El recubrimiento de acero con zinc, es un procedimiento que se conoce generalmente como galvanizado y es la forma más normal de proteger pequeños objetos fabricados como tubos, pernos, grilletes, tuberías de agua, láminas de cubierta etc. Los materiales a recubrir se sumergen normalmente en un baño de zinc fundido en talleres especializados. Una vez un objeto se ha sumergido en zinc en caliente no se debe realizar ningún trabajo de soldado, corte o taladrado, ya que esto destruiría la integridad del recubrimiento de protección. Este tipo de protección es funcional para elementos de menor escala debido a su costo.
	Recubrimiento con plásticos (polímeros) especiales. El recubrimiento del acero con plásticos especiales como resinas son resistentes al desgaste, sin embargo, implica un alto costo en el proceso (en talleres especializados) hace que este método no sea práctico para uso diario y elementos de gran tamaño.
	Protección con pinturas (especiales). Al pintar el acero utilizando pinturas especiales es el método más común de proteger grandes estructuras. Las superficies que se van a pintar se deberán limpiar cuidadosamente con un cepillo de acero (o preferiblemente mediante un chorro de arena). La capa inferior deberá consistir en un imprimador basado en zinc. La segunda y tercera capas deberán consistir en una pintura de epoxi. Estos son recubrimientos orgánicos (polímeros) producidos en forma natural o sintética, generalmente formulados para aplicarse como líquidos que se secan y endurecen sobre la superficie del metal.
	Remplazo de elementos. Si la patología es grave y existe perdida de sección transversal es recomendable sustituir la estructura y darle la respectiva protección con alguno de los mecanismos antes citados.
Agrietamiento, fisuramiento, disgregación y erosión	**Resina epóxica**. Un mortero de resina reacciona al endurecedor una vez que se mezcla. La reacción puede durar de 30 a 60 min y son muy resistentes a los agentes químicos. Esto se combina con características como: gran fuerza, mucha adherencia y también es a prueba de agua. Tapando daños que pueden propagarse en la superficie.
	Cemento, lechadas y morteros. Usando mezcladoras, se puede crear una mezcla a base de concreto para reparar zonas agrietadas o dañadas. Otra opción efectiva es la mezcla en seco rica en cemento para las fisuras. Y si el tamaño de la superficie es de grandes dimensiones, puede usarse concreto proyectado.
	Compuestos de concreto polimérico. Ideales para reparar fallas estructurales, se pueden aplicar en forma de capas o mediante infiltración. Existen 3 tipos principales: los de impregnación, concreto polímero y concreto polimérico modificado. Son excelentes para defectos debido a sus propiedades de adherencia, resistencia ante el desgaste, baja absorción de agua y aplicación por efecto de corrosión.

Plan de mantenimiento preventivo

En la siguiente tabla se enlista el Plan de mantenimiento preventivo:

Tabla II.20 Plan de mantenimiento preventivo

MANTENIMIENTO PREVENTIVO.				
	Frecuencia	**Descripción**	**Herramienta**	**Encargado**
Inspección	8 meses.	Revisión del estado general interno y Externo de la estructura. Incluye Estructura Metálica y Pisos	Formulario y Guía de Inspección.	Dep. Mantenimiento

Actividad	**Consideraciones**			
	Esta actividad debe realizarse con la frecuencia indicada se realiza para retirar toda acumulación de polvo, suciedad, excremento de aves, material orgánico, grasa, manchas por acción de la humedad u otros factores. Además, mantiene protegidas las estructuras ante condiciones ambientales o factores externos que deterioran y dan mal aspecto a las estructuras permitiendo observar más claramente el estado de los elementos durante las inspecciones ayudado a detectar las posibles patologías que puedan aparecer.			
	Frecuencia	**Elementos**	**Descripción / Pasos**	**Encargado**
	1 año.	Estructura Metálica	**1.** Limpieza general del elemento con un producto jabonoso o emulsión. **2.** Emplear esponjas para evitar rayar la película de pintura. **3.** Retirar el producto con chorro a baja presión o cubeta. **4.** Secado de la superficie lavada.	Dep. Mantenimiento

Actividad	Consideraciones			
Pintura	Para iniciar, se requiere hacer trabajos de limpieza profunda según lo establece la norma ISO 8501-1 que se relaciona con el ambiente corrosivo para esta estructura es (C3), este tipo de limpieza permite remover la pintura dañada existente. El sistema de pintura tiene la función de dar protección a los elementos y debe dársele un mantenimiento apropiado en el período establecido, que representa la vida útil que puede soportar una pintura bajo condiciones extremas, pero ha de contemplarse que si la corrosión en las estructuras excede el Grado 3 visualizado durante las inspecciones, se deben realizar los trabajos de mantenimiento preventivo.			
	Frecuencia	**Elementos**	**Descripción / Pasos**	**Encargado**
	3 años.	Estructura Metálica (Barandales, IPR,Solera, Losacero)	**1.** Preparación primaria manual de la superficieSSPC-SP-2, Grado **St** 3 que involucra rascado con rasquetas de metal duro y cepillado con cepillo de alambre, muy cuidadoso. El rascado y cepillado deben realizarse en primer lugar en una dirección y después en sentido perpendicular. Una vez eliminado el polvo, la superficie debe mostrar un pronunciado aspecto metálico. Si se trata de pintura muy adherida se debe utilizar chorro abrasivo de arena. **2.** Preparación secundaria chorreado completo con agua a alta presión Grado **Wa 2**. La superficie deberá estar libre de aceite visible, grasa y suciedad, la mayoría de óxido, recubrimiento de pintura anterior y otras materias extrañas. Cualquier contaminación residual tendrá que estar dispersa aleatoriamente y pueden ser recubrimientos firmemente adheridos, materias extrañas firmemente adheridas y manchas de óxido previamente existentes. **3.** Se aplica un primario anticorrosivo Epoxi el cual puede ser aplicado directamente en superficies con corrosión adherida fuertemente al metal, puede utilizarse el Epobecc Bond de Sur con un espesor seco de 4 mils según lo recomendado este producto puede emplearse como primario o acabado pero sufre problemas con la radiación por lo que no es recomendable emplear como acabado. **4.** Se coloca pintura base aceite para dar acabado, el cual permite terminar de proteger la superficie y los trabajos de limpieza general se puede utilizar Beccthane Enamel de Sur o similar con un espesor de capa de 3 mils **Nota:** Esta estructura presenta un ambiente corrosivo de C4 por lo que requiere un espesor final del sistema de pintura de 200-240 µm según la norma ISO 12944 y con el sistema propuesto se cumple con dicho rango.	Dep. Mantenimiento

Inspección:

Inspeccionar el Puente Peatonal dos veces al año, buscando cualquier daño o cambio que pueda haber ocurrido. Además, se debe de inspeccionar después de cualquier renovación o construcción adicional nueva, o después de un evento climático extremo.

Realizar comprobaciones de mantenimiento

De acuerdo con el plan de mantenimiento preventivo realizar las comprobaciones del estado de la estructura en los tiempos recomendados.

Reparar daños

Conforme a la clasificación de mantenimiento preventivo y correctivo antes mencionado, es importante reparar los daños localizados de inmediato para asegurar que la estructura no llegue a un daño irreversible e incluso para el buen mantenimiento de este, así como brindar una buena funcionalidad, seguridad y estética.

Protección de las precipitaciones

La acumulación excesiva de agua lluvia sobre o alrededor del puente peatonal puede dañar a los elementos implicados en el mismo, desde cimentación, estructura de acero, barandales, entre otros.

La exposición prolongada a la humedad puede crear una acumulación de óxido, el cual se puede convertir en corrosión en el caso del acero.

Limpieza

Llevar a cabo la limpieza general de acuerdo con el plan de mantenimiento preventivo, el cual la sugiere 1 vez al año para eliminar suciedad, hongos o posibles factores que intervengan negativamente en el puente peatonal.

Es importante tener en cuenta todos los puntos anteriores incluyendo el plan de mantenimiento preventivo para que la vida útil del puente peatonal sea la mayor posible y así brindar un servicio seguro y eficiente a los usuarios.

- **Operación del puente**

Con la creación del puente se tendrá el beneficio el brindar protección a los habitantes cuyas viviendas cercanas al margen del río pudieran ser afectadas durante condiciones adversas del entorno.

II.2.6 Residuos

A continuación, se presenta la siguiente tabla donde se especifican los residuos estimados que serán generados durante el desarrollo del proyecto. De acuerdo con la NOM-161-SEMARNAT-2011, Anexo Informativo sección 6 VII. "*Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m*^{3}", por lo que se presenta a manera informativa para la Secretaría (SEMARNAT), la

propuesta del plan de manejo de residuos No Peligrosos y de Manejo Especial. Adicionalmente se descarta encuadrar en la categoría de gran generador de residuos peligrosos.

Tabla II.21 Generación estimada de Residuos

Actividad o proceso que la genera	Nombre del residuo	Clasificación de acuerdo a normatividad (Si aplica)	Cantidad aproximada de generación	Tiempo de generación de acuerdo a cronograma de actividades	Disposición temporal	Disposición final	Observaciones
Excavaciones para desplante de estructuras	Material arcilloso, azolves y limos	No aplica	NA ya que será utilizada como relleno	2 meses	Camiones de carga con capacidad de 7 m^3	Banco de tiro autorizado por SEDESU	
Construcción de obras en general	Basura en general de operador plástico, papel, cartón, envases, etc.)	Residuos Sólidos Urbanos "Residuos Inorgánicos"	599.76 Kg	28 semanas	Tambos de 200 Kg	**Relleno Sanitario / Reciclaje**	Se contratará un servicio de recolección autorizado por el Municipio correspondiente. Los trabajadores podrán realizar la separación de residuos susceptibles a ser valorizables y se manejará como donación.
Construcción de obras en general	Agua residual de sanitarios portátiles	No aplica	25,424 litros	28 semanas	En sanirent	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. El proveedor deberá realizar el tratamiento del agua residual	Se realizará la recolección de agua residual 2 veces por semana. Se solicitará comprobante del ingreso del agua residual a Planta de tratamiento

Infraestructura para el manejo y disposición adecuada: Se habilitarán contenedores metálicos para la recolección de los materiales de desecho, como se mencionó con anterioridad al finalizar las jornadas diarias se recolectarán estos residuos y se colocarán en los sitios adecuados para posteriormente ser enviados a los centros de disposición final, mismos que pueden ser sitios de tiro, rellenos sanitarios, centros de tratamiento de residuos peligrosos, centros de reciclaje, etc. Los residuos peligrosos generados se enviarán a sus respectivos destinos finales a través de empresas autorizadas por la SEMARNAT.

Los residuos No peligrosos serán enviados a centros de reciclaje (madera, cartón, PET) y a relleno sanitario aquellos residuos que no sean de carácter reciclable.

En cuanto a las emisiones a la atmósfera solo se detectaron emisiones al operar la maquinaria pesada de forma provisional al llevar los materiales al sitio del proyecto, los contaminantes que se emiten son principalmente: bióxido de carbono, monóxido de carbono y bióxido de azufre.

A continuación, se presenta una tabla donde se hace la identificación del tipo de emisiones a la atmósfera que se presentan para el proyecto:

Tabla II.22 Emisiones contaminantes a la atmósfera

Etapa	Actividad generadora	Emisiones contaminantes a la atmósfera			
		Gases de combustión	Polvo	Ruido	otras
Preparación del sitio.	Acondicionamiento de áreas.		X	X	
Construcción.	Instalación de infraestructura.	**X**	**X**	**X**	

Para controlar las emisiones a la atmósfera y el ruido en la etapa de preparación del sitio y obra civil, los camiones tolva se acomodarán en filas e ingresarán al sitio uno a la vez, lo que permitirá tener apagados los motores de las unidades el mayor tiempo posible. Se utilizarán silenciadores en los escapes de los motores de las unidades de carga para la disminución del ruido emitido.

Además, la maquinaria pesada y los camiones tolva contarán con sus respectivos mantenimientos mecánicos preventivos, incluyendo la afinación del motor, utilizando combustibles de buena calidad y realizando la verificación de emisiones correspondiente.

La generación de polvo durante los trabajos de terracería se minimizará con el uso de riego de humectación sobre la superficie del suelo en la que se encuentre trabajando la maquinaria.

Como medidas preventivas para evitar riesgos en las actividades de preparación y construcción del sitio se implementa las siguientes acciones:

- Depositar el material removido como relleno en otras áreas de la empresa
- Los camiones de volteo siempre viajarán con cubiertas de lona.
- Los residuos de materiales no utilizados en la obra, productos de corte y cascajo serán depositados en sitios autorizados por las autoridades competentes.

- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se solicitarán los servicios de renta de sanitarios portátiles destinadas al uso de los trabajadores, quedando a cargo la empresa prestadora del servicio para la disposición final de los residuos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento y limpieza de maquinaria pesada en el predio, responsabilizando al contratista de efectuarlo en el sitio adecuado.

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

CONTENIDO

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 1

III.1 Planes de ordenamiento ecológico. 4

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 4

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ). 28

III.1.3 Programas de Ordenamiento Ecológico Locales (POEL) 39

III.2 Áreas Naturales Protegidas. 55

III.3 Planes de Desarrollo Urbano. 57

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 57

III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2016-2021 58

III.3.3 Plan Municipal de Desarrollo El Marqués 2018 – 2021 59

III.3.4 Plan Parcial de Desarrollo Urbano La Cañada - Saldarriaga 60

III.4 Normas Oficiales Mexicanas 64

III.5 Vinculación con otros instrumentos normativos 66

III.5.1. Tratados e instrumentos internacionales 66

III.5.1.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático 66

III.5.1.2. Protocolo de Kioto a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático 68

III.5.1.3. Acuerdo de París 69

III.5.1.4. Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono 70

III.5.1.5. Convenio sobre la Diversidad Biológica 71

III.5.2. Leyes y Reglamentos Federales y Estatales 72

III.5.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 72

III.5.2.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA). 72

III.5.2.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 74

III.5.2.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 75

III.5.2.5 Ley General de Vida Silvestre 76

III.5.2.6 Código Ambiental 77

III.5.2.7 Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro 77

III.5.2.8 Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental 79

III.5.2.9 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 80
III.5.2.10 Reglamento para el uso eficiente del agua en las poblaciones del estado de Querétaro 81
III.5.2.11. Ley de Aguas Nacionales..... 82

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

III.1 Planes de ordenamiento ecológico

Es de gran importancia dentro de los elementos de planeación en la ejecución del proyecto, analizar y vincular todos y cada uno de los elementos normativos aplicables en el mismo con la finalidad de articular los elementos naturales en donde incidirá el proyecto de referencia y no descuidar ninguno de éstos con el propósito de prever cualquier riesgo que se pueda ocasionar al entorno natural por la falta de planificación.

En lo que se refiere a este elemento son de gran importancia los planes y programas de desarrollo formulados tanto en el ámbito estatal como en el municipal a efecto de constatar la concordancia entre los objetivos del proyecto con los usos y destinos establecidos en dichos instrumentos.

La definición del ordenamiento ecológico de acuerdo con lo establecido en la LGEEPA, “es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos".

El ordenamiento ecológico como tal, es un instrumento normativo básico que permite orientar la situación geográfica de las actividades productivas, así como las modalidades de uso de los recursos y servicios ambientales, lo cual le convierte en un cimiento de la política ecológica, tanto en el nivel nacional, regional y sobre todo en el ámbito local.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Este Programa de Ordenamiento se expidió el 7 de septiembre de 2012 publicándose en el Diario Oficial de la Federación, fungiendo como herramienta de planeación, observando obligadamente en todo el territorio nacional la formulación de las bases para que el desarrollo del país se oriente tomando en cuenta la aptitud del territorio, mediante la vinculación de las acciones, proyectos y programas de la Administración Pública Federal que inciden en el uso y ocupación del territorio; evitando incrementar las tendencias de deterioro de los recursos naturales, considerando los riesgos asociados a la vulnerabilidad ante fenómenos naturales y fomentando la conservación del patrimonio natural y los servicios ambientales indispensables para el bienestar social. Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA), última reforma DOF, 31 de octubre de 2014), la

propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización. Con este principio se obtuvo 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.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) tiene por objeto:

a) Llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas donde ejercen su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial contenidas en el Reglamento de La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA) en materia de Ordenamiento Ecológico y tomando en consideración los criterios que se establecen en el artículo 20 de la Ley.

b) Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, la protección, la restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover el establecimiento de medidas de mitigación tendientes a atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran causar las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos urbanos en concordancia con otras normas y leyes y programas vigentes en la materia.

El Programa presenta 10 lineamientos ecológicos que se formularon y se instrumentarán a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

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



Figura III.1 Ubicación del proyecto dentro de la Regionalización Ambiental Nacional.
Fuente: POEGT, 2012

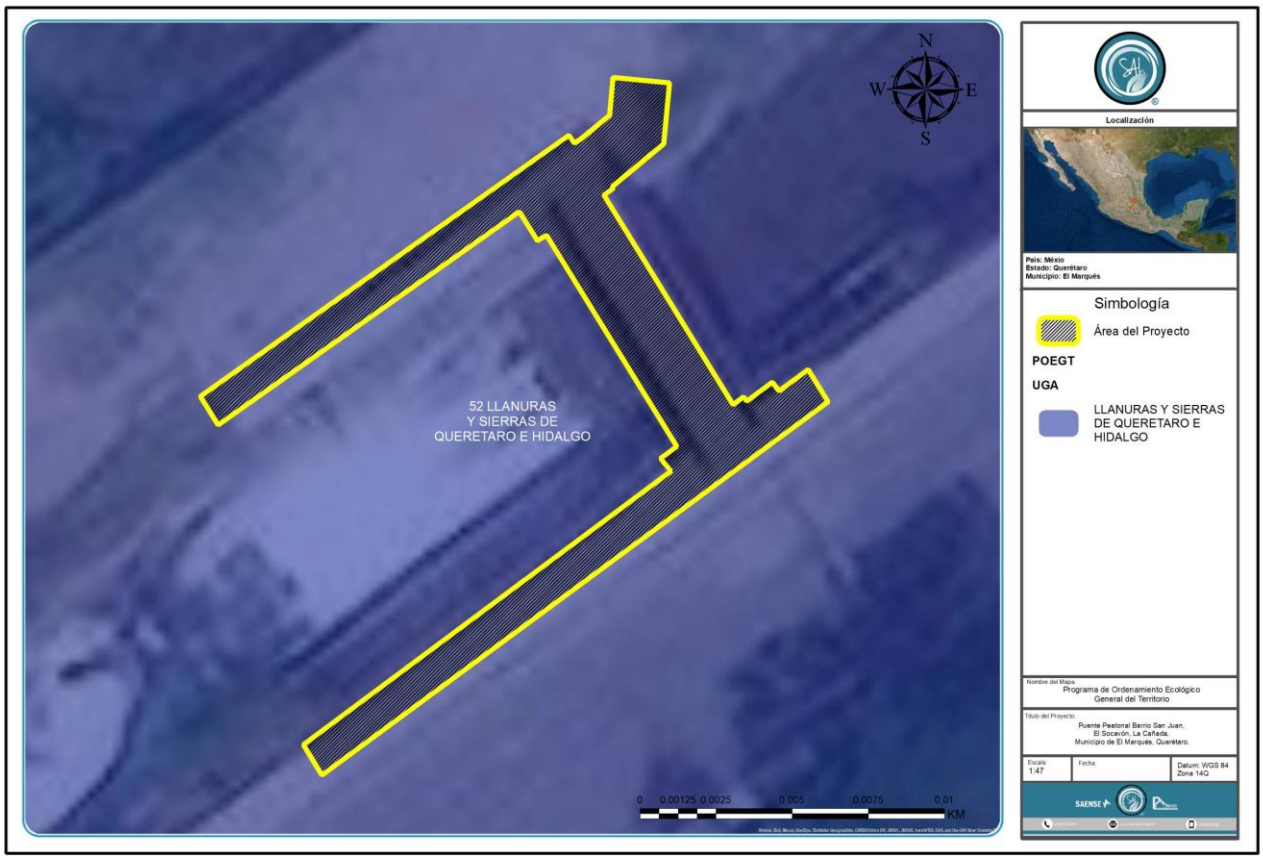


Figura III.2 Ubicación del proyecto dentro de la Regionalización Ambiental Nacional UAB correspondiente al proyecto

Fuente: POEGT, 2012

Tabla III.1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) aplicable al proyecto

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
18.20	52	SIERRAS Y LLANURAS DE QUERÉTARO E HIDALGO	FORESTAL PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	AGRICULTURA DESARROLLO SOCIAL GANADERÍA Y MINERÍA	-	PEMEX PUEBLOS INDÍGENAS	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MEDIA	1,2,3,4,5,6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

La zona del proyecto corresponde a la **Unidad Ambiental Biofísica** (UAB) **52 denominada "Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo"** donde el rector del desarrollo es forestal preservación flora y fauna y los coadyuvantes del desarrollo son la agricultura, desarrollo social, ganadería y minería. La política ambiental es la restauración y el aprovechamiento sustentable.

Tabla III.2 Ficha UAB 52 Llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo

<table>
<tr>
<td colspan="2">
</td>
<td colspan="4">REGIÓN ECOLÓGICA: 18.20
Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:

52. Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo
78. Sierras del Norte de Chiapas
86. Volcanes de Centroamérica
101. Cordillera Costera Oriental de Oaxaca
124. Sierra Costera de Colima</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2"></td>
<td colspan="4">Localización:
52. Sur de Hidalgo y Querétaro
78. Porción norte del estado de Chiapas
86. Porción sur este del estado de Chiapas
101. Región sur-oriental del estado de Oaxaca
124. Este y sur de Colima</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2"></td>
<td>Superficie en km2:
52. 14,532.32
78. 13,636.99
86. 1,496.90
101. 7,729.74
124. 1,147.89
Superficie Total: 46,594.18 Km2</td>
<td>Población Total:
52. 3,054,540
78. 980,888
86. 428,885
101. 118,787
124. 11,951
Población Total: 8,507,954 hab.</td>
<td colspan="2">Población Indígena:
52. Mazahua-Otomí
78. Altos de Chiapas
86. Frontera Sur
101. Costa y Sierra Sur de Oaxaca
124. Sin presencia</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td>
<td colspan="4">52. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de muy alta a alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km^2): Alta. El uso de suelo es Agrícola, Otro tipo de vegetación y Pecuario. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 88.5. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Alto indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Escenario al 2033:</td>
<td colspan="4">52, 78, 101 y 104. Inestable a Crítico
86. – Crítico</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Política Ambiental:</td>
<td colspan="4">16 Restauración y Aprovechamiento Sustentable</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Prioridad de Atención:</td>
<td colspan="4">78 y 101. - Alta
52 y 124. - Media
86. – Muy alta</td>
</tr>
<tr>
<td>UAB</td>
<td>Rectores</td>
<td>Coadyuvantes</td>
<td>Asociados del</td>
<td>Otros</td>
<td>Estrategias</td>
</tr>
</table>

	del desarrollo	del desarrollo	desarrollo	sectores de interés	sectoriales
52	Forestal-Preservación de Flora y Fauna	Agricultura-Desarrollo Social-Ganadería-Minería	-	PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 52	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, 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. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Para cada una de las UAB se tienen ciertas estrategias ecológicas, definidas como una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. Las estrategias ecológicas que se deberán cumplir para esta UAB son:

- Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
- Recuperación de especies en riesgo.
- Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.
- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas
- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

- Valoración de los servicios ambientales.
- Protección de los ecosistemas.
- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
- Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.
- Coordinación entre los sectores minero y ambiental.
- Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.
- Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condición de pobreza para fortalecer su patrimonio.
- Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera responsable con la sociedad civil.
- Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física, social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.
- Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
- Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
- Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
- Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
- Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de la misma para impulsar el desarrollo de la región.
- Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
- Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico - productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
- Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
- Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.
- Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
- Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
- Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.

- Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

En base a estas estrategias ecológicas el desarrollo de este proyecto traerá beneficios que cumplen con el desarrollo social de la población que reside en las inmediaciones de la modernización y refleja el compromiso en la preservación de los recursos naturales que están dentro del área de influencia del proyecto.

A continuación, se enlistan las estrategias y sus acciones con la vinculación al proyecto:

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad	Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación	El desarrollo del proyecto se lleva a cabo fuera de cualquier área sujeta a conservación.
	Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.	No se verá afectado el ecosistema ni la biodiversidad de la zona
	Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.	Esta acción no es aplicable al proyecto

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad	Celebrar convenios de concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo	Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas en la 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, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).	Dentro del área del proyecto no se detectaron especies amenazadas o en peligro de extinción
	Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.	Esta acción no es aplicable al proyecto

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.	El proyecto no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida, por lo que no aplica para este proyecto.
	Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre, previendo los efectos que los cambios de unos acarrean para otros.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.	Se capacitará al personal en temas de educación ambiental durante la construcción
	Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Monitorear “puntos de calor” en tiempo real para detectar incendios.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Monitorear y evaluar las especies exóticas o invasoras.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, especies, recursos genéticos y naturales	Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	Esta acción no es aplicable al proyecto

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.	El uso de suelo del proyecto es compatible con la actividad
	Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	El uso de suelo del proyecto es compatible con la actividad
	Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Uso Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.	Esta acción no es aplicable al proyecto

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Mantener actualizada la zonificación forestal.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 8. Valoración de los servicios ambientales	Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	Se realiza la Manifestación de Impacto Ambiental; se calculan los impactos asociados al proyecto.
	Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.	Para la realización del estudio de la Manifestación de Impacto Ambiental, se analizan factores ambientales de la zona con los cuales se determina los servicios existentes

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	Se realiza el estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, se calculan los impactos asociados al proyecto de los factores que prestan servicios ambientales actualmente
	Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorias Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 12. Protección de los ecosistemas	Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	El uso de suelo del proyecto es compatible con la actividad
	Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de	Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.	Esta acción no es aplicable al proyecto

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
biofertilizantes	Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agropecuarios	Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.	El uso de suelo del proyecto es compatible con la actividad
	Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 15. Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.	Esta acción no es aplicable al proyecto

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
Estrategia 15 BIS. Coordinación entre los sectores mineros y ambiental	Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos	Instrumentar esquemas de supervisión que aseguren el cumplimiento al marco regulatorio, destacando las condiciones de seguridad; evitando criterios discrecionales y generando incentivos correctos en las actividades de verificación.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover esquemas que eviten la quema y el venteo del gas asociado a los yacimientos de carbón mineral.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 24. Suelo Urbano y vivienda. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
	Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
	Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y, de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
	Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.	La ejecución y puesta en marcha de este proyecto es equipamiento de infraestructura urbana.
	Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 25. Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil	Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.	Esta acción no es aplicable al proyecto

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	Promover un mayor financiamiento entre los sectores público y privado, y fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, los estados y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Asesorar y capacitar a los gobiernos locales para el diseño y elaboración de planes y programas de protección civil y ejecutar acciones que atiendan riesgos comunes de varios municipios de una zona.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer los mecanismos para la atención a la población ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 26. Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	Promover con fundamento en el Atlas Nacional de Riesgos y los Atlas Estatales de Riesgo, la estructuración, adecuación y/o actualización de planes de desarrollo urbano municipal, con un énfasis particular en los peligros y riesgos a nivel local.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover la inclusión de obras preventivas en los Programas Operativos Anuales de las dependencias y entidades federales, gobiernos estatales y municipales, con una visión transversal de gestión del riesgo.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Revisar e instrumentar programas de protección civil para presas de alto riesgo y diversa infraestructura hidráulica, así como diseñar e implementar planes para la atención de emergencias hidráulicas, conjuntamente con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Comisión Nacional del Agua, y la Comisión Federal de Electricidad.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Reducir la vulnerabilidad de los sectores productivos mediante, esquemas de aseguramiento, aplicación de nuevas tecnologías y compromisos con la conservación de la agrobiodiversidad y los ecosistemas frágiles.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Definir lineamientos que permitan articular o complementar objetivos, conceptos y metodologías que impacten en una mayor eficiencia del uso del territorio, así como en la posibilidad de articular las políticas sectoriales y de desarrollo urbano.	Esta acción no es aplicable al proyecto

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
Estrategia 26. Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	Adoptar una estructura territorial que permita diseñar estrategias y políticas de adaptación, de una manera más eficaz basada en la funcionalidad ambiental del territorio.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Asegurar que, en los instrumentos de planeación del territorio, que se promueven a diferentes escalas, se consideren los atlas de riesgos existentes.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos	Los residuos sólidos urbanos generados en el proyecto serán dispuestos bajo los lineamientos legales establecidos.
Estrategia 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico	Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su reúso e intercambio	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reúso del agua.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación de los programas hídricos de largo plazo por región hidrológica orientados a la sustentabilidad hídrica.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 29. Posicionar el tema de agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.	Esta acción no es aplicable al proyecto

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	Incorporar el tema de la problemática y el manejo de los recursos hídricos en libros de texto de educación básica.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Elaborar programas de gestión del agua en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua (CCA) y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua (CMUSA).	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Recuperar y revalorizar la tecnología y tradiciones locales que apoyen en el manejo del recurso.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 29. Posicionar el tema de agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en cauces y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas	Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
	Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística, así como el acceso a los sistemas de transporte público.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Acelerar la regularización de los predios y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.	Esta acción no es aplicable al proyecto

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
Estrategia 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional	Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Concluir la regularización de los asentamientos irregulares que existen hoy en día, acompañados de una política de fortalecimiento municipal y reservas territoriales para que las ciudades puedan crecer de forma ordenada y asegurando los derechos de propiedad de sus habitantes	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover que las áreas verdes per cápita en las zonas urbanas se ajusten a los estándares recomendados por la Organización Mundial de Salud, (OMS), y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, (OCDE)	Por la naturaleza del proyecto no se establecerán áreas verdes
	Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos	Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza	Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.	Esta acción no es aplicable al proyecto

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres, así como la de sus hijos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza	Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de	Esta acción no es aplicable al proyecto

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	financiamiento Productivo	
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza	Promover que las personas en condiciones de pobreza tengan acceso a los servicios de salud y que asistan regularmente tanto a la atención médica como a la capacitación que llevan a cabo las instituciones especializadas	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 40. Atender las necesidades de los adultos mayores mediante a integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, daño prioridad a la población de 70 años y más que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación	Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en estado de vulnerabilidad	Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover la restructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso a catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos	Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.	Esta acción no es aplicable al proyecto

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil	Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.	Esta acción no es aplicable al proyecto

COMPATIBILIDAD CON EL PROYECTO:
Derivado del análisis anterior, se puede concluir que el proyecto es compatible con las estrategias propuestas, por lo que no existe contravención alguna entre el proyecto y el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, puesto que se realizarán todas las medidas de prevención, mitigación y compensación descritas en el capítulo correspondiente.

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ)

El ordenamiento ecológico es el instrumento de política ambiental dirigido a evaluar y programar el uso de suelo y el manejo de los recursos naturales.

Es una de las estrategias fundamentales para detener el deterioro ambiental y planificar el futuro, buscando alcanzar el desarrollo sustentable, por lo que constituye una solución práctica para incorporar la variable ambiental a la planificación del desarrollo económico y social del estado.

El ordenamiento ecológico debe ser observado y cumplido a lo señalado en el Decreto Gubernativo de fecha 17 de abril de 2009, publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado de Querétaro para el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones, en los programas de desarrollo en el ámbito social, económico, demográfico, cultural, urbano y académico entre otros, así como en los proyectos, obras, servicios o actividades productivas y de aprovechamiento de los recursos naturales de carácter público, privado o social que se realicen o se pretendan realizar en el territorio estatal.

El programa de Ordenamiento Ecológico consta de lineamientos o metas ambientales a lograr para cada Unidad de Gestión Ambiental, las acciones que serán necesarias para lograrlo y los responsables de efectuar cada una. Se hacen además algunas especificaciones asociadas a las acciones, denominadas criterios de regulación ecológica. Éstos señalan la manera en cómo se deberán efectuar aquellas que requieran señalamientos más particulares.

a) Unidades de Gestión Ambiental

Las unidades de gestión ambiental (UGA's) evalúan la aptitud para el desarrollo de actividades humanas de cada una de las unidades definidas por sus características topográficas y tipo de cobertura en función de los recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes. La unidad de gestión ambiental es la unidad que constituye la base geográfica objetiva y discreta para establecer el uso del territorio.

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) contenidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, pretenden proporcionar el ordenamiento de las actividades que se desarrollan en determinada zona dentro del Estado de Querétaro.

La siguiente figura muestra las Unidades de Gestión Ambiental;

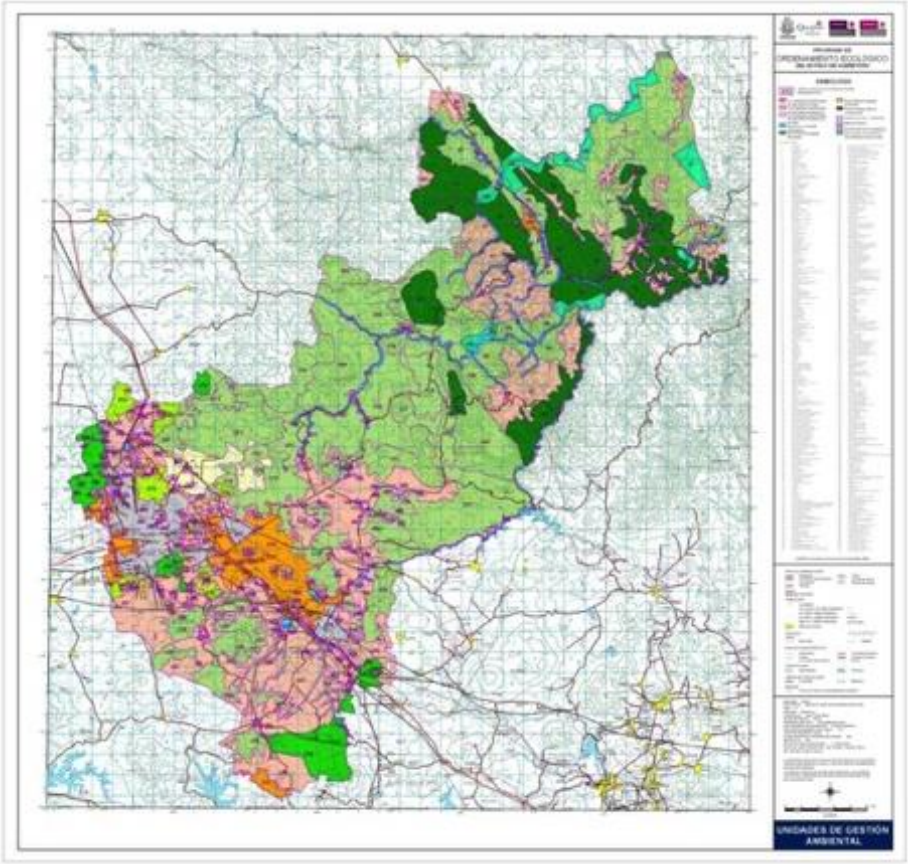


Figura III.3 Mapa de Unidades de Gestión Ambiental. (Fuente: SEDESU, 2009)

El presente proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental:

a) UGA N° 267 "Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro"

La siguiente figura muestra la Unidad de Gestión Ambiental correspondiente al proyecto;

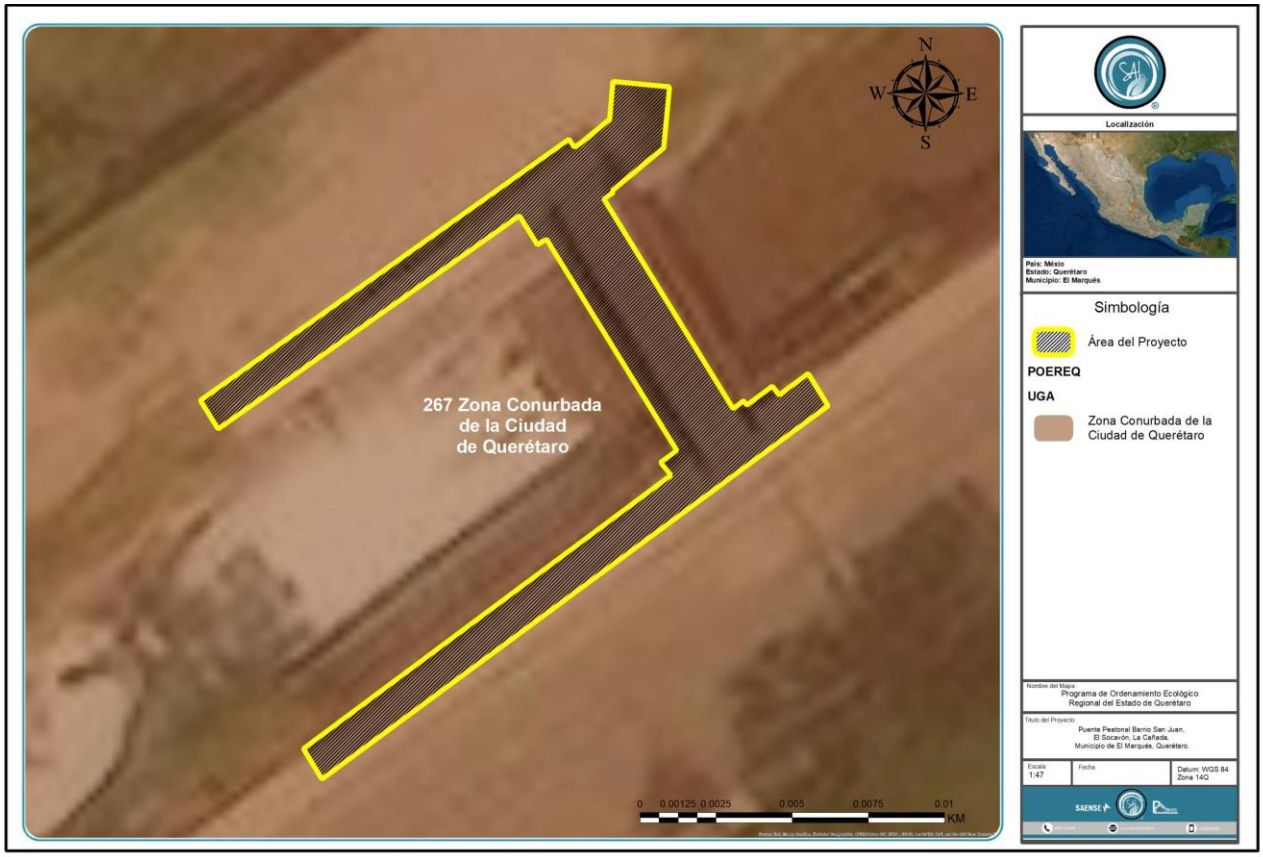


Figura III.4 UGA N° 267 Unidad de Gestión Ambiental correspondiente al proyecto

A continuación, se describen los lineamientos y las acciones aplicables que se vinculan al proyecto por ubicarse dentro de la UGA No. 267, así como su respectivo cumplimiento a cada uno de ellos.

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA) 267 "ZONA CONURBADA DE QUERÉTARO"

Tabla III.3 Acciones

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
A001	Se aplicará un programa para la captación de agua de lluvia, en un lapso no mayor de cuatro años. Con especial atención a nuevos fraccionamientos habitacionales e industriales. Así como en bordos urbanos y desazolve de vasos reguladores.	L01	Disminuir al menos en un 50% el abatimiento anual del acuífero.	Por la naturaleza del proyecto esta acción no es aplicable
A002	Se regularizará el uso y destino del recurso agua entre concesionarios, en un plazo máximo de tres años.	L01	Disminuir al menos en un 50% el abatimiento anual del acuífero.	Durante la etapa de construcción se empleará agua tratada a través de pipas autorizadas.
A003	Se aplicarán programas para la tecnificación del riego agrícola, incrementando la eficiencia física en al menos un 80 % en un plazo máximo de	L01	Disminuir al menos en un 50% el abatimiento anual del acuífero.	No aplicable al proyecto, dado que no se empleará agua como insumo relevante para el desarrollo del mismo y no

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
	5 años.			corresponde a un proyecto de tecnificación.
A004	Se sustituirá en un 70 % el uso de aguas residuales crudas en la agricultura de acuerdo al tipo de cultivo, reemplazándolas por aguas residuales tratadas, en un plazo máximo de 4 años. Con especial atención al corredor de Querétaro a San Juan del Río y de Querétaro a Ezequiel Montes.	L02	Emplear aguas residuales tratadas en riego agrícola.	No es aplicable al proyecto, dado que no se considera un proyecto agrícola.
A005	Se aumentará al 90% la cobertura de alcantarillado en zonas urbanas, y en 75% en zonas suburbanas y rurales, en un lapso no mayor de cinco años. Con especial atención aquellas que contemplen localidades con una población mayor a 2,500 habitantes.	L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
A006	Se construirán, rehabilitarán y operarán plantas de tratamiento de agua para tratar al menos un 70 % de las aguas residuales, en un lapso no mayor de cuatro años.	L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.	No es aplicable al proyecto y para el caso específico de las aguas sanitarias generadas por los trabajadores serán instalados sanitarios móviles que serán manejados por prestadores de servicios autorizados.
A008	Se instrumentará un programa dirigido a la limpieza y desazolve de los ríos, así como la mejora de la calidad del agua, en un lapso no mayor de tres años. Con especial atención a los ríos El Marqués y El Pueblito, incluyendo a las UGAs que abarcan el río Querétaro	L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.	Esta acción no es aplicable al proyecto, sin embargo, se realizarán acciones de mantenimiento al cuerpo federal donde se situará el proyecto.
A010	Se colocarán trampas de sólidos para reducir la carga que entra a la red de alcantarillado en un período no mayor a siete años, con al menos 7 visitas de mantenimiento por año.	L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
A012	Se aplicará la normatividad vigente en la cual se regulan y sancionan aquellas actividades que afecten la calidad del agua en presas, bordos o corrientes de agua, en un lapso no mayor a un año.	L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas	No se prevé la descarga de aguas residuales en bienes nacionales, por lo que no es aplicable al proyecto.

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
			Oficiales Mexicanas.	
A015	Se aplicará un programa dirigido al uso y tratamiento adecuado de los desechos generados en todos los ranchos ganaderos, de modo que no se contaminen agua, suelo y aire, en un lapso máximo de cinco años. Con especial atención a los municipios de El Marqués, Colón, Ezequiel Montes, Pedro Escobedo, Amealco, Querétaro y Tequisquiapan.	L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.	No es aplicable al proyecto al no tratarse de un proyecto o rancho ganadero, sin embargo, se tendrá un control estricto de los residuos generados en la ejecución del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente en la materia.
A016	Se construirá una planta de tratamiento de aguas residuales, para tratar el 100% de las producidas por el rastro municipal de Corregidora y se elaborará composta con los restos de animales para evitar la contaminación de agua y suelo en un lapso máximo de dos años.	L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
A020	Se efectuarán monitoreos de la calidad del aire durante una semana, dos veces al año, con la unidad móvil de monitoreo atmosférico.	L07	Mantener la calidad del aire por debajo de los límites permisibles de contaminantes establecidos en las Normas Oficiales correspondientes.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
A021	Se aplicará el reglamento de Verificación Vehicular del estado de Querétaro, para que obligue a la verificación de todos los automotores registrados en el Estado.	L07	Mantener la calidad del aire por debajo de los límites permisibles de contaminantes establecidos en las Normas Oficiales correspondientes.	Todos los vehículos empleados para la ejecución del proyecto deberán contar con las verificaciones vehiculares correspondientes.
A022	Se efectuará la aplicación de auditorías ambientales para cubrir el 60% de las industrias, en un lapso de cinco años como máximo.	L07	Mantener la calidad del aire por debajo de los límites permisibles de contaminantes establecidos en las Normas Oficiales correspondientes.	Esta acción no es aplicable al proyecto, ya que no se realizarán actividades industriales.
A023	Se sustituirán los hornos tradicionales para la producción de ladrillo por hornos ecológicos (con quemador para combustible líquido y/o sólido o de energía solar) y se creará un reglamento de producción en conjunto con los productores. Si es necesario para mejorar la calidad de vida de la población, reubicar la zona de producción en 7 años como máximo.	L07	Mantener la calidad del aire por debajo de los límites permisibles de contaminantes establecidos en las Normas Oficiales correspondientes.	Esta acción no es aplicable al proyecto, ya que no se realizarán actividades industriales.
A024	Se aplicará el reglamento para el transporte de materiales con respecto a la verificación y cubierta de carga. Con especial atención a la zona conurbada de la ciudad de Querétaro, Vizarrón, Colón y San Juan del Río.	L07	Mantener la calidad del aire por debajo de los límites permisibles de contaminantes establecidos en las Normas Oficiales correspondientes.	Se ordenará que todos los camiones de carga que ingresen o egresen de la zona del proyecto cuenten con lonas para evitar la dispersión de polvos.

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
A025	Se elaborará e instrumentará un programa para la caracterización y remediación de suelos contaminados, y la regulación de la contaminación al aire por actividad industrial, en un período no mayor de cuatro años. Con especial atención a los municipios que presentan actividad ladrillera.	L08	Controlar y prevenir la contaminación del suelo.	En caso de presentar algún derrame incidental de aceites o hidrocarburos, el suelo será recogido y dispuesto en contenedores de residuos peligrosos para su disposición de conformidad con la normatividad aplicable.
A026	Únicamente se autorizarán las actividades de extracción de minerales no reservados a la federación a través de la expedición de la licencia de explotación. Deberá efectuarse inmediatamente para bancos de material nuevos, y en un período no mayor a cinco años por lo menos en un 80 % de los bancos ya abiertos.	L09	Regular la explotación, rehabilitación y restauración de la superficie de los bancos de material.	No es aplicable al proyecto, ya que no se trata de una actividad de extracción de minerales.
A027	Únicamente se autorizarán las actividades de extracción de minerales no reservados a la federación a través de la expedición de la licencia de explotación. Deberá efectuarse inmediatamente para bancos de material nuevos, y en un período no mayor de cinco años por lo menos en un 80 % de los bancos ya abiertos. Con especial atención en San Juan del Río, Corregidora, Pedro Escobedo, Querétaro y El Marqués.	L09	Regular la explotación, rehabilitación y restauración de la superficie de los bancos de material.	No es aplicable al proyecto, ya que no se trata de una actividad de extracción de minerales.
A028	Se rehabilitarán los bancos de material abandonados, autorizándolos como bancos de tiro, para su posterior reforestación con vegetación nativa, en un lapso no mayor de tres años.	L09	Regular la explotación, rehabilitación y restauración de la superficie de los bancos de material.	No es aplicable al proyecto, ya que no se trata de un banco de tiro.
A030	Se ampliará el servicio de recolección de basura a un 80%, promoviendo la separación de la basura en fuente para efectuar la recolección selectiva, estableciendo centros de acopio para fortalecer el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, logrando la separación y aprovechamiento del 20% de los residuos que se generen.	L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	Los residuos sólidos generados por los trabajadores serán separados y dispuestos en conformidad con lo establecido en la normatividad vigente en la materia.
A032	Se construirá y operará al menos una planta de composteo, para ello se realizarán los estudios técnicos justificativos para la elaboración y venta de composta. De ser un proyecto viable, se buscará financiamiento y procesos de licitación para el desarrollo de la infraestructura de composteo.	L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las	No es aplicable al proyecto, ya que no se trata de un proyecto que pretenda generar una cantidad importante de biomasa.

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
			Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	
A037	Se construirá en el sitio de disposición final de Corregidora un área de emergencia, cerca perimetral y sistema de combustión de gases conforme a la normatividad aplicable, en un lapso no mayor de tres años.	L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	Los residuos sólidos generados por los trabajadores serán separados y dispuestos en conformidad con lo establecido en la normatividad vigente en la materia.
A044	Se establecerá un centro autorizado de acopio de residuos peligrosos generados en los hogares y por microgeneradores. Se realizará un estudio de viabilidad del proyecto y la caracterización de estos residuos para establecer procedimientos para el acopio, manejo y disposición final.	L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	No aplicable al proyecto, sin embargo, en caso de generarse residuos peligrosos, serán manejados por prestadores de servicios debidamente autorizados por la SEMARNAT
A045	Se aplicará un programa para el manejo integral y transporte autorizado de residuos biológico- infecciosos de hospitales, consultorios y crematorios en un lapso no mayor de dos años	L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	No aplicable al proyecto, sin embargo, en caso de generarse residuos peligrosos, serán manejados por prestadores de servicios debidamente autorizados por la SEMARNAT.
A046	Se aplicará un programa para lograr el control y clausura de la totalidad de tiraderos a cielo abierto y se prohíbe la apertura de nuevos tiraderos. Con especial atención a aquellas zonas con aptitud para la conservación. En un lapso no mayor de tres años	L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	Los residuos serán separados y dispuestos en conformidad con lo dispuesto en la normatividad vigente en la materia.
A047	Se construirá y operará un centro de acopio por municipio para el manejo integral de envases desechados de agroquímicos en un lapso no mayor de dos años. Con especial atención a UGAs con agricultura de riego y temporal.	L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales	No aplicable al proyecto, ya que no se construirá un centro de acopio.

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
			Mexicanas correspondientes.	
A048	Se establecerá equipamiento recreativo como centro de esparcimiento familiar, en un lapso no mayor de 4 años. Deberá recibir mantenimiento periódico.	L11	Contar con áreas verdes y recreativas en las zonas urbanas, que equivalgan por lo menos al 4 % de su superficie.	No aplicable al proyecto.
A049	Remodelación de la obra de iglesias en miniatura, así como la ciclopista infantil y área verde ubicada en el Centro de Atención Municipal Corregidora, en un lapso no mayor de 1 año. Asimismo, se añadirá información dirigida a los visitantes sobre cada iglesia representada.	L11	Contar con áreas verdes y recreativas en las zonas urbanas, que equivalgan por lo menos al 4 % de su superficie.	No aplicable al proyecto.
A050	Se generará un programa estatal de reforestación con especies nativas producto de viveros regionales, definiendo las zonas prioritarias para esta, estableciendo su ubicación cartográficamente. Este programa incluirá las medidas necesarias para que la sobrevivencia sea de al menos el 50 %. El programa se elaborará en un lapso no mayor a un año, y se iniciará su implementación en no más de dos años	L12	Reglamentar que las reforestaciones, se hagan con especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA	No aplicable al proyecto
A055	Se reforestará con especies nativas las áreas prioritarias para la conservación con especial atención a barrancas y márgenes de arroyo, en un lapso no mayor de cinco años.	L12	Reglamentar que las reforestaciones, se hagan con especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA	No aplicable al proyecto
A056	Se establecerá un jardín botánico por región que reproduzca las especies nativas de la zona, cuyo fin principal sea la conservación de la flora nativa, a través del conocimiento de esas especies por parte de jóvenes y niños, educación ambiental, investigación científica y venta de especies. Esto en un plazo no mayor de cuatro años. Con especial atención a las zonas urbanas de Jalpan, Querétaro y Amealco.	L12	Reglamentar que las reforestaciones, se hagan con especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA	No aplica al proyecto, ya que se encuentra fuera de la esfera de competencia del promovente.
A061	Se establecerá un mercado ecológico al menos uno por región, que funcione como un atractivo turístico, en donde se expendan productos artesanales, flora reproducida en el vivero, alimentos, vestido, calzado y música propios de la zona, con especial atención a la región de la Sierra Gorda. Deberá crearse un comité integrado por representantes de las comunidades con supervisión del gobierno estatal y municipal, encargado de regular el funcionamiento de este	L13	Mantener la biodiversidad presente en el área.	No aplicable al proyecto.

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
	mercado, en un lapso no mayor de tres años.			
A067	Se prohíbe la extracción de flora y fauna silvestre, en especial aquellas que se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de riesgo.	L14	Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos).	Cabe resaltar que en el área del proyecto no se encontraron especies dentro de alguna categoría de riesgo.
A070	Se aplicará un programa de regularización de las actividades ecoturísticas y de los prestadores de servicios a nivel estatal y municipal, con la finalidad de controlar los impactos generados al ambiente, en un lapso no mayor de dos años.	L14	Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos).	No aplicable al proyecto.
A072	La instalación de infraestructura, caminos, líneas de conducción o extracción (energía eléctrica, telefonía, telegrafía, hidrocarburos), termoeléctricas y depósitos de la industria petroquímica, estarán sujetas a previa manifestación de impacto ambiental, dependiendo de la zona y el proyecto.	L14	Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos).	Se somete a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental para dar cumplimiento a la normatividad vigente en materia ambiental.
A074	Se restringe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa; la eliminación y daño a la vegetación, así como la quema en orillas de caminos, propiedades o parcelas agrícolas. El municipio deberá establecer sanciones para quien la elimine, la deteriore o la queme, en un lapso no mayor de un año.	L14	Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos).	El material que se llegará a generar por la ejecución de la obra, que se dispondrá en sitios autorizados para tal fin.
A075	Se elaborarán y aplicarán programas de aprovechamiento de predios baldíos, en un lapso no mayor de dos años.	L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	No aplicable al proyecto
A078	Se promoverá la elaboración, instrumentación y seguimiento de un programa dirigido a la capacitación para un adecuado manejo de la vegetación, que incluya acciones dirigidas al control	L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	No aplicable al proyecto

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
	de plagas y cualquier otra necesaria para reducir la probabilidad de incendios, en no más de dos años.			
A083	Se restringe la apertura de nuevos bancos para la extracción de materiales pétreos reservados o no a la federación a una distancia inferior a 1 Km de cualquier zona urbana y áreas con aptitud para la conservación. Deberán ajustarse a lo establecido en los Programas Parciales de Desarrollo Urbano (PPDU).	L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	Para la realización del proyecto no es necesario la apertura de nuevos bancos de extracción de materiales, ya que serán adquiridos de proveedores que cuenten con las autorizaciones correspondientes.
A084	Se regulará de acuerdo a lo que señalen los Programas Parciales de Desarrollo Urbano (PPDU) y reglamentos aplicables, el establecimiento de instalaciones termoeléctricas o subestaciones, depósitos de la industria petroquímica, de extracción, conducción o manejo de hidrocarburos, a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos y aquellas zonas de interés para la conservación.	L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	No aplicable al presente proyecto, ya que no involucra las actividades enlistadas
A085	Se ofrecerán becas de forma anual para la investigación científica dirigida al conocimiento de la biodiversidad en el área y métodos para su conservación.	L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	No aplicable al proyecto, ya que se encuentra fuera de la esfera de competencia del promovente.
A086	Se prohíbe la introducción y liberación de ejemplares exóticos de flora y fauna, al medio silvestre.	L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	Para el proyecto no se pretende introducir nuevas especies a la zona o las colindancias del proyecto.
A087	Se implementará un programa de regularización de especies ferales y mascotas no convencionales.	L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, quedará prohibida la introducción de especies ferales.
A088	La autoridad municipal elaborará y aplicará un reglamento en materia de regulación ecológica, en un lapso no mayor de un año.	L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	El proyecto cumple con la regulación ecológica conforme a las leyes Estatales, municipales y Federales, descritas en este apartado.
A089	Los municipios aplicarán su programa de educación ambiental, en un lapso no mayor de un año.	L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	Los trabajadores del proyecto recibirán una plática de educación ambiental por parte del contratista.
A090	Se aplicarán las normatividades correspondientes al uso y construcción de fosas sépticas en un lapso no mayor de dos años.	L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	No aplica al proyecto, pues no contempla el uso y construcción de fosas sépticas
A104	Considerando la dinámica del agua superficial en las microcuencas, se efectuarán acciones como construcción de terrazas, presas de gaviones, tinas	L19	Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión.	Esta acción no es aplicable al proyecto

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
	ciegas, o cualquier otra que permita retener el suelo en aquellas zonas más susceptibles a la erosión hídrica y eólica, siempre combinando estas técnicas con prácticas vegetativas en un plazo no mayor de tres años.			
A105	Considerando la dinámica del agua superficial en las microcuencas, se efectuará la reforestación inmediata aguas arriba sumado a obras de conservación del suelo, para evitar la continua erosión hídrica y eólica.	L19	Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión.	Esta acción no es aplicable al proyecto
A107	Se aplicarán programas dirigidos al mejoramiento de vivienda rural a través de ecotecnias relacionadas a la captación de agua pluvial, creación de huertos y corrales de traspatio, estufas ahorradoras de leña o estufas solares, composta, letrinas secas, biofiltros, celdas solares, o cualquier otra aplicable, en un plazo no mayor de un año	L20	Evitar los impactos ambientales y el deterioro de la vegetación y fauna en zonas aledañas a las comunidades rurales.	Esta acción no es aplicable al proyecto
A109	Se regularizará el sector industrial en términos ambientales, en un plazo no mayor de cinco años.	L21	Minimizar el impacto que provoca la industria, a través de regular el apego de sus procesos a lo que establezca la normatividad ambiental.	No aplicable al presente proyecto, ya que no se realizarán actividades industriales
A110	Se regularizará el sector industrial en términos ambientales, en un plazo no mayor de cuatro años.	L21	Minimizar el impacto que provoca la industria, a través de regular el apego de sus procesos a lo que establezca la normatividad ambiental.	No aplicable al presente proyecto, ya que no se realizarán actividades industriales
A111	Se aplicarán los programas enfocados a la sanidad vegetal, inocuidad agroalimentaria y campañas fitosanitarias en cumplimiento de la normatividad vigente, en un lapso no mayor de dos años.	L22	Mantener la calidad de los productos agrícola y pecuarios generados en el Estado.	No aplicable al presente proyecto, ya que no se realizarán actividades agroalimentarias.
A112	Se instrumentará el Plan Estatal de Educación Ambiental con enfoque de Cuenca y se elaborarán los programas de educación ambiental municipales, involucrando a los diferentes sectores de la población, en un lapso no mayor de dos años.	L23	Integrar la educación ambiental para la sustentabilidad, en todas las actividades ecológicas del Estado.	No aplicable al presente proyecto, ya que se encuentra fuera de la esfera de competencia del promovente.
A113	Se informará y/o capacitará a los diferentes sectores de la población en el manejo integral de residuos sólidos en calidad de agua y aire, en un lapso no mayor de dos años.	L23	Integrar la educación ambiental para la sustentabilidad, en todas las actividades ecológicas del Estado.	El personal que labore en el proyecto llevará a cabo la separación de residuos y procurará mantener la calidad del agua y del aire durante su ejecución, lo cual será el enfoque del programa de

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
				capacitación para el personal.

COMPATIBILIDAD CON EL PROYECTO:
Es por lo anterior, que se concluye que el proyecto es compatible con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro.

III.1.3 Programas de Ordenamiento Ecológico Locales (POEL)

El polígono que conforma el predio del proyecto se encuentra dentro de la circunscripción de la **UGA No. 49 denominada "Zona Urbana C. Universidades"** para El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de El Marqués, por lo que a continuación se realiza la vinculación con la Unidad de Gestión.

La siguiente figura muestra la ubicación del proyecto conforme el POEL.



Figura III.5 UGA No. 49 denominada "Zona Urbana C. Universidades" para El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de El Marques

III.1.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Marqués

El Ordenamiento Ecológico es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. Publicado el 01 de junio del 2018, en el periódico oficial del Estado "Sombra de Arteaga".

El Ordenamiento Ecológico Local (POEL) tiene como objetivo determinar el diagnóstico de las condiciones ambientales y tecnológicas, regular los usos del suelo fuera de los centros de población. En ellos se establecen los criterios de regulación ecológica de los centros de población, para que sean integrados en los programas de desarrollo urbano con carácter obligatorio para las autoridades municipales, de acuerdo con lo que establecen los artículos 20 bis 4 y bis 5 de la LGEEPA y los artículos 57 al 61 de su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Asimismo, los Municipios tendrán que formular su programa de ordenamiento con bases en las leyes locales en la materia. De igual forma los Municipios en cuestión podrán invitar al Gobierno Federal a participar en el Proceso de Ordenamiento Ecológico a través de la suscripción de un convenio de coordinación, o bien, en los casos en que exista un área natural protegida federal, la participación del Gobierno Federal será cuestión obligada.

- **Usos de suelo**

Los usos de suelo fueron definidos a partir de los análisis de aptitud, los usos de suelo actuales y las potencialidades del territorio. En la siguiente tabla se presentan los usos de suelo definidos para el municipio de El Marqués:

USOS		POLITICA		FUNDAMENTACIÓN JURÍDICA
Símbolo	Uso	Símbolo	Política	
DU	Desarrollo Urbano	PDU	DesarrolloUrbano	Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH), LGEEPA, LPADSEQ y LAN.
		PAS*	AprovechamientoSustentable	LGEEPA, LPADSEQ y LAN.
CS	Comercio y servicios	PDU	DesarrolloUrbano	LGAH, LGEEPA y LPADSEQ
		PAS*	AprovechamientoSustentable	LGEEPA, LPADSEQ y LAN.
I	Industria	PDU	DesarrolloUrbano	LGAH, LGEEPA y LPADSEQ
		PAS*	AprovechamientoSustentable	LGEEPA, LPADSEQ y LAN. Condicionado al análisis técnico del comité y a las legislaciones aplicables que dispongan.

Figura III.6 Usos, políticas y fundamentación jurídica aplicable al proyecto

La asignación de los usos compatibles e incompatibles a cada una de las unidades de gestión ambiental se definió haciendo un análisis de las aptitudes sectoriales, los usos actuales y los conflictos ambientales; así como un análisis de las principales problemáticas asociadas a las actividades realizadas al interior de las UGAs y a la imagen objetivo de la propuesta del municipio.

El presente proyecto corresponde al rubro de Desarrollo Urbano (DU) el cual es totalmente compatible con el uso pretendido en la UGA 49, y está enfocado a:

Políticas

Las políticas definidas para el POEL del municipio de El Marqués, de acuerdo con la legislación federal, estatal y municipal fueron:

Protección (PP): La política de protección está dirigida a áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) o a los sistemas equivalentes en el ámbito estatal y municipal. En estas áreas se busca el mantenimiento de los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. La política de protección implica un uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. Quedan prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos no controlados. Dentro de esta política se incluyeron áreas con vegetación natural, áreas arqueológicas y cuerpos de agua.

Conservación Forestal (PC): La política de conservación forestal está dirigida a aquellas áreas con usos actuales forestales y con una función ecológica relevante y su inclusión en los sistemas de áreas naturales en el ámbito estatal y municipal es opcional. Esta política tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, relacionados con la protección forestal.

Restauración (PR): La política de Restauración está diseñada para aplicarse en áreas con procesos de deterioro ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración está dirigida a la recuperación de tierras que dejaron de ser productivas por su deterioro y al restablecimiento de su funcionalidad para un aprovechamiento sustentable futuro, así como cuerpos de agua que requieren de acciones para la recuperación de su capacidad.

Aprovechamiento Sustentable (PAS): La política de aprovechamiento sustentable se refiere a la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos. Esta política tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos. Dentro de esta política se incluyeron cuerpos de agua, zonas de agricultura de riego y temporal.

Desarrollo urbano (PDU): Esta política está dirigida para los centros de población, los cuales son las áreas con usos urbanos, industriales o comerciales actuales y su proyección de crecimiento a futuro marcado por los instrumentos vigentes como los planes y programas de desarrollo urbano del municipio y el estado.

La siguiente figura muestra la ficha correspondiente a la UGA No. 49 denominada **“Zona Urbana C. Universidades”;**

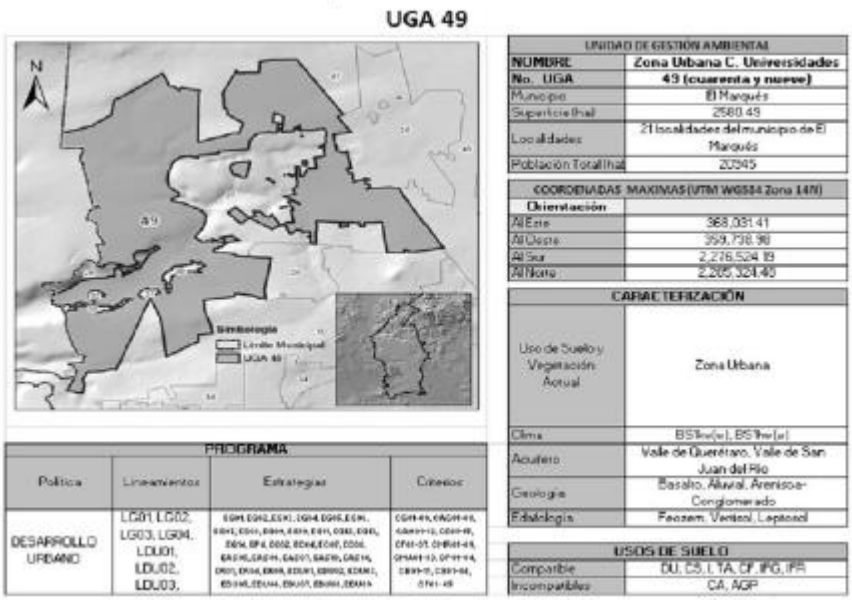


Figura III.7 Ficha correspondiente a la UGA No. 49 denominada "Zona Urbana C. Universidades"

Lineamientos

Los lineamientos en materia de Ordenamiento Ecológico son considerados como las metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de la Unidad de Gestión Ambiental, en este sentido, a diferencia de las políticas ambientales sectoriales, el lineamiento ecológico permite la definición o identificación específica del objeto de la política, además de facilitar el establecimiento del mecanismo de seguimiento. A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los respectivos lineamientos.

Tabla III.4 Lineamientos aplicables al proyecto

No. Lineamiento	LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
General		
LG01	Proteger, conservar y aprovechar de forma responsable el patrimonio natural y cultural del territorio, respetando la vocación y aptitud del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	Con el desarrollo del proyecto no se pretende realizar cambio de uso de suelo, ya que la actividad es compatible.
LG02	Preservar la flora y la fauna, en su ambiente natural o urbano, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	Se implementarán las medidas de prevención y mitigación necesarias para neutralizar los impactos que pudieran generarse sobre la flora y fauna. Sin embargo, en el área donde pretende desarrollarse el proyecto no hay presencia de vegetación.
LG03	Consolidar una conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio en la población, fomentando la educación ambiental a través de diferentes medios de comunicación.	Los trabajadores del proyecto recibirán una plática de educación ambiental por parte del contratista.

No. Lineamiento	LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
General		
LG04	Promover que, en la evaluación de proyectos con usos de suelo no previstos en las unidades de gestión ambiental, la elaboración de sus estudios técnicos en materia ambiental requeridos por la legislación Federal, Estatal o Municipal se utilice la cartografía expedida en el actual Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal o la que el comité disponga.	La presente Manifestación de Impacto Ambiental, se elaboró utilizando cartografía actualizada del Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal, y no se promueve un uso distinto al compatible.
Desarrollo Urbano		
LDU01	Dar cumplimiento a lo dispuesto en los instrumentos de planeación urbana del territorio, regulando el impacto ambiental generado por las actividades del desarrollo, teniendo en cuenta los aspectos culturales y sociales ligados al uso actual del suelo y el medio ambiente	Mediante la presentación de la MIA se pretende dar cumplimiento a lo establecido en la normatividad vigente en materia ambiental.
LDU02	Desalentar que el desarrollo urbano se expanda fuera de las UGAs con dicho propósito, y se consoliden los instrumentos de planeación de desarrollo urbano minimizando los impactos ambientales generados por las actividades antrópicas, teniendo en cuenta aspectos culturales y sociales ligados al uso actual del suelo.	El proyecto no pretende realizar el establecimiento de un desarrollo urbano.
LDU03	Promover el adecuado desarrollo de los usos compatibles minimizando los conflictos ambientales mediante una adecuada distribución de la infraestructura, equipamiento y servicios, minimizando los impactos ambientales generados por las actividades antrópicas y teniendo en cuenta aspectos culturales y sociales ligados al uso actual del suelo.	El proyecto refiere a la promoción de infraestructura y se minimizan los impactos ambientales generados por las actividades al establecer medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables.
LDU04	Promover el uso eficiente del agua potable en la UGA urbana y fortalecer la capacidad de tratamiento de las aguas residuales para usos urbanos y no de consumo humano	Se promoverá el uso de aguas tratadas para los riegos en todas las etapas del proyecto.
LDU05	Proteger, conservar y reforestar las zonas verdes urbanas, que permitan fortalecer los servicios ambientales de la UGA	No aplica al proyecto.

Estrategias y criterios para las UGA 49 Zona Urbana C. Universidades

49	Zona Urbana C. Universidades	EG01, EG02, EG03, EG04, EG05, EG06, EG07, EG08, EG09, EG10, EG11, EG12, EG13, EG14, EP4, EC02, EC04, EC07, EC08, EAS05, EAS06, EAS07, EAS10, EAS14, ER01, ER04, ER05, EDU01, EDU02, EDU03, EDU05, EDU06, EDU07, EDU08, EDU09	CG01-09, CAH01-12, CF01-07, CMA01-03, CB01-11, CT01- 05	CAG01-08, CE01-15, CMR01-09, CP01-04, CS01-04,

Estrategias

Las estrategias consisten en un conjunto de acciones, que buscan promover la integración de los objetivos específicos, proyectos, programas y responsables de su ejecución, con el objeto de lograr el cumplimiento de los Lineamientos. El responsable de la ejecución de dichas estrategias se refiere a las instancias gubernamentales y no gubernamentales que de acuerdo con sus atribuciones están asociadas al cumplimiento de dicha estrategia

y/o que cuentan con programas y recursos que pueden ser destinados para lograr el lineamiento o meta ambiental.

Tabla III.5 Estrategias aplicables al proyecto

No. Estrategia	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
EG01	Actualizar los reglamentos municipales en materia ambiental y urbana que permitan dar certeza al aprovechamiento de los recursos naturales y usos de suelo, en acorde a las políticas ambientales y vocaciones del suelo establecido en presente Programa de Ordenamiento Ecológico.	El proyecto es compatible con todos los planes y ordenamientos jurídicos y ecológicos aplicables.
EG02	Generar y operar el Programa Municipal de Prevención y Gestión Integral de Residuos.	Los residuos generados con la ejecución del proyecto serán separados y dispuestos en conformidad con lo estipulado en la normatividad vigente en la materia.
EG03	Regular y actualizar el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos o en defecto un sitio de transferencia de residuos.	
EG04	Diseñar y aplicar un Programa de Educación Ambiental Municipal, enfocado a la problemática ambiental identificada en la Agenda Ambiental del POEL.	El diseño y aplicación del Programa de Educación Ambiental Municipal, no es injerencia del presente proyecto.
EG05	Promover una cultura de denuncia de los delitos ambientales ente las autoridades competentes.	No es aplicable al proyecto
EG06	Promover la creación y aplicación de un Programa Municipal de Prevención de Incendios Forestales que localice áreas críticas, determine la temporada más susceptible de incendios forestales, implemente acciones de detección, acciones preventivas y de rápido combate de incendios forestales.	Durante todas las etapas del proyecto quedará estrictamente prohibido el uso de fuego.
EG07	Promover un Programa de Vigilancia Comunitaria, que permitan la participación sectorial y ciudadana para establecer un sistema efectivo de denuncia de delitos ambientales (la tala clandestina, la caza furtiva y la extracción ilegal de vida silvestre), así también informar a la población sobre el manejo sustentable de los recursos naturales.	Se aplicará un Programa de Vigilancia Ambiental para garantizar el cumplimiento de todas y cada una de las medidas de mitigación propuestas.
EG08	Promover campañas anuales de esterilización de perros y gatos.	No es aplicable al proyecto.
EG09	Promover programas para mantener y mejorar los procesos de conservación y aprovechamiento de recursos naturales en territorios indígenas, respetando usos y costumbres.	Se implementarán las medidas de prevención, mitigación y compensación pertinentes, con la finalidad de garantizar la conservación de los recursos naturales.
EG10	Ejecutar acciones de desazolve y rehabilitación de infraestructura hidráulica para restablecer la capacidad de almacenamiento y regulación hidrológica de los cuerpos de agua.	No aplica al proyecto
EG11	Promover y apoyar el desarrollo de proyectos comunitarios para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la prevención de la contaminación.	Mediante la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, se busca llevar a cabo la ejecución del proyecto implementando medidas de mitigación que permitan la preservación del equilibrio ecológico y prevenir la contaminación.
EG12	Promover que la reforestación y la creación de áreas verdes se realicen con especies nativas de la región.	No aplicable al proyecto
EG13	Regular y desincentivar la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, zonas de protección, conservación y de riesgo.	El proyecto no pretende realizar el establecimiento de desarrollos urbanos ni actividades agrícolas, ganaderas y forestales.
EG14	Implementar un programa permanente de difusión y sociabilización del POEL dirigida a la sociedad y los diferentes sectores e instancias gubernamentales.	No aplicable al proyecto

No. Estrategia	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
EP4	Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de protección o conservación.	El proyecto se encuentra fuera de Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal o municipal.
EC02	Establecer un Sistema de monitoreo de la biodiversidad que contemple los criterios ambientales municipales y aspectos etnológicos.	No aplicable al proyecto
EC04	Promover la participación social para la denuncia de acciones ilegales contra la flora y fauna silvestres.	No aplicable al proyecto
EC07	Ejecutar acciones de desazolve y rehabilitación de infraestructura y regulación hidrológica de los cuerpos de agua.	El presente proyecto consiste en la construcción de un puente peatonal para cruce del Río Querétaro, este no afectará la regulación hidrológica de acuerdo con lo establecido en el Estudio Hidrológico.
EC08	Prevenir el vertimiento de contaminantes a las aguas superficiales y subterráneas, provenientes de actividades humanas y del desarrollo de las actividades de los sectores públicos.	Debido a la naturaleza del proyecto, no se generarán descargas al Río Querétaro. Durante la construcción, se tendrá estrictamente prohibido el vertimiento o deposición de contaminantes en el Río.
EAS05	Preservarla biodiversidad dentro de los ecosistemas actuales.	Se realizarán medidas de ahuyentamiento y rescate de fauna previo al inicio del proyecto.
EAS06	Impulsar, fomentar y articular acciones que referencien el consume de productos agrícolas y pecuarios de pequeños, medianos y grandes productores locales mediante la conformación de cooperativas, cadenas productivas o esquemas económicos alternativos.	El proyecto no contempla la producción de insumos agrícolas.
EAS07	Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales y un plan de reúso de las aguas tratadas.	No es aplicable al proyecto toda vez que no se generarán aguas residuales
EAS10	Implementar programas que promuevan el turismo alternativo de acuerdo con las condiciones ambientales y socioculturales de la zona.	El proyecto no pretende realizar actividades de turismo.
EAS14	Regular el uso del agua para consumo humano y actividades productivas de acuerdo con la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento y a su capacidad de carga.	La actividad no pretende realizar el abastecimiento de agua para consumo humano.
ER01	Ejecutar estudios técnicos que establezcan estados de degradación, alternativas para la restauración e indicadores que permitan monitorear el desarrollo de las acciones implementadas para la restauración ambiental.	Se implementarán las medidas de mitigación pertinentes para prevenir la degradación del área.
ER04	Controlar y vigilar la extracción de materiales y las acciones de mitigación de impacto ambiental de acuerdo con las autorizaciones legales vigentes.	El proyecto no pretende realizar la extracción de materiales. Todos los materiales utilizados serán extraídos de bancos de materiales autorizados por la SEDESU.
ER05	Ejecutar programas de reforestación con especies nativas, con especial atención las zonas prioritarias para la conservación, barrancas, márgenes de arroyos y aquellas zonas que presentan pendientes mayores al 15%.	No aplicable al proyecto
EDU01	El desarrollo de actividades urbanas se sujetará técnica y jurídicamente de acuerdo con lo dispuesto en los instrumentos de desarrollo urbano vigentes.	El proyecto no pretende realizar la implementación de un desarrollo urbano.
EDU02	Sociabilizar los instrumentos de desarrollo urbano, para que la población tenga pleno conocimiento de los límites permitidos para el desarrollo de proyectos urbanos y desalentar los cambios de uso de suelo.	El proyecto no pretende realizar la implementación de un desarrollo urbano.
EDU03	Priorizar la utilización de los espacios vacíos y la densificación urbana	El proyecto no pretende realizar la implementación

No. Estrategia	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
	para el aprovechamiento óptimo de la infraestructura y equipamiento urbano instalado en el interior de los centros de población.	de un desarrollo urbano.
EDU05	Toda actividad que genere aguas residuales en sus procesos deberá contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.	Por la naturaleza del proyecto no se generarán aguas residuales. Durante la construcción las aguas sanitarias serán manejadas por el contratista de baños portátiles
EDU06	La edificación de nuevos desarrollos deberá contar con sistemas de drenaje independientes para aguas pluviales, aguas grises y aguas negras.	El proyecto no pretende realizar la implementación de un desarrollo urbano.
EDU07	Implementar programas para la captación-almacenamiento de agua de lluvia y tratamiento-reutilización de aguas residuales.	No aplicable al proyecto
EDU08	Los desarrollos inmobiliarios deberán utilizar especies de flora nativa en la forestación y reforestación de áreas verdes, parques y jardines. En caso de existir especies nativas en el área a desarrollar estas deberán ser reutilizadas.	El proyecto no pretende realizar la implementación de un desarrollo urbano.
EDU09	Generar y operar un programa integral de residuos sólidos municipal, que contemple la separación, recolección, disposición y las acciones municipales del programa de educación ambiental.	Los residuos generados con la ejecución del proyecto serán separados y dispuestos en conformidad con lo estipulado en la normatividad vigente en la materia.

Criterios de regulación ecológica

Los criterios de regulación ecológica se refieren a una serie de normas, reglas o recomendaciones para pder realizar las diferentes actividades o usos compatibles en el territorio; y establecen las condiciones para ciertos usos que se necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. Estos criterios pueden referirse a los aspectos constructivos de una obra, o condiciones ambientales que los proyectos deben cumplir. Para el mejor manejo de los criterios, estos se agruparon por actividad, es decir cada uso potencial en el estado tiene su grupo de criterios para la disminución de los conflictos ambientales. Estos se listan a continuación:

1. Generales (CG),
2. Agrícola – pecuario (CAG),
3. Asentamientos humanos y actividades urbanas (CAH),
4. Extracción de materiales (CE),
5. Forestales (CF),
6. Manejo de residuos (CMR),
7. Manejo sustentable del agua (CMA),
8. Pesca (CP),
9. Protección de la biodiversidad (flora, fauna y ANP) (CB),
10. Regeneración, recuperación y rehabilitación del suelo (CS), y
11. Turismo alternativo (CT).

Tabla III.6 Criterios aplicables al proyecto

No. Criterios	CRITERIOS	VINCULACIÓN
CG01	Los proyectos que modifiquen la cobertura vegetal original deberán comprobar que no afectarán a las poblaciones de flora y fauna endémicas o dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001. (sic)	No se detectaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
CG02	El diseño de proyectos deberá disminuir al máximo posible la fragmentación de los ecosistemas particularmente selvas y bosques. Para ello deberá considerar el mantenimiento de grandes áreas de conservación primaria y el uso preferente de las áreas de vegetación con menor estructura o calidad ambiental, se deberán mantener o crear corredores de vegetación nativa.	El ecosistema que se pretende afectar se encuentra muy fragmentado debido a actividades antrópicas.
CG03	El aprovechamiento de la flora y fauna silvestre deberá de realizarse en las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamientos Sustentables y en los términos de los programas de manejo para que tal efecto haya autorizado la SEMARNAT.	No es aplicable al presente proyecto, ya que no se realizará aprovechamiento de flora y fauna silvestre.
CG04	La extracción o utilización de especies de flora y fauna silvestre nativa deberá garantizar la permanencia de especies endémicas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. (sic)	No se realizará extracción o utilización de especies de flora y fauna silvestre nativa.
CG05	Los proyectos que requieran la instalación de cercas deberán garantizar que estas permitan el libre paso de la fauna silvestre.	Se contará con medidas de ahuyentamiento de fauna para asegurar la permanencia de las especies identificadas en el predio
CG06	La realización de obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deberán incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	Con la ejecución del proyecto no se degradará la calidad del suelo puesto que no quedará suelo desnudo.
CG07	Durante la elaboración y ejecución de un programa para la restauración ecológica, se deberán integrar en las actividades a propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales y demás personas interesadas.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, en caso de avistamiento de fauna de lento desplazamiento, se aplicarán acciones de rescate y reubicación de especies, incentivando así la conservación ecológica.
CG08	Todos aquellos criterios de regulación ambiental que el comité consideré pertinente, cuando se pretenda autorizar algún proyecto no previsto al momento de ordenar el territorio en este programa.	El proyecto se apegará al cumplimiento de regulaciones ambientales vigentes.
CG09	Todos aquellos criterios de regulación ambiental que el comité consideré pertinente, cuando se pretenda autorizar algún proyecto no previsto al momento de ordenar el territorio en este programa.	Se estará atento y con toda la disposición de cumplir cualquier acción que mandate los tres órdenes de gobierno.
CAG01	Todos los canales de riego o drenes que descarguen para trampas cuerpos de agua deberán contar sedimentos y desarenadores, para prevenir azolvamiento	No aplicable al proyecto
CAG02	Las actividades de aprovechamiento agrícola con pendientes mayores al 5% deberán establecer técnicas de cultivo que favorezcan la recuperación de suelo y eviten los procesos erosivos del terreno, como cultivos en terrazas siguiendo las curvas de nivel para evitar procesos erosivos, entre otros	No aplicable al proyecto
CAG03	Para el manejo agrícola bajo esquemas de producción extensiva, se deberán emplear únicamente terrenos con perturbación histórica presente y con una pendiente menor al 8%	No aplicable al proyecto
CAG04	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo, no deberán realizarse en sentido perpendicular a la pendiente	No aplicable al proyecto
CAG05	El uso del fuego con fines agrícolas se desarrollará conforme a una planeación en concurrencia de la autoridad municipal representantes de los pequeños propietarios rurales. Se observará de forma obligatoria la NOM-015-SEMARNAT / y las autoridades federales (SEMARNAT y	No aplicable al proyecto

No. Criterios	CRITERIOS	VINCULACIÓN
	SAGARPA) con SAGARPA-2007, en tanto se abandona esta práctica	
CAG06	Se deberá evitar el uso de aguas residuales urbanas para riego agrícola, y favorecer su utilización para el riego de áreas verdes urbana (parques, jardines, etc.), siempre y cuando sean tratadas y cumplan con establecidos en la legislación aplicable.	No aplicable al proyecto
CAG07	Las actividades pecuarias que se desarrollen bajo métodos de producción intensiva y en confinamiento (estabuladas) deberán contar con un programa de manejo de residuos aprobado por las autoridades competentes y prever un sistema para el tratamiento, reutilización o disposición final de las aguas residuales.	No aplicable al proyecto
CAG08	Las actividades pecuarias que se quieran establecer en el territorio deberán considerar una franja de 50 metros a partir de la zona federal a ambos lados de cauces de ríos, arroyos y escorrentías, exceptuando la actividad apícola.	No aplicable al proyecto
CAH01	Se deberán seguir los lineamientos, normas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano con jurisdicción en la UGA.	El presente proyecto da cumplimiento a los lineamientos, normas y criterios establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano correspondiente, sin embargo, no refiere a un proyecto de asentamiento y actividades humanas.
CAH02	Los nuevos desarrollos y edificaciones de carácter urbanos deberán apegarse a lo dispuesto por los planes y programas de desarrollo urbano vigentes, las disposiciones del Código Urbano del estado de Querétaro y el Reglamento de Construcciones Municipal de contar con éste.	No aplica, ya que el proyecto no se involucra el establecimiento de un desarrollo urbano.
CAH03	Para cualquier desarrollo inmobiliario se deberá presentar la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) de acuerdo a las modalidades y términos de referencia que emitan las autoridades en la materia en el ámbito de su competencia, así como un estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en caso de requerirse.	No aplicable al proyecto
CAH04	Para delimitar, ampliar y construir la zona de urbanización ejidal y su reserva de crecimiento, así como para regularizar la tenencia de predios ubicados en suelo ejidal, en los que se hayan constituido asentamientos humanos irregulares, la asamblea ejidal o de comuneros respectiva deberá ajustarse a las disposiciones jurídicas locales de desarrollo urbano y a la zonificación contenida en los planes o programas aplicables en la materia.	No aplica toda vez que no se trata de un proyecto ejidal.
CAH05	Se deberán respetar las condiciones establecidas en los estudios y programas para zonas de riesgo y vulnerabilidad, cuando se pretendan llevar a cabo edificaciones en dichas zonas.	No aplicable al proyecto
CAH06	Se deberá evitar el establecimiento de asentamientos humanos irregulares.	No aplica toda vez que el proyecto no trata de un asentamiento humano.
CAH07	Las forestaciones y reforestaciones en las UGAs con política ambiental urbana deberán realizarse con especies nativas en al menos un 70 %de la superficie destinada. El tamaño mínimo recomendado de la planta deberá ser de 1 m.	No aplicable al proyecto
CAH08	Restringir el crecimiento urbano en un radio de 500 metros a partir del perímetro de amortiguamiento del relleno sanitario.	El proyecto no pretende llevar a cabo el crecimiento urbano.
CAH09	Restringir el crecimiento urbano en un radio de un kilómetro a partir del perímetro de bancos de material.	No se llevará a cabo el crecimiento urbano.
CAH10	En zonas que colindan con áreas naturales protegidas y/o UGAS de protección, deberán de una zona de amortiguamiento del 20% de superficie adyacente a la periferia del área.	No aplica en virtud de que el proyecto no colinda con ANP ni UGAS de protección.

No. Criterios	CRITERIOS	VINCULACIÓN
CAH11	En áreas que presentan vegetación forestal, deberán de dejar al menos el 30 % de esta y se le considerará como zona de reserva de la misma y de preferencia esta área será utilizada para reubicar los ejemplares de flora que la autoridad correspondiente señale.	No aplicable al proyecto
CAH12	En terrenos donde se presente vegetación forestal y hayan sido incendiados o desmontados antes de las autorizaciones correspondientes, no se permitirá el desarrollo de ninguna actividad hasta que pasen 20 años	No aplica en virtud de que el proyecto no se realizará sobre un terreno incendiado o desmontado
CE01	La exploración y explotación de los minerales o sustancias, sólo podrá realizarse por personas físicas de nacionalidad mexicana, ejidos y comunidades agrarias, pueblos y comunidades indígenas, y sociedades constituidas conforme a las leyes y normas mexicanas, mediante concesiones mineras otorgadas por la Secretaría.	No aplicable al proyecto
CE02	Al término de un proyecto de exploración minera directa, el área en que se desarrollaron los trabajos deberá realizarse un programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación de caminos y la reforestación, siendo los responsables de su ejecución los promoventes de dicho proyecto. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento. Cuando se produzca la tala de árboles y arbustos se deberá cuantificar, para programar la reforestación que compense el daño	No aplicable al proyecto
CE03	Los responsables de la emisión de partículas sólidas a la atmosfera provenientes de fuentes fijas por actividades de extracción de materiales y/o minerales deberán cumplir con las especificaciones sobre concentración y niveles máximos permisibles fijadas en la NOM-043-SEMARNAT-1993	No aplicable al proyecto
CE04	Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas proporcionar información, datos y documentos necesarios para integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes a las instancias competentes si así lo requieren.	No aplicable al proyecto
CE05	La explotación de bancos de materiales no será autorizada a menos de 1 kilómetro de zonas urbanas o centros de población, y se recomienda la misma distancia con respecto a los cuerpos de agua, zonas de inundación y pozos de extracción de agua para consumo humano; así como en zonas consideradas de alta capacidad para la infiltración recarga de acuíferos.	Para la realización del proyecto no es necesario la apertura de nuevos bancos de extracción de materiales, ya que serán adquiridos de proveedores que cuenten con las autorizaciones correspondientes.
CE06	Se respetará una franja de amortiguamiento de 20 metros como mínimo alrededor de la zona de explotación del predio en todo el perímetro del mismo, en la cual se conservarán intactos la flora, la fauna y el suelo.	No aplicable al proyecto, debido a que la naturaleza el proyecto no considera la explotación de bancos
CE07	La extracción de los materiales deberá ser uniforme sin dejar obstáculos ni montículos en el interior de la mina que interfieran con las acciones de nivelación y restauración	No aplicable al proyecto
CE08	El área ocupada por conductos (de agua, gas, petróleo y sus derivados) y/o líneas de transmisión o de comunicación, así como sus respectivos derechos de vía no podrá incorporarse como zona de explotación. En caso de colindancia con una vía de comunicación carretera deberá existir una franja de amortiguamiento que separe el predio explotado del derecho de vía federal estatal de por lo menos 20 metros adicionales a lo previsto para tal fin.	No aplicable al proyecto

No. Criterios	CRITERIOS	VINCULACIÓN
CE09	Para obras de exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación, previa autorización de la SEMARNAT, así como para los bancos de explotación de materiales, se verificará se efectúe fuera de cauces y cuerpos de agua intermitentes o permanentes, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas templados en donde se desarrolle vegetación de secos o matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicados fuera de las Áreas Naturales Protegidas. En este caso la extracción estará condicionada a lo establecido en su Decreto y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente.	No aplicable al proyecto
CE10	Solo deberá trabajarse un frente de explotación a la vez, a fin de permitir la restauración de aquellos que ya han sido trabajados. Queda condicionada la explotación de un segundo frente a la rehabilitación del primero	No aplicable al proyecto
CE11	Como medida de prevención de riesgo, el predio deberá ser delimitado físicamente con respecto a los predios contiguos preferentemente con postes de concreto o cercos vivos (con especies regionales), excepcionalmente con malla ciclónica, cerca de alambre de púas.	No aplicable al proyecto
CE12	La ejecución de los trabajos de restauración o rehabilitación es obligatoria y deberá llevarse a cabo en los términos previstos para la rehabilitación de bancos de materiales través de bancos de tiro controlados. En caso de incumplir, se podrá solicitar el cumplimiento forzoso de los mismos, así como aplicar la sanción que corresponda.	No aplicable al proyecto
CE13	Para los sitios de extracción de materiales pétreos, es obligatoria la restitución del suelo y la capa vegetal que se retiró originalmente del sitio, cubriendo el piso del banco de materiales en su totalidad, con especies regionales inmediatamente después de su aprovechamiento y del término de los trabajos de explotación	No aplicable al proyecto
CE14	Para la protección del subsuelo y del manto acuífero por la extracción mineral, se deberá usar de recubrimiento con geomembrana sintética para la impermeabilización por la posible pérdida de cianuro y residuos contaminantes en los sitios de depósito de residuos mineros (jales)	No aplicable al proyecto
CE15	Los Bancos de material deben permanecer a una distancia de 300 metros del eje de derecho de vía de las vialidades	No aplicable al proyecto
CF01	En las áreas forestales, de protección, conservación, restauración o en las zonas aledañas a las mismas, las acciones de reforestación deberán considerar las especies regionales y las densidades naturales de la vegetación en la zona o región. Preferentemente quedan excluidas del plan las especies de eucalipto, jacaranda, Pirul y casuarina por su alta competitividad y alta demanda de agua.	El área del proyecto no es catalogada como forestal.
CF02	En los planes de manejo, para evitar pérdida neta del bosque de mezquites, huizaches, copal, palo bobo, palo blanco, etc. es necesario reforestar anualmente, al menos a la tasa de deforestación promedio entre 1970-2000 de la superficie de los terrenos preferentemente forestales	El área del proyecto no es catalogada como forestal
CF03	Los terrenos forestales (vegetación nativa) que excepcionalmente tengan cambios de usos del suelo para la creación de proyectos de desarrollo, deberán estar sujetos a medidas de compensación ecológica. Se deberá mantener al menos la mitad de superficie de la vegetación del predio, incluyendo la franja perimetral de vegetación.	El área del proyecto no es catalogada como forestal

No. Criterios	CRITERIOS	VINCULACIÓN
CF04	Las plantaciones forestales comerciales se establecerán en predios de agricultura de temporal, pastizales inducidos o áreas erosionadas que no tengan vegetación arbórea.	No aplicable al proyecto
CF05	Los criterios, las especificaciones técnicas y los periodos de aprovechamiento de los recursos forestales no maderables se determinarán de acuerdo con los ciclos de recuperación regeneración de la especie y sus partes por aprovechar.	No aplicable al proyecto
CF06	Se deben mantener franjas de vegetación de galería, al menos 30 m de ancho, paralelas en ambos lados del cauce de ríos y arroyos que crucen el predio de la plantación forestal comercial. Los cuerpos de agua dentro de las áreas de corta total deberán mantener una franja no menor a 10 metros de vegetación natural para su protección.	No aplicable al proyecto
CF07	Si la autoridad competente, por excepción, autoriza desmontes en terrenos con vegetación forestal, se tendrá que reubicar el 50% de las especies leñosas y suculentas y se deberá de manera gradual conforme al avance de obra, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas	No aplicable al proyecto
CMR01	Los ranchos o granjas ganaderas con una producción mayor a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año deberán contar un convenio con alguna empresa que se haga cargo de ellos o con un biodigestor de acuerdo a su origen.	No aplicable al proyecto
CMR02	Para la disposición final de los residuos sólidos urbanos, se deberá respetar el plan de manejo respectivo para el relleno sanitario destino y según Norma oficial mexicana para su clasificación, a fin de diferenciar los Residuos de Manejo Especial y los Residuos Urbanos enlistados en la misma.	No aplicable al proyecto, sin embargo, se contará con servicio de recolección de residuos.
CMR03	Las empresas que almacenen comercialicen, produzcan, empleen o generen materiales o residuos peligrosos deberán informar a la Unidad Estatal de Protección Civil, las características que para tal efecto mencione el Reglamento de la presente Ley, en los supuestos siguientes: I. En el mes de enero de cada año. II. Cuando la Unidad Estatal de Protección Civil se lo solicite. III. Cuando modifiquen la cantidad de almacenaje, con relación a lo que habían informado previamente.	No aplicable al proyecto
CMR04	El plan de manejo deberá cumplir con la Norma Oficial Mexicana que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros, para los residuos enlistados en la misma	No aplicable al proyecto
CMR05	Se deberá contar con la capacidad y con la normativa adecuada para evitar la liberación accidental al medio ambiente de organismos genéticamente modificados provenientes de residuos de cualquier tipo de procesos en los que se haya utilizado dichos organismos	No aplicable al proyecto
CMR06	La Secretaría en material de sanidad vegetal regulará las especificaciones bajo las cuales se deberán desarrollar los estudios de campo para el establecimiento de los Imites máximos de residuos de plaguicidas.	No aplicable al proyecto
CMR07	En las autorizaciones relativas a acumulaciones o depósitos de residuos que puedan infiltrarse en los suelos, se establecerán las prevenciones para evitar la contaminación de suelos, las alteraciones en los procesos biológicos y fisicoquímicos que tienen lugar en los suelos, las alteraciones que perjudiquen el aprovechamiento y	No aplicable al proyecto

No. Criterios	CRITERIOS	VINCULACIÓN
	explotación de los suelos, la contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos y los riegos y problemas de salud general.	
CMR08	En el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos, se deberá aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos bajo criterio de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social	No aplicable al proyecto
CMR09	Los sitios de confinamiento de residuos peligrosos previamente estabilizados, respecto a las siguientes instalaciones: aeropuertos, estaciones de carga marítima, centrales de transporte terrestre, hospitales reclusorios, centros de readaptación social, escuelas, templos, pozos o áreas de abastecimiento de agua o edificaciones declaradas como patrimonio histórico y/o cultural, se deberá ubicar a una distancia mínima de mil metros (1000 m) medidos desde el punto más cercano del sitio de confinamiento, incluyendo sus zonas de amortiguamiento, al punto más cercano de la instalación	No aplicable al proyecto
CMA01	Las localidades con una población mayor a 500 de habitantes deberá contar con una planta de tratamiento de agua.	No aplicable al Proyecto, las aguas utilizadas para riegos mientras se establece el Proyecto constructivo serán aguas tratadas
CMA02	Descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas (ejemplo: NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-003-ECOL-1997, NOM-001-CONAGUA-2001) o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso y procurar su reúso.	No aplicable al proyecto
CMA03	Es una condicionante para la sustentabilidad el mantener la cobertura vegetal natural en una franja de al menos 100 metros a partir del límite de la zona federal a ambos lados del cauce de ríos y arroyos, con excepción de casos de necesidad por fines sanitarios, previa autorización de la autoridad competente.	No aplicable al proyecto
CP01	En los sitios RAMSAR, así como en aquellos de interés para la conservación de la flora y la fauna silvestre, las actividades pesqueras y acuícolas deberán desarrollarse ya sea conforme a la normativa aplicable o programas de manejo.	No aplicable al proyecto
CP02	No se deberá edificar infraestructura pesquera (plantas procesadoras, cuartos fríos, almacenamiento) a menos de 50 metros del límite de la zona federal de los cuerpos de agua	No aplicable al proyecto
CP03	Se debe realizar la pesca con la concesión o permiso correspondiente	No aplicable al proyecto
CP04	Será motivo de infracción explotar el recurso en cantidad mayor o fuera de lo establecido en las normas oficiales mexicanas o en el titulo respectivo.	No aplicable al proyecto
CB01	Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de ANPs y zonas de protección deberán sujetarse a las previsiones contenidas en el programa de manejo.	No aplica toda vez que el proyecto no se ubica dentro de alguna ANP
CB02	Dentro de la ANP, se restringirá la expansión de la frontera agrícola y el libre pastoreo.	No aplica toda vez que el proyecto no se ubica dentro de alguna ANP
CB03	Las áreas a recuperar serán seleccionadas a partir de consulta entre el municipio y personas afectadas.	No aplica toda vez que el proyecto no se ubica dentro de alguna ANP
CB04	Se sancionará la extracción sin permiso de flora y fauna nativa, sobre todo de aquellas especies bajo alguna categoría de riesgo.	No se realizará extracción entendida como aprovechamiento de flora ni de fauna.

No. Criterios	CRITERIOS	VINCULACIÓN
CB05	El aprovechamiento de especies en peligro de extinción afectada por el comercio está sujeto a reglamentación, requerirá previa concesión y presentación de un permiso.	No aplica en virtud de que no se realizará el aprovechamiento de especies en peligro de extinción
CB06	La introducción, cultivo o liberación de especies de flora y fauna, potencialmente invasoras o exóticas, se debe evitar, y contar con las autorizaciones o visto bueno de las instancias en materia ambiental Federal, Estatal y/o municipal de acuerdo a su competencia.	No aplicable al Proyecto ya que no se establecerán ni liberarán especies exóticas
CB07	Se deberán tomar todas las medidas necesarias para la compensación y minimización del daño a la flora y fauna indicadas en la norma oficial mexicana, sobre la ubicación de sitios con condiciones suficientes para la reubicación de organismos vivos, que garantice la mayor supervivencia de estos, y permita el desplazamiento de la fauna a zonas menos perturbadas y limite el acceso de la fauna a zonas de peligro.	Para dar cumplimiento se propone el rescate y reubicación de las especies de fauna en caso de avistar ejemplares de lento desplazamiento, en cuanto a flora, no se identificó vegetación a remover para instalación del puente peatonal.
CB08	La restauración del territorio se deberá realizarse mediante prácticas de repoblación con especies leñosas y herbáceas de la región.	No aplicable al proyecto
CB09	La introducción de especies exóticas solo podrá realizarse cuando exista suficiente evidencia experimental, validada por instituciones de investigación que demuestren que estas no constituyen un riesgo para los ecosistemas y la biodiversidad de la región.	No es aplicable al Proyecto, toda vez que no se considera el uso de especies exóticas.
CB10	En las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas quedará expresamente restringido verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante.	No aplica en virtud de que el proyecto no se encuentra en una zona núcleo de una ANP.
CB11	Una vez establecida un área natural protegida, solo se podrá ser modificada su extensión, y en su caso, las actividades permitidas o su aptitud de manejo, por la autoridad que la haya establecido, siguiendo las mismas formalidades previstas en la Ley y la normatividad aplicable correspondiente para la expedición de la declaratoria respectiva.	No aplica toda vez que el proyecto no se ubica dentro de alguna ANP
CS01	Los proyectos agrícolas-forestales que se ubiquen en terrenos con pendientes de 25% a 40%, deberán contar con obras de conservación de agua y suelo para evitar la erosión y el azolve de cuerpos de agua.	No aplicable al proyecto
CS02	Para mitigar los efectos adversos ocasionados a la biodiversidad por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios se deberá considerar las especificaciones indicadas en la NOM-062-SEMARNAT-1994. Para Las franjas perimetrales de vegetación natural que sirvan como cortinas rompevientos para mitigar el efecto de los procesos erosivos	No aplicable al proyecto
CS03	La utilización de plaguicidas, fertilizantes y substancias tóxicas debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas, considerando sus efectos sobre la salud humana y la peligrosidad de su utilización, de acuerdo a los parámetros establecidos por la legislación en materia ambiental.	No aplicable al proyecto
CS04	Se deberá mantener la cobertura vegetal natural en las zonas pendientes mayores al 15% que drenen directamente hacia las cuencas y cauces tributarios, con el fin de evitar la erosión y arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua.	No aplicable al proyecto
CT01	En los sitios donde se promueva el turismo alternativo será requerido realizar investigaciones e indicadores sobre el impacto ambiental generado por las actividades turística planeada, así como las medidas	No aplicable al proyecto

No. Criterios	CRITERIOS	VINCULACIÓN
	de mitigación compensación y o protección de los ecosistemas en que se encuentren.	
CT02	Cuando la prestación de servicios de turismo alternativos se efectué dentro de un área natural protegida, las actividades permitidas se sujetarán al reglamento y plan de manejo respectivo	No aplicable al proyecto
CT03	Los programas de manejo para los prestadores de servicio en actividades de turismo alternativo deberán contener, según sea el caso, medidas para el reúso, reciclaje, disposición y tratamiento de residuos y aguas, a fin de no producir impactos negativos, en los ecosistemas propios de lugar	No aplicable al proyecto
CT04	Para las rutas de turismo alternativo, se deberán buscar rutas que no modifiquen la estructura natural sobre los humedales, ríos, cuerpos de agua y bosques de galería. En el caso inevitable, se deberán colocar alcantarillas que permitan el libre flujo del agua en ambos lados del camino, evitando que en un lado del camino se anegue el agua y en el otro se deseque.	No aplicable al proyecto
CT05	Los proyectos turísticos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, así como la señalización preventiva necesaria para reducir la exposición de la fauna al flujo vehicular.	No aplicable al proyecto

COMPATIBILIDAD CON EL PROYECTO:
El proyecto es compatible con cada uno de los Lineamientos, Estrategias y Criterios de Regulación Ecológica que establece el POEL del municipio de El Marqués.

III.2 Áreas Naturales Protegidas.

El sistema de áreas naturales protegidas del estado de Querétaro fue publicado en el Diario Oficial con fecha del 17 de abril de 2009, y en él se definen las regulaciones y criterios para el establecimiento de las áreas naturales protegidas, asimismo se pretende que dicho sistema integre a todas las áreas de interés estatal.

Con miras a proteger el patrimonio natural y cultural del estado y atenuar el impacto causado por las diversas actividades económicas, una de las prioridades de la administración ha sido el decreto de áreas naturales protegidas como instrumento de política ecológica, con fines de conservación en busca de un desarrollo sustentable. Actualmente en el Estado de Querétaro se cuenta con 9 áreas naturales protegidas:

- Reserva de la biósfera “Sierra Gorda”
- Parque Nacional “El Cimatario”
- Parque Nacional “Cerro de las Campanas”
- Área de protección de recursos naturales “Zona Protectora Forestal”

- Reserva estatal “Mario Molina-Pasquel, el pinalito”
- Zona sujeta a conservación ecológica “El Tángano”
- Zona sujeta a conservación ecológica “Zona Occidental de Microcuencas”
- Zona de preservación ecológica de centro de población (subcategoría de parque interurbano) “Jurica Poniente” (porción centro poniente del municipio de Querétaro)
- Paisaje Protegido Peña de Bernal

Áreas Naturales Protegidas.

Nombre	Delegación	Categoría	Superficie decretada (hectáreas)	% del total
Bordo Benito Juárez	Epigmenio González	Zona de Preservación Ecológica de centro de población con subcategoría de parque intraurbano	27.6	0.1
Cañada de Juriquilla	Santa Rosa Jáuregui		22.1	0.1
Cerro de las Campanas	Centro Histórico	Parque Nacional	3.8	0.02
Cerro Grande	Santa Rosa Jáuregui	Zona de Preservación Ecológica de centro de población con subcategoría de parque intraurbano	2,989.2	14.3
El Cimatario (1)	Josefa Vergara y Hernández	Parque Nacional	761.3	3.7
El Tángano (2)		Zona sujeta a Conservación Ecológica	114.8	0.6
Jurica Poniente	Félix Osores Sotomayor	Zona de Preservación Ecológica de centro de población con subcategoría de parque intraurbano	224.1	1.1
Montenegro	Santa Rosa Jáuregui	Zona de Reserva Ecológica	547.4	2.6
Sierra Raspiño		Zona de Preservación Ecológica de centro de población con subcategoría de parque intraurbano	4,104.2	19.7
Zona Occidental de Microcuencas	Santa Rosa Jáuregui y Felipe Carrillo Puerto	Zona sujeta a Conservación Ecológica	12,043.1	57.8
Total			20,837.6	100.0

(1) La superficie referida es la que corresponde al Municipio de Querétaro conforme al decreto.
(2) Se considera todo el polígono según Planes Parciales de Desarrollo Urbano Delegacionales. Municipio de Querétaro
Fuente: Municipio de Querétaro. Dirección de Ecología, 2014. En Anuario Económico Municipal Querétaro 2014.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018

El proyecto no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas.

El Área Natural Protegida Municipal más cercana es:

- Jurica Poniente a 14.2 km al Noroeste

Las Áreas Naturales Protegidas Estatales más cercanas son:

- El Tángano a 6 Km al Sur
- Bordo Benito Juárez a 7.8 km al Oeste

Las Áreas Naturales Protegidas Federales más cercanas son:

- Cimatario a 8.2 Km al Sur
- Cerro de las Campanas a 9.1 km al Oeste

La siguiente figura muestra lo antes indicado:

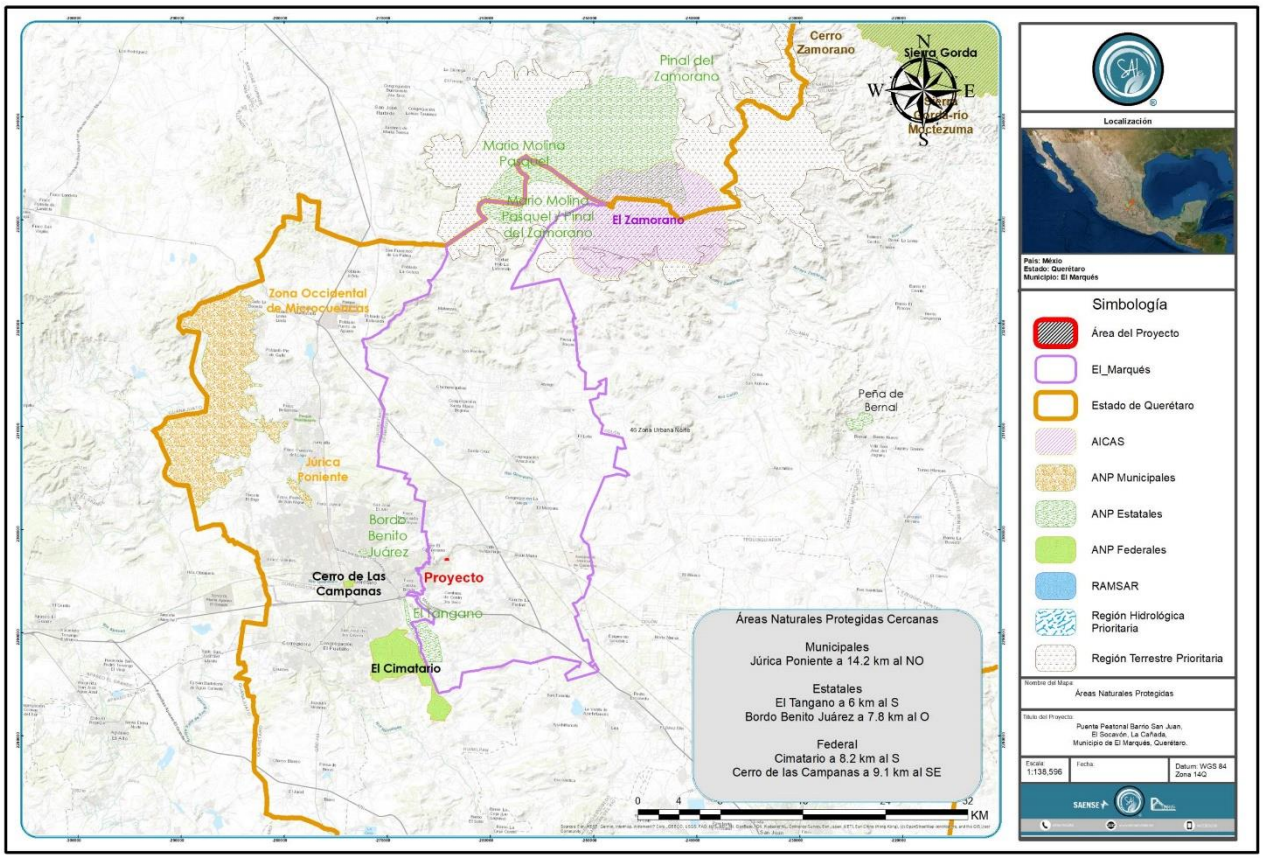


Figura III.8 Cercanía del proyecto a las ANP

JUSTIFICACIÓN CON EL PROYECTO:
Justificando el proyecto en relación con las Áreas Naturales Protegidas federales, estatales y municipales se establece que el proyecto se ubica fuera de cualquier zona de conservación o protegida por lo que los impactos de la realización de la obra no afectarían de ninguna forma estos espacios.

III.3 Planes de Desarrollo Urbano.

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

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

En la siguiente tabla se enlistan los Ejes Rectores, así como su vinculación al proyecto:

Tabla III.6 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024	Vinculación con el proyecto
Ejes Rectores	
Eje I. Política y Gobierno	
Eje II. Política Social	El proyecto ayudará al cruce de peatones de forma segura sobre el cauce federal del Río Querétaro
Eje III. Economía	El proyecto se vincula con el eje de economía toda vez que se detonará el crecimiento económico al realizar la generación de empleos directos e indirectos durante la etapa de construcción.

III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2021 - 2027

El Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2021-2027 es un instrumento rector que incluye tanto la visión y la filosofía del actual gobierno, como los instrumentos concretos para potenciar el desarrollo sostenible del estado a corto, mediano y largo plazo.

El Plan se integra por 6 ejes rectores:

EJE I. Salud y Vida Digna

EJE II. Educación, Cultura y Deporte

EJE III. Economía Dinámica y Prosperidad Familiar

EJE IV. Medio Ambiente e Infraestructura Sostenible

EJE V. Paz y Respeto a la Ley

EJE VI. Gobierno Ciudadano

El Plan se vincula con el Eje IV que se describe a continuación:

- ***EJE IV. Medio Ambiente e Infraestructura Sostenible:*** *Ordenar, cuidar y vigilar el equilibrio ecológico, proyectar la infraestructura y el desarrollo para la prosperidad del presente y el futuro del estado, en un marco de sostenibilidad.*

La naturaleza del proyecto se vincula principalmente con uno de los ejes establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2021-2027, que se presenta a continuación:

EJE IV. MEDIO AMBIENTE E INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE:

Tabla III.7 Análisis de compatibilidad con el objetivo del eje.

Objetivo	Vinculación, congruencia con el proyecto
Ordenar, cuidar y vigilar el equilibrio ecológico, proyectar la infraestructura y el desarrollo para la prosperidad del presente y el futuro del estado, en un marco de sostenibilidad.	Con la ejecución del proyecto se estará contribuyendo a la generación de empleos, seguridad social y protección de los bienes materiales de la sociedad y de los peatones que frecuentan la zona de cruce con el Río Querétaro.

Tabla III.8 Análisis de compatibilidad de líneas estratégicas del Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2021-2027

Líneas estratégicas del Eje vinculante	Compatibilidad del proyecto
Impulsar la movilidad multimodal incluyente y sustentable, con opciones de medios de transporte accesibles, confiables y eficientes, a nivel municipal y estatal.	No es aplicable al proyecto
Promover la planeación urbana y coordinada a nivel municipal, metropolitano y estatal.	No es aplicable al proyecto
Modernizar y facilitar el acceso al transporte público.	No es aplicable al proyecto
Construir y modernizar las calles, caminos y carreteras pertenecientes a la red estatal.	El presente proyecto considera la construcción de un puente peatonal para facilitar el paso de la población de forma segura
Mantener y rehabilitar las calles, caminos y carreteras pertenecientes a la red estatal.	No es aplicable al proyecto
Reforzar la infraestructura y gestión aeroportuaria para incrementar el flujo de bienes.	No es aplicable al proyecto
Fortalecer la infraestructura y gestión aeroportuaria para incrementar el flujo de personas.	No es aplicable al proyecto

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con la compatibilidad de líneas estratégicas del Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2021-2027

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:
De acuerdo con los ejes y las estrategias del Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2021-2027 que son vinculantes con el proyecto no existe ninguno que se contraponga con la naturaleza del proyecto resultando su ejecución viable.

III.3.3 Plan Municipal de Desarrollo El Marqués 2021 - 2024

El plan Municipal de Desarrollo El Marqués presenta los siguientes retos de desarrollo:

- Mejorar de forma concreta la calidad de vida de la población

- Mejorar las capacidades institucionales en materia de seguridad y protección civil
- Impulsar el desarrollo urbano del municipio de forma ordenada y sustentable; mejorar la calidad en la prestación de los servicios públicos y ampliar su cobertura; asimismo, atender la problemática de la movilidad urbana
- Hacer de El Marqués un municipio más competitivo y continuar impulsando en él las condiciones que le permitan un desarrollo económico más sostenible.
- Ser un gobierno cercano y sensible a las necesidades de la población; que promueve e impulsa la participación ciudadana en su actuar, orientado a lograr resultados con eficiencia, transparente, que rinde cuentas e impulsa la integridad pública en su desempeño.

El proyecto se vincula con el reto de desarrollo: Impulsar el desarrollo urbano del municipio de forma ordenada y sustentable; mejorar la calidad en la prestación de los servicios públicos y ampliar su cobertura; asimismo, atender la problemática de la movilidad urbana, cómo se describe a continuación:

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:
El presente proyecto considera la construcción de un puente peatonal que cruce el Río Querétaro para el paso de personas de forma segura, en este sentido se estaría fomentando el desarrollo urbano, así como se estaría mejorando la movilidad urbana.

III.3.4 Plan Parcial de Desarrollo Urbano La Cañada - Saldarriaga

Los Planes Parciales de Desarrollo Urbano, son instrumentos de la planeación, que permiten el ordenamiento territorial de acuerdo con las condiciones y características particulares de cada sub-distrito de la ciudad. Los PPDU deben estar en sintonía con instrumentos superiores de planeación, como son los Planes Estatales, Regionales o Metropolitanos, pero con un nivel de detalle mayor y específico para el área delimitada. Al mismo tiempo, están en concordancia y conservar las directrices y objetivos del plan o ley general del que se derivan; a través de la implementación de estrategias y políticas reguladoras en materia de: Usos de suelo, Infraestructura, Equipamiento y Espacios Verdes.

Por consiguiente, aunque los PPDU son específicos para un área determinada de la ciudad, deben formar parte de una estrategia y propuesta integral y concurrente para el asentamiento en cuestión, incluyendo aspectos físicos de la estructura urbana y el medio ambiente, así como de factores políticos, económicos y sociales. Lo que hoy se ha dado por llamar “transversalidad”.

El proyecto se ubica dentro de una zona sin uso por estar sobre un polígono marcado como vialidad de acuerdo con la carta en formato kml del Plan Parcial de Desarrollo Urbano La Cañada - Saldarriaga, cómo se observa en la siguiente figura.

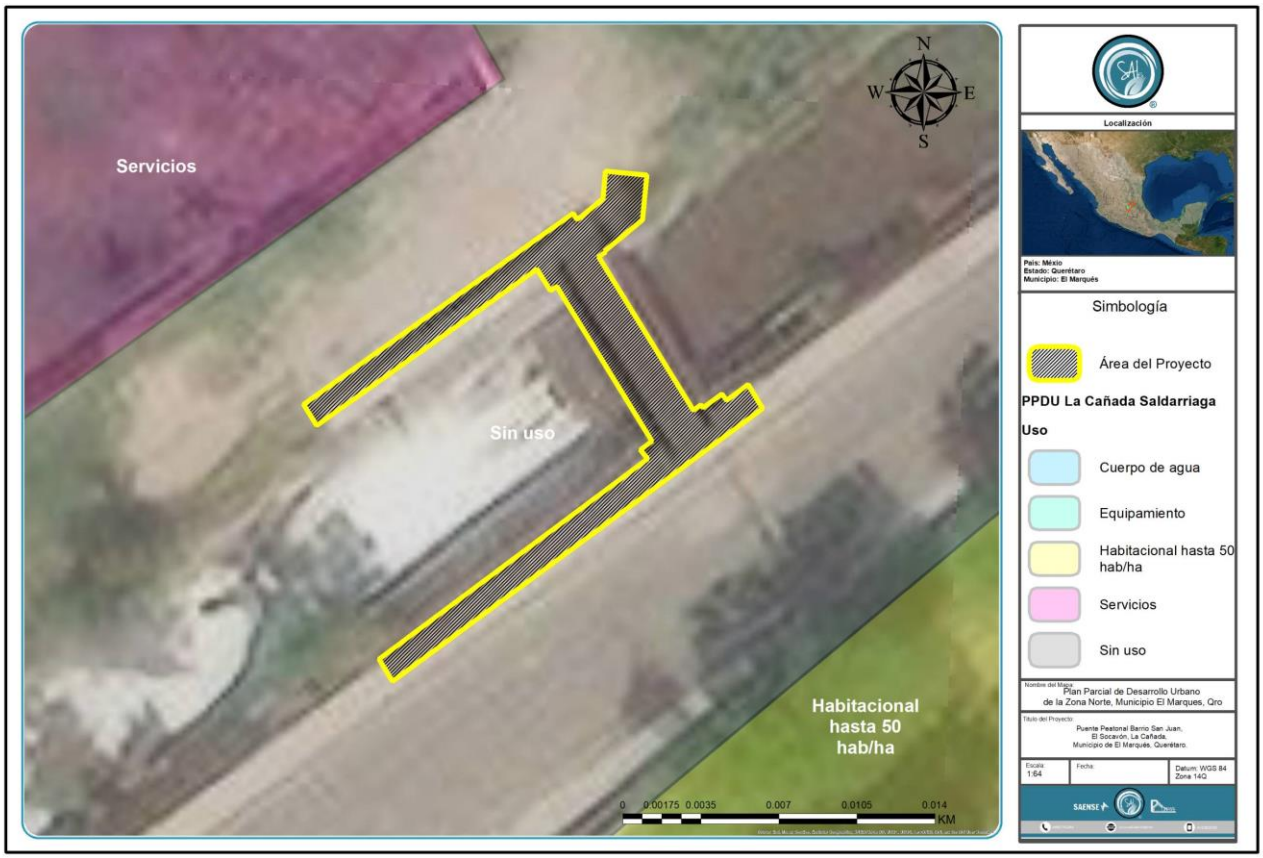


Figura III.9 Plan Parcial de Desarrollo Urbano La Cañada - Saldarriaga

Sin embargo, usando la imagen cartográfica del mismo Plan Parcial de Desarrollo Urbano se puede determinar que el uso de suelo es Habitacional Mixto.

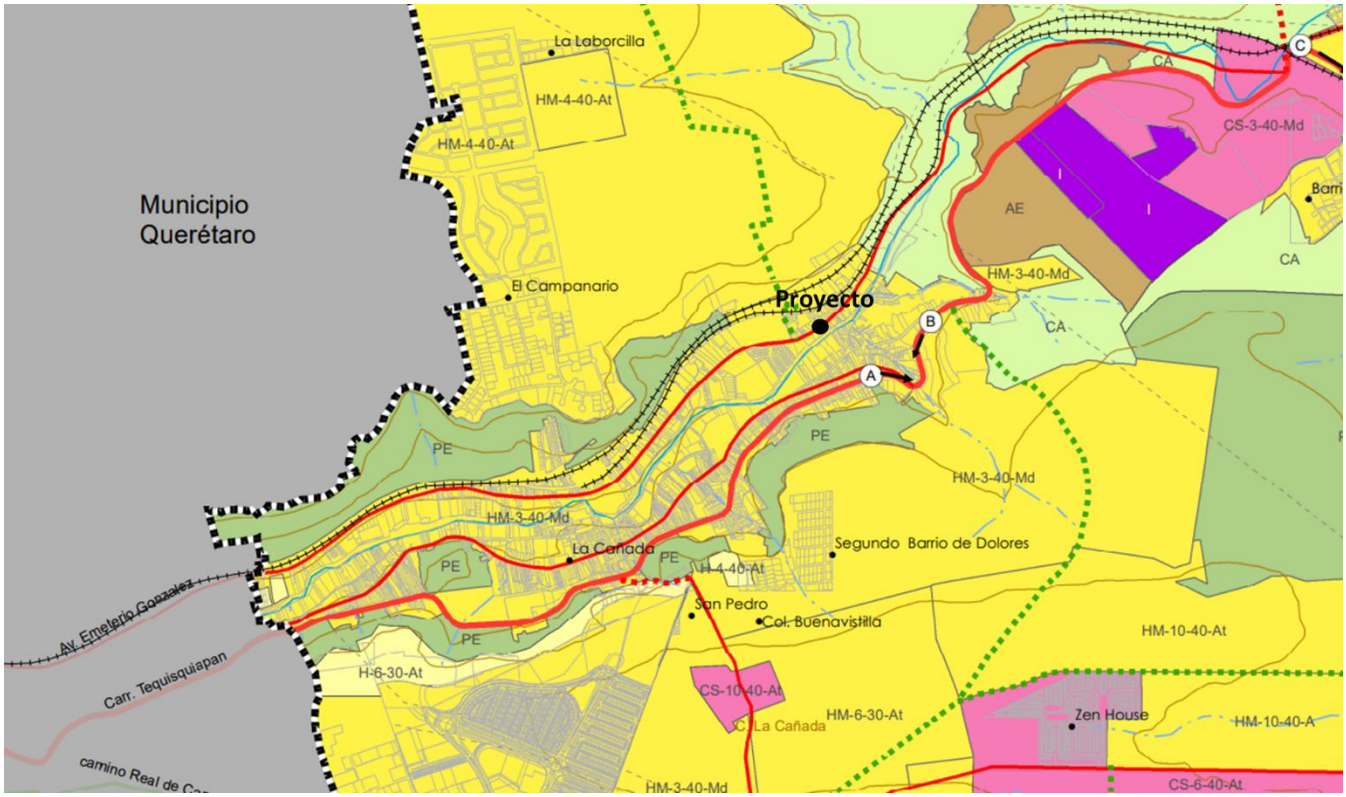


Figura III.10. Ubicación del Proyecto en PPDU, Zonificación Secundaria

Objetivos generales y específicos

Imagen Objetivo

Los Ejes Rectores son los siguientes:

- Infraestructura y equipamiento urbano.
- Crecimiento sustentable y sostenible.
- Calidad de vida y bienestar social.
- Seguridad y estado de derecho.
- Buen gobierno y gobernanza.

Como Imagen objetivo en la política de Gestión y Ordenamiento en la zona de La Cañada Saldarriaga del Municipio de El Marqués, ésta se caracteriza por ser una zona con gran dinámica urbana. Alberga a la cabecera municipal y a pesar de su topografía, es atractiva para desarrollos en materia inmobiliaria y comercial, por tal motivo se ha consolidado el crecimiento económico en la zona, impulsado por desarrollos habitacionales con sus respectivos usos que se han visto complementados con servicios y equipamientos acordes a las nuevas necesidades de la zona.

Su crecimiento ha sido coherente con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local, que genera certidumbre jurídica en materia de usos y destinos del suelo.

Se ha incrementado el porcentaje de áreas verdes, acercándose al porcentaje que Organización Mundial de la Salud contempla como recomendable, de la misma forma se ha implementado programas e instrumentos para salvaguardar los inmuebles y zonas de valor histórico y cultural que han sido aprovechados como atractivo turístico, generando consigo una identidad de pertenencia en la población.

Es importante mencionar, que los programas dirigidos al mejoramiento urbano han permitido rescatar espacios públicos, enalteciendo el derecho a la ciudad y creando espacios seguros que la gente se ha apropiado.

Las acciones implementadas en cuestión de Movilidad han traído como consecuencia la satisfacción de la conectividad entre las localidades y la eficiencia en los desplazamientos de la población y mercancías, por lo que se tiene fácil acceso a los equipamientos y servicios de la zona.

La estructura urbana que presenta la zona y los elementos estratégicos en materia de movilidad que se han implementado, han propiciado que se creen y adecúen vialidades que permiten tener una comunicación hacia diferentes destinos y una mejor conectividad en la Zona Metropolitana de Querétaro, lo que resulta benéfico en el traslado de personas y el intercambio de productos.

En cuanto al Impulso de la Economía Sectorial, se ha consolidado el crecimiento económico que juega un papel muy importante a nivel regional y nacional, el impulso al sector secundario y terciario ha identificado a la zona como principal motor de la economía en el estado, aumentando la inversión nacional y extranjera.

En materia de Sustentabilidad se ha puesto especial atención en todos los ámbitos, iniciando con un ordenamiento territorial que involucra la dinámica del crecimiento urbano preservando las áreas de alto valor ambiental, haciendo compatibles los instrumentos de planeación territorial.

Objetivo General

- Establecer las bases del ordenamiento territorial de la zona a través de la administración del desarrollo urbano y la regulación del crecimiento.
- Vincular los instrumentos para el desarrollo urbano, con una política fiscal para dirigir acciones que contribuyan al mejoramiento del crecimiento urbano.
- Propiciar condiciones materiales para una calidad de vida óptima y mejorar los niveles de bienestar de la población asentada en la zona en la que incide este PPDU La Cañada-Saldarriaga.

- Utilizar los recursos naturales de manera sustentable, asegurando la conservación y preservación del medio físico natural.
- Incentivar la consolidación del desarrollo habitacional e industrial sobre corredores y zonas que fomenten la competitividad del sector a nivel nacional.
- Dirigir el crecimiento habitacional de forma ordenada y sustentable, siendo coherente con la dotación de infraestructura y equipamiento.

Tabla normativa de zonificación

USO GENÉRICO	GRUPO DE GIROS	GIROS	SUELO URBANO Y URBANIZABLE							SUELO NO URBANO			
			H	HM	HEX	CS	E	AV	I	PCCA	PE	CA	AE
Habitacional	Vivienda Independiente	Vivienda Independiente.											
	Vivienda Agrupada	Vivienda Agrupada.											
Comercio	Comercio de Primer Contacto	Elaboración de productos artesanales de bajo impacto sin uso de maquinaria (hasta 100 m²), telares de cintura, elaboración de piñatas (hasta 100 m²), artesanía de madera o trapo, bordado, tejido y bisutería, productos de palma; repostería, conservas, tortillería, carnicerías, pollerías, recauderías, lecherías (no establos), venta de productos lácteos, embutidos/salchichonería, rosticerías, tamalerías, panaderías, paleterías, neverías y dulcerías; misceláneas, tiendas de abarrotes, tiendas naturistas, venta de artículos para fiestas, minisúperes, tiendas de conveniencia, estanquillos, farmacias con o sin consultorio, boticas y droguerías; joyería; florerías, tiendas de regalos; artículos para mascotas, papelerías; fotocopias, mercerías y expendios de pan, ferreterías y tlapalerías (hasta 50m²); bebidas y tabaco, salas de belleza, barberías, peluquerías y sastrerías en general; lavanderías, tintorerías, planchadurías, venta de productos de limpieza a granel, reparación y mantenimiento de bicicletas, teléfonos celulares, relojes, joyería, calzado, electrodomésticos e instalaciones domésticas; renta de computadoras con servicio de Internet; renta de consolas de videojuegos; baños públicos. perfumerías, ópticas, zapaterías, venta o renta de ropa; cerrajerías, boneterías, estudios fotográficos, venta de agua purificada.							4				
	Comercio y servicios especializado de bajo impacto	Equipos electrónicos, tiendas de discos, música, decoración, deportes y juguetes, venta de mascotas con servicios estéticos; librerías; venta de ataúdes; venta de productos manufacturados; viverías; venta y renta de vehículos; venta de enseres eléctricos, línea blanca, computadoras, equipos y muebles de oficina; venta de materiales para la construcción (hasta 100m²); venta de productos de uso personal; venta de maquinaria y equipo para laboratorios, hospitales, anaqueles y frigoríficos; clínicas de belleza sin cirugía, spa; equipos de precisión; cómputo y video; tapicería y reparación de muebles y asientos; servicios de afiladuría, electrónicos; piercing y tatuajes; venta de plantas de ornato, venta de artículos para adultos; bazar; servicios de limpieza y mantenimiento de edificios.							4				
	Comercio y servicios especializado de impacto medio	Venta de productos y servicios para mascotas (mas de 100m²); venta de material eléctrico, viverías (hasta 100m²); venta de muebles; autolavado, estética automotriz, vulcanizadora, taller mecánico para vehículos y/o motocicletas, refaccionarias y venta accesorios con instalación; venta y alquiler de cimbra, venta de materiales para construcción de (hasta de 250m²), venta de pinturas; venta y ensamble de cocinas y closets, cortinas y persianas; acabados y azulejos; herrerías y cancelería (hasta 100 m²); imprenta, producción de fotograbados, sellos metálicos y de goma; venta de alimentos preparados (cafetería, cenaduría, tortería, lonchería, antojería, elotería, fuente de sodas, y creperías hasta 20 m²).							4				

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:

De acuerdo con el Programa Parcial de Desarrollo Urbano La Cañada - Saldarriaga, la zonificación secundaria corresponde al habitacional mixto como se muestra en la siguiente imagen III.10.

Toda vez que la obra refiere a una actividad de construcción de cruce peatonal que es considerada como vialidad y no se encuentra establecido en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano, en la tabla de zonificación no se indica compatibilidad o incompatibilidad con el alcance del proyecto ya que solo se establecen compatibilidades o incompatibilidades con usos de suelo y giros urbanos.

Por lo que se puede concluir que no existe contravención al Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Cañada - Saldarriaga del Municipio de El Marqués.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

En el siguiente cuadro se enlistan y describen cada una de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto para los rubros de agua, aire, suelo, flora y fauna y residuos, así como su vinculación con el proyecto y su respectivo cumplimiento.

Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto

NOM	Objetivo	Cumplimiento y Vinculación
Agua		
NOM-001-SEMARNAT-2021	Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación	En el desarrollo del proyecto no se generan aguas residuales.
Aire		
NOM-041-SEMARNAT-2015	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Derivado del uso de maquinaria y vehículos para la construcción del proyecto, se generará la emisión de gases contaminantes, así como de ruido por lo que para dar cumplimiento a lo establecido por las referidas normas se mantendrá en buen estado operativo la maquinaria y vehículos utilizados, mediante su respectivo servicio de mantenimiento, a fin de evitar que excedan los límites establecidos por las NOM's.
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.	
NOM-050-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	
Suelo		
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Límites Máximos Permisibles de hidrocarburos en suelos y sus especificaciones para su caracterización y remediación.	Se llevarán a cabo todas las medidas de prevención y mitigación necesarias a fin de evitar la contaminación del suelo por derrames de combustible derivado del uso de la maquinaria y vehículos durante la construcción del proyecto.
Flora y fauna		
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.	Se realizó la identificación de las especies de flora y fauna del área del proyecto identificando que no hay vegetación donde se pretende la instalación puntual del puente, en cuanto a fauna, no se detectó ninguna especie en alguna de las categorías de riesgo establecidas por la referida norma.
Residuos		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se realizará el manejo adecuado de los residuos peligrosos en caso de ser generados durante el desarrollo del proyecto, a fin de evitar riesgos de contaminación al suelo y agua.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.	

III.5 Vinculación con otros instrumentos normativos

Es de gran importancia dentro de los elementos de planeación en la ejecución del proyecto, analizar y vincular todos y cada uno de los elementos normativos aplicables en el mismo con la finalidad de articular los elementos naturales en donde incidirá el proyecto de referencia y no descuidar ninguno de éstos, con el propósito de prever cualquier riesgo que se pueda ocasionar al entorno natural por la falta de planificación.

En lo que se refiere a este elemento, los planes y programas de desarrollo formulados en el ámbito internacional, nacional, estatal y municipal son fundamentales para constatar la concordancia entre los objetivos del proyecto con los usos y destinos establecidos en dichos instrumentos.

III.5.1. Tratados e instrumentos internacionales

De conformidad con la Convención de Viena, órgano multilateral por medio del cual se regula el Derecho de los Tratados, define al tratado como un "acuerdo internacional celebrado por escrito entre Estados y regido por el derecho internacional, ya consté en un instrumento único o en dos o más instrumentos conexos y cualquiera que sea su denominación particular.

Los Tratados Internacionales son también conocidos como acuerdos, convenciones, pactos, protocolos y otras definiciones aceptadas por el Derecho Internacional, en México estos instrumentos de Política Internacional, celebrados y que celebre el Presidente de la República, con la aprobación del Senado, forman parte de la legislación suprema de toda la Unión, de conformidad con lo establecido en el artículo 133 Constitucional

Actualmente, los Estados Unidos Mexicanos es el país, a nivel mundial, que más tratados y acuerdos comerciales ha firmado con otros Estados en distintas materias, ya sea en forma bilateral (con otro país) o bien de forma multilateral (con varios países o con organismos internacionales), en donde se fijan compromisos, deberes y derechos que las partes adoptan para la buena marcha de las relaciones diplomáticas y los negocios que se tengan que regular: basta decir que tan solo en materia de libre comercio son 13 los instrumentos comerciales que se tiene firmados en los que participan 50 países.

Los Tratados Internacionales, además del intercambio de productos o mercancías, cumplen también el propósito de pactar el respeto mutuo de sus territorios, de los recursos naturales y el medio ambiente que geográficamente comparten a través de sus fronteras como los mencionados a continuación.

III.5.1.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Este es un tratado internacional multilateral celebrado en 9 de mayo de 1992, el cual se encuentra vigente actualmente.

Tiene objetivo lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

Artículo	Vinculación
Artículo 4. Compromiso 2. Las Partes que son países desarrollados y las demás Partes incluidas en el anexo I se comprometen específicamente a lo que se estipula a continuación: a) Cada una de esas Partes adoptará políticas nacionales 1/ y tomará las medidas correspondientes de mitigación del cambio climático, limitando sus emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero y protegiendo y mejorando sus sumideros y depósitos de gases de efecto invernadero. Esas políticas y medidas demostrarán que los países desarrollados están tomando la iniciativa en lo que respecta a modificar las tendencias a más largo plazo de las emisiones antropogénicas de manera acorde con el objetivo de la presente Convención, reconociendo que el regreso antes de fines del decenio actual a los niveles anteriores de emisiones antropogénicas de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal contribuiría a tal modificación, y tomando en cuenta las diferencias de puntos de partida y enfoques, estructuras económicas y bases de recursos de esas Partes, la necesidad de mantener un crecimiento económico fuerte y sostenible, las tecnologías disponibles y otras circunstancias individuales, así como la necesidad de que cada una de esas Partes contribuya de manera equitativa y apropiada a la acción mundial para el logro de ese objetivo. Esas Partes podrán aplicar tales políticas y medidas juntamente con otras Partes y podrán ayudar a otras Partes a contribuir al objetivo de la Convención y, en particular, al objetivo de este inciso.	El proyecto no generará grandes emisiones de gases de efecto invernadero durante la etapa de construcción. Además, durante la etapa de construcción se vigilará que los vehículos y maquinaria cuenten con la verificación y se sometan a mantenimiento para evitar el incremento en los gases de efecto invernadero. Estas medidas son parte de las políticas mexicanas aplicables y vigentes.

III.5.1.2. Protocolo de Kioto a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

Este protocolo se originó el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón con la participación de 191 países. Este protocolo tiene por objeto reducir las emisiones de gases de efecto (GEI) invernadero que causan el calentamiento global. Es un instrumento para poner en práctica lo acordado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Los principales GEI en la atmósfera terrestre son las siguientes:

1. Vapor de agua
2. Dióxido de carbono
3. Metano
4. Óxido de nitrógeno
5. Ozono

El Protocolo de Kioto busca reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el planeta y promueve el crecimiento sustentable de los países en desarrollo.

Este protocolo ha tenido varias actualizaciones en los años 2000, 2008 y la más actual 2014, actualmente se encuentra vigente y en la siguiente tabla se mencionan los artículos aplicables al presente proyecto.

Artículo	Vinculación
Artículo 2. 1. Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes incluidas en el anexo I, al cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3: a) Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo, las siguientes: i) fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional; ii) protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, teniendo en cuenta sus compromisos en virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre el medio ambiente; promoción de	En el área del proyecto no se identificó vegetación a remover, por lo que no habrá impacto sobre este factor. En cuanto a la generación de gases de efecto invernadero, durante la etapa de construcción se vigilará que los vehículos y maquinaria cuenten con la verificación y se sometan a mantenimiento para evitar el incremento en los gases de efecto invernadero. Durante la etapa de construcción del proyecto, éste no generará grandes emisiones de gases de efecto invernadero durante la etapa de construcción. Todas las medidas contempladas en este estudio tomarán como base las políticas mexicanas aplicables y vigentes.

Artículo	Vinculación
prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación; iii) promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático; iv) investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales; v) fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal; vi) limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos, así como en la producción, el transporte y la distribución de energía.	

III.5.1.3. Acuerdo de París

El Acuerdo de París es un tratado internacional sobre el cambio climático jurídicamente vinculante. Fue adoptado por 196 Partes en la COP21 en París, el 12 de diciembre de 2015 y entró en vigor el 4 de noviembre de 2016.

Su objetivo es limitar el calentamiento mundial a muy por debajo de 2, preferiblemente a 1.5 grados centígrados, en comparación con los niveles preindustriales.

Para alcanzar este objetivo de temperatura a largo plazo, los países se proponen alcanzar el máximo de las emisiones de gases de efecto invernadero lo antes posible para lograr un planeta con clima neutro para mediados de siglo.

El Acuerdo de París es un hito en el proceso multilateral del cambio climático porque, por primera vez, un acuerdo vinculante hace que todos los países se unan en una causa común para emprender esfuerzos ambiciosos para combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos.

Artículo	Vinculación
Artículo 2 1. El presente Acuerdo, al mejorar la aplicación de la Convención, incluido el logro de su objetivo, tiene por objeto reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza, y para ello: a) Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 ºC con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 ºC con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático;	El proyecto considera la implementación de medidas específicas para control de la calidad del aire, estas medidas se encuentran por componentes ambientales en el Capítulo VI. Entre estas se destaca vigilar que los vehículos y maquinaria cuenten con la verificación y se sometan a mantenimiento para evitar el incremento en los gases de efecto invernadero. Durante la etapa de construcción del proyecto, éste no generará grandes emisiones de gases de efecto invernadero. El proyecto no considera la remoción de vegetación por lo que no se afectará el sumidero de carbono local.
Artículo 7 1. Por el presente, las Partes establecen el objetivo mundial relativo a la adaptación, que consiste en aumentar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático con miras a contribuir al desarrollo sostenible y lograr una respuesta de adaptación adecuada en el contexto del objetivo referente a la temperatura que se menciona en el artículo 2.	

III.5.1.4. Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono

El Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, ratificado por los 33 países de América Latina y el Caribe, entró en vigor en septiembre del 1988. El Convenio tiene por objetivo alentar a las Partes a promover la cooperación a través de observaciones sistemáticas, investigaciones e intercambio de información sobre el impacto de las actividades humanas en la capa de ozono y para adoptar medidas legislativas o administrativas en contra de actividades que puedan producir efectos adversos en la capa de ozono.

Artículo	Vinculación
Artículo 2 2. Con tal fin, las Partes, de conformidad con los medios de que dispongan y en la medida de sus posibilidades: b) Adoptarán las medidas legislativas o administrativas	El proyecto considera la implementación de medidas específicas para control de la calidad del aire, estas medidas se encuentran por factores ambientales en el Capítulo VI. Todas las medidas contempladas en este estudio tomarán

Artículo	Vinculación
adecuadas y cooperarán en la coordinación de las políticas apropiadas para controlar, limitar, reducir o prevenir las actividades humanas bajo su jurisdicción o control en el caso de que se compruebe que estas actividades tienen o pueden tener efectos adversos como resultado de la modificación o probable modificación de la capa de ozono.	como base las políticas mexicanas aplicables y vigentes.

III.5.1.5. Convenio sobre la Diversidad Biológica

El Convenio sobre la Diversidad Biológica es el primer tratado multilateral que aborda la biodiversidad como un asunto de importancia mundial, que demuestra la preocupación ante su deterioro y reconoce su importancia para la viabilidad de la vida en la Tierra y el bienestar humano. Sus 3 objetivos son:

- La conservación de la diversidad biológica;
- El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica y;
- La participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

El CDB entró en vigor el 29 de diciembre de 1993. A la fecha cuenta con 196 Partes.

Artículo	Vinculación
Artículo 6. Medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible Cada Parte Contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares: a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.	El presente proyecto no considera la remoción de vegetación por lo que no se impactará a la diversidad biológica de la zona. A la vez, se realizarán actividades de rescate y reubicación de fauna en caso de avistamiento de ejemplares de lento desplazamiento.

III.5.2. Leyes y Reglamentos Federales y Estatales

En este apartado se realiza la vinculación del proyecto con leyes ambientales aplicables.

III.5.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) es el máximo cuerpo normativo de nuestro sistema jurídico del cual emana todo ordenamiento legal ya sea federal o local. Contiene los principios y objetivos de la nación. Establece la existencia de órganos de autoridad, sus facultades y limitaciones, así como los derechos de los individuos y las vías para hacerlos efectivos.

El presente proyecto se encuentra regulado por diversos instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental. En primer lugar, el artículo 4 de la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos, establece que: … *"Toda persona tiene derecho a un 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"* …

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:
El promovente se compromete a dar cumplimiento a las medidas de mitigación derivadas del presente estudio para propiciar un ambiente que procure el desarrollo y bienestar de la población.

III.5.2.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA).

De este ordenamiento jurídico se desprenden otros aplicables al proyecto en materia de Esta Ley hace referencia de varios artículos, los cuales tienen aplicación al proyecto, dentro de estos tenemos:

Artículo	Vinculación
Art. 1 *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 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:*	En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización.

Artículo	Vinculación
• *Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.* • *La preservación, la restauración y el mejoramiento del hábitat natural de las especies silvestre, tanto faunísticos como florísticos.* • *La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.* • *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.* • *La protección y desarrollo de las especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.* *Garantizar la participación de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico, conservación de las especies y la protección al ambiente.*	
Artículo 28. *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría***:*** ***Fracción X.*** *Obras y actividades en humedales,*	Toda vez que el referido proyecto se pretende desplantar en zona federal, se elabora la MIA-P Hidráulica que es presentada a la autoridad, con la finalidad de proteger el ambiente y preservar los ecosistemas, para evitar los efectos negativos sobre ellos.

Artículo	Vinculación
manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.	
Artículo 30. *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*	Se elabora la MIA-P que es presentada a la autoridad, con la finalidad de proteger el ambiente y preservar los ecosistemas, para evitar los efectos negativos sobre ellos.

III.5.2.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos menciona lo siguiente:

Articulo	Vinculación
Artículo 1°. - "*La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional".*	Al momento de elaborar el presente documento, particularmente el Capítulo II, se consultó la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 para determinar, de los residuos que se espera se generen durante la vida útil del Proyecto, cuáles de ellos por sus características fisicoquímicas pudieran clasificarse como peligrosos, y de esta manera, proponer las acciones específicas para garantizar su manejo adecuado.
Artículo 22.- *"Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales."*	
Artículo 40.- *"Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven…"*	Las estrategias para el manejo de los residuos peligrosos identificados para el Proyecto tomaron como base los preceptos establecidos en la legislación, reglamentación y normatividad aplicable en la materia.
Artículo 42.- *Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de*	El presente Proyecto se considera como medida ambiental la contratación de una empresa autorizada en el transporte y

Articulo	Vinculación
manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferidos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos…"	destino final de residuos peligrosos, para garantizar la disposición de estos en sitios controlados y autorizados para tal fin. En cuanto a la generación y almacenamiento temporal en dichos residuos en sitio el Promovente, en el Capítulo VI propone una serie de medidas orientadas al control de tales acciones.
Artículo 54.- *"Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo."*	Con el fin de prevenir la generación de residuos peligrosos, particularmente derivados de la mezcla de residuos peligrosos con residuos no peligrosos, durante la construcción del Proyecto se desarrollarán diversas acciones de difusión y conciencia, las cuales involucran tanto al residente de obra como a los supervisores y trabajadores en general. Así mismo se dispondrá de un espacio y de los recursos materiales (tambos, tarimas, etiquetas, cubiertas plásticas etc.) y administrativos (contratos y/o autorizaciones) adecuados para el acopio temporal y disposición final de los residuos tanto peligrosos como de manejo especial.
Artículo 69.- *"Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente ley y demás disposiciones aplicables."*	En caso de tenerse algún accidente que involucre residuos peligrosos y contaminación de agua y suelo, se implementarán las medidas de contención y remediación conducentes de conformidad con los instrumentos jurídicos aplicables en la materia. Como medida de prevención de dicho impacto de promoverá entre los trabajos el manejo correcto de los residuos a través de las actividades de concienciación y colocación de señalética.

III.5.2.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Con relación a este ordenamiento es importante hacer mención que la realización de este proyecto no requerirá de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que no será necesario presentar un Estudio Técnico Justificativo. A continuación, se citan las definiciones establecidas en la Ley General de Desarrollo Forestal

Sustentable publicada en el DOF el día 5 de junio de 2018, la cual entró en vigor al día siguiente de su publicación.

Terreno forestal: *Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;*

Vegetación forestal*: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;*

Cambio de uso del suelo en terreno forestal: *La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;*

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:
La zona donde pretende desarrollarse el proyecto no presenta características de vegetación forestal.

III.5.2.5 Ley General de Vida Silvestre

Esta Ley, decretada en julio de 2000, responde al objetivo de conservar la vida silvestre mediante su protección y aprovechamiento sustentable.

El término de vida silvestre considera a todos los organismos que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales, especies domésticas que, al quedar fuera de control del hombre, se establecen en el hábitat natural.

Artículo	Vinculación
Artículo 4o. *"Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación en prejuicios de los intereses de la Nación…"*	Flora: Para la realización del proyecto no se removerá vegetación por lo que no habrá perturbación hacia la diversidad de flora de la zona. Fauna: El sitio carece de especies vulnerables (citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010), ya que se trata de un sitio con valor de conservación muy bajo, perteneciente a una zona conurbada, poblada y con un grado de degradación hídrica y con presencia de contaminantes antropogénicos urbanos comunes.
Artículo 63. *"La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de interés público*	

III.5.2.6 Código Ambiental

El presente Código es reglamentario del artículo 5 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Querétaro en materia de protección, conservación, restauración y sustentabilidad de los recursos naturales, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente. Sus disposiciones son de orden público, interés social y de observancia general en el Estado.

El Código ambiental entró en vigor el pasado 3 de diciembre, y con éste se abrogaron las leyes de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable, Forestal Sustentable, de Biodiversidad y de Protección Animal, todas ellas del estado.

Artículo	Vinculación
Artículo 105. La Evaluación de Impacto Ambiental será obligatoria, tratándose de lo siguiente: *I. Obra pública Estatal o municipal, que suponga impactos ambientales negativos;*	El presente estudio es de competencia Federal por lo que no aplica
Artículo 122. La Procuraduría supervisará la ejecución, operación y terminación de las obras o actividades que se hubieren autorizado, a fin de verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación contenidas en los estudios de impacto ambiental o en los requerimientos emitidos por la Secretaría. *La Procuraduría podrá sancionar a los responsables cuando se acredite el incumplimiento de las condicionantes.*	El presente estudio es de competencia Federal por lo que no aplica

III.5.2.7 Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro

Esta ley expedida el 3 de diciembre del 2021, tiene por objeto regular la prevención, gestión integral y economía circular de los residuos, con el fin de incrementar la productividad de los materiales que los constituyen, propiciar la regeneración de los recursos naturales, mitigar la liberación de gases con efecto de invernadero, buscando la prosperidad económica y equidad social en la entidad.

Artículo	Vinculación
Artículo 16. Es obligación de toda persona generadora de residuos: *I. Participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos;* *II. Prevenir, reducir y minimizar la generación de residuos;*	El promovente vigilará en todo momento el cumplimiento de sus obligaciones en materia de residuos, gestionando adecuadamente la separación, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos para así

Artículo	Vinculación
III. Separar desde la fuente los residuos, cuando los servicios de limpia municipal así se los indiquen; *IV. Obtener educación ambiental en materia de gestión integral y economía circular de los residuos especialmente sobre aquellos que genere;* *V. Promover la valorización en la misma cadena productiva o en otra paralela, sin necesidad de destruirlos o deshacerse de ellos;* *VI. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables al manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;* *VII. Participar de manera conjunta, coordinada y diferenciada con los productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos y autoridades, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, en la consecución de los objetivos de esta Ley;* *VIII. Promover el uso de tecnologías para la recuperación, aprovechamiento energético y valorización de los residuos, con el objeto de prevenir daños, mitigar gases con efecto invernadero y evitar daños a la salud humana y a los ecosistemas;* *IX. Promover y aplicar la economía circular para evitar el desperdicio de recursos mediante prácticas de producción y consumo consistentes con ella, según sea el caso;* *X. Fortalecer las políticas de sustitución de materiales de un solo uso, con el fin de incentivar el establecimiento de comercios y servicios que permitan reducir paulatinamente el consumo de material no biodegradable;* *XI. Reutilizar, reciclar, tratar y realizar la disposición final de envases y empaques, llantas usadas, papel y cartón, vidrio, residuos metálicos, plásticos, y otros materiales, según lo indiquen las normas oficiales mexicanas aplicables o los programas estatal y municipales correspondientes;* *XII. Aplicar la responsabilidad extendida;* *XIII. Fortalecer el mercado de subproductos;* *XIV. Poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normativa*	cumplir con la prevención, reúso, reciclaje y valorización en medida de lo posible.

Artículo	Vinculación
aplicable a los residuos; *XV. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso;* *XVI. Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas o los ordenamientos jurídicos del Estado de Querétaro, a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección;* *XVII. Pagar oportunamente por el servicio de limpia, de ser el caso, así como las multas y demás cargos impuestos por violaciones a la presente Ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables; y* *XVIII. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.*	
Artículo 20. Están obligados a registrarse ante la Secretaría los siguientes: *I. Los grandes generadores de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y biorresiduos;* *II. Los productores, envasadores, comercializadores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se conviertan en residuos sujetos a responsabilidad extendida, y a lo dispuesto en la normativa oficial mexicana aplicable; y* *III. Los que se determine en el Reglamento de este ordenamiento.*	No aplicable al presente proyecto, toda vez que durante la operación no se generarán residuos al tratarse de un puente peatonal.

III.5.2.8 Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental

Artículo	Vinculación
Artículo 5º.- *"Quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.* *R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O* ***ZONAS FEDERALES****:* *I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas*	El presente estudio se presentará ante la autoridad ambiental competente en la materia a fin de solicitar su evaluación para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental. Toda vez que el Proyecto pretende realizar la construcción de un puente peatonal que cruzará el Río Querétaro, habrá ocupación de zona federal.
Artículo 9º.- *"Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda para que este realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de*	

Artículo	Vinculación
la que se solicita la autorización.	
Artículo 12-.*" La manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular deberá contener la siguiente información…"*	De ser favorable la evaluación de impacto ambiental, el promovente se sujetará a los términos y condiciones que señale la autorización en materia de impacto ambiental, así como los preceptos aplicables presentes en los instrumentos jurídicos, reglamentarios y normativos en la materia ambiental.
Artículo 47-.*" La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberán sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables…*	

III.5.2.9 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, menciona lo siguiente en relación con el proyecto:

Artículo	Vinculación
Artículo 1.- *El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.*	Para el manejo de los residuos que se generen durante la construcción del proyecto, particularmente los de carácter peligroso, se habilitaran espacios que garanticen su buen resguardo y prevengan incidentes con los mismos. Asimismo, se promoverá entre los trabajadores la separación de los residuos, esto a través de actividades de conciencia y capacitación en el manejo de residuos esto a través de actividades de concienciación y capacitación en el manejo de residuos, así como brindando los equipos y materiales necesarios para dicho fin.
Artículo 83-. *"El almacenamiento de residuos peligrosos se realizará de acuerdo a lo siguiente:* *II. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad previniendo fugas, derrames, emisiones explosiones e incendios.* *III. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo y* *IV. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la micro generación de residuos peligrosos.*	

Artículo	Vinculación
Artículo 86.- *El procedimiento para llevar a cabo el transporte de residuos peligrosos se desarrollará de la siguiente manera:* *I. Por cada embarque de residuos, el generador deberá entregar al transportista un manifiesto en original, debidamente firmado y dos copias del mismo, en el momento de la entrega de los residuos;*	Se dará cumplimiento a esta ley a través del correcto manejo de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, que garantice la aplicación de los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social. De esta forma se cumple con el criterio de prevención de la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos. Esto será a través del cumplimiento del Reglamento de esta Ley.
Artículo 87.- *Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos.*	
Artículo 129.- *Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes.* *Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos*	

III.5.2.10 Reglamento para el uso eficiente del agua en las poblaciones del estado de Querétaro

El presente Reglamento es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las reglas para el mejor aprovechamiento del agua y su uso más eficiente, en los términos del título sexto del Código Urbano para el Estado de Querétaro, incluyendo las acciones para prevenir y proteger las fuentes de agua para el consumo humano, así como para desarrollar la Cultura del Agua, en los términos de las Leyes de Aguas Nacionales, General y Estatal de Salud, General y Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como los Reglamentos que de ellas emanen.

La aplicación del presente Reglamento compete al Gobierno del Estado por conducto de la Comisión Estatal de Aguas y a los Municipios a través de los Organismos Operadores, en el ámbito de sus respectivas competencias.

Artículo	Vinculación con el proyecto
ARTÍCULO 5.- El Organismo Operador, promoverá la realización de planes y programas tendientes al manejo integral y uso eficiente de los servicios, incluyendo la infraestructura y el recurso hidráulico, para lo cual podrá ejecutarlos directamente o con la participación de los 3 niveles de Gobierno, así como de los sectores social y privado. Los planes y programas a que se refiere el párrafo anterior deberán considerar lo señalado en el artículo anterior.	No aplica al promovente ya que el proyecto consta de un puente peatonal, por lo que no se usará agua o habrá descarga para su operación.
ARTÍCULO 6.- El Organismo Operador tendrá la obligación de realizar las acciones necesarias para mantener en buen estado la infraestructura para la prestación de los servicios públicos de Agua Potable, Alcantarillado y Tratamiento de Aguas. Asimismo, será obligación del Organismo Operador, cumplir y exigir su cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas que establecen los parámetros de calidad del agua que deba ser suministrada para consumo humano.	

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:
El proyecto considera la implementación de un puente peatonal por lo que no es vinculable con el presente reglamento.

III.5.2.11. Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales fue publicada en el DOF el 1° de diciembre de 1992.

ARTÍCULO 1. *La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.*

ARTÍCULO 2. *Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.*

Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

***ARTÍCULO 3.** Para los efectos de esta Ley se entenderá por: …*

XI. "Cauce de una corriente": El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

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

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:
En función de lo anterior, se puede concluir que el cauce denominado “Río Querétaro” se considera de orden federal, toda vez que tiene un ancho mayor a 2.0 metros y una profundidad mayor a 0.75 metros. El proyecto “Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro.” pretende realizar la construcción de infraestructura para el puente peatonal dentro de las franjas de diez metros de anchura contiguas al cauce de orden federal denominado “Río Querétaro”.

Es por lo anterior que se elaboró un Estudio Hidrológico (ver anexos) que evaluará las características e interacciones del cauce en el área, con la finalidad de realizar el proyecto con las características que le permitieran realizar el proyecto de manera compatible con el entorno ambiental.

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

CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA N EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 3

Inventario Ambiental 3
IV.1.- Delimitación del área de estudio 3
IV.2.- Caracterización y análisis del Área del Proyecto y Área de Influencia 15
IV.2.1. Aspectos abióticos 15
Clima y fenómenos meteorológicos 15
Fenómenos Climatológicos 19
Geología y Geomorfología 25
Suelos 34
Hidrología superficial y subterránea 36
IV.2.2. Aspectos Bióticos 41
Uso del suelo y Vegetación 41
Flora 44
Fauna 47
IV.2.3. Paisaje 52
Visibilidad 52
Calidad Visual 53
Fragilidad del Paisaje 55
IV.2.4. Medio socioeconómico 58
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental 70
IV.2.6 Síntesis del inventario 72
IV.2.7 Nivel de aceptación del proyecto 74
Referencias bibliográficas 75

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

Inventario Ambiental

En el presente apartado se presentará un diagnóstico ambiental ofreciendo 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.

Para esto se delimitará un Sistema Ambiental con base en el tipo de obras y actividades mencionadas en el Cap. II Descripción del Proyecto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

IV.1.- Delimitación del área de estudio

De acuerdo con lo establecido en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Hidráulico Modalidad: Particular, señala que para delimitar el Área de Estudio (Sistema Ambiental: **SA**) 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).

Para la delimitación del SA del presente estudio se delimitará una zona de acuerdo con la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción.

Al respecto, para determinar los componentes ambientales identificados en la región se utilizaron las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en que incide el Proyecto con ayuda de la herramienta Sistemas de Información Geográfica.

Tabla IV.1 Programa de Ordenamiento Ecológico y UGA aplicable para delimitación de SA

Ordenamiento Ecológico	Tipo	UGA
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro	Regional	267 Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de El Marqués	Local	49 Zona Urbana C. Universidades

De los ordenamientos aplicables, como el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro se determinó que la UGA 267 Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro del POEREQ y la UGA 49 Zona Urbana C. Universidades del POEL son apropiadas para la delimitación del SA ya que en estas incide el Proyecto y además cubre en la zona urbanizada de la localidad La Cañada.

No obstante, y de acuerdo con lo señalando en la misma Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Hidráulico Modalidad: Particular, el SA deberá tomar en cuenta, dimensiones del Proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar (sean principales, asociadas y/o provisionales), factores sociales (poblados cercanos), rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación y usos de suelo permitidos por el Plan Parcial de Desarrollo Urbano.

Por lo tanto, además de considerar el Programa de Ordenamiento se ha acotado el SA bajo los siguientes criterios.

Criterios utilizados en la delimitación del Sistema Ambiental (área de estudio).

Tabla IV.2. Criterios de delimitación del SA

Criterio	Descripción
Dimensiones del Proyecto	El Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro, se pretende ubicar en la localidad de la Cañada dentro del municipio de El Marqués en el Estado de Querétaro, este pretende cruzar una corriente de agua perenne llamado **Río Querétaro**, la superficie del puente es de 23.35 m^2, mientras que las rampas y escaleras abarcarán 40.12 m^2.
Poblados cercanos	Como se mencionó, el Proyecto se ubica en la localidad La Cañada, por lo que se consideraron los límites de éstas como parte de la población más cercana. Es importante mencionar que esta localidad es la que más habitantes tiene dentro del municipio.
Rasgos hidrográficos	Debido a la naturalidad del Proyecto, se ha considerado el Río Querétaro sobre el cual se pretende construir el Puente Peatonal sobre Río Querétaro, Barrio San Juan, además de unas vertientes cercanas.
Tipos de vegetación	De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Versión VI de INEGI, el sitio del Proyecto se encuentra entre uso de suelo Urbano Construido, cercano a este hay un área catalogada como Área Desprovista de Vegetación, estos polígonos se utilizaron como base para extender la delimitación del SA.

En la siguiente figura se presenta la ubicación general del Proyecto, mientras que en la Figura IV.2 se presenta el Sistema Ambiental final sobre el cual se realizará la descripción y análisis del entorno natural del presente capítulo.

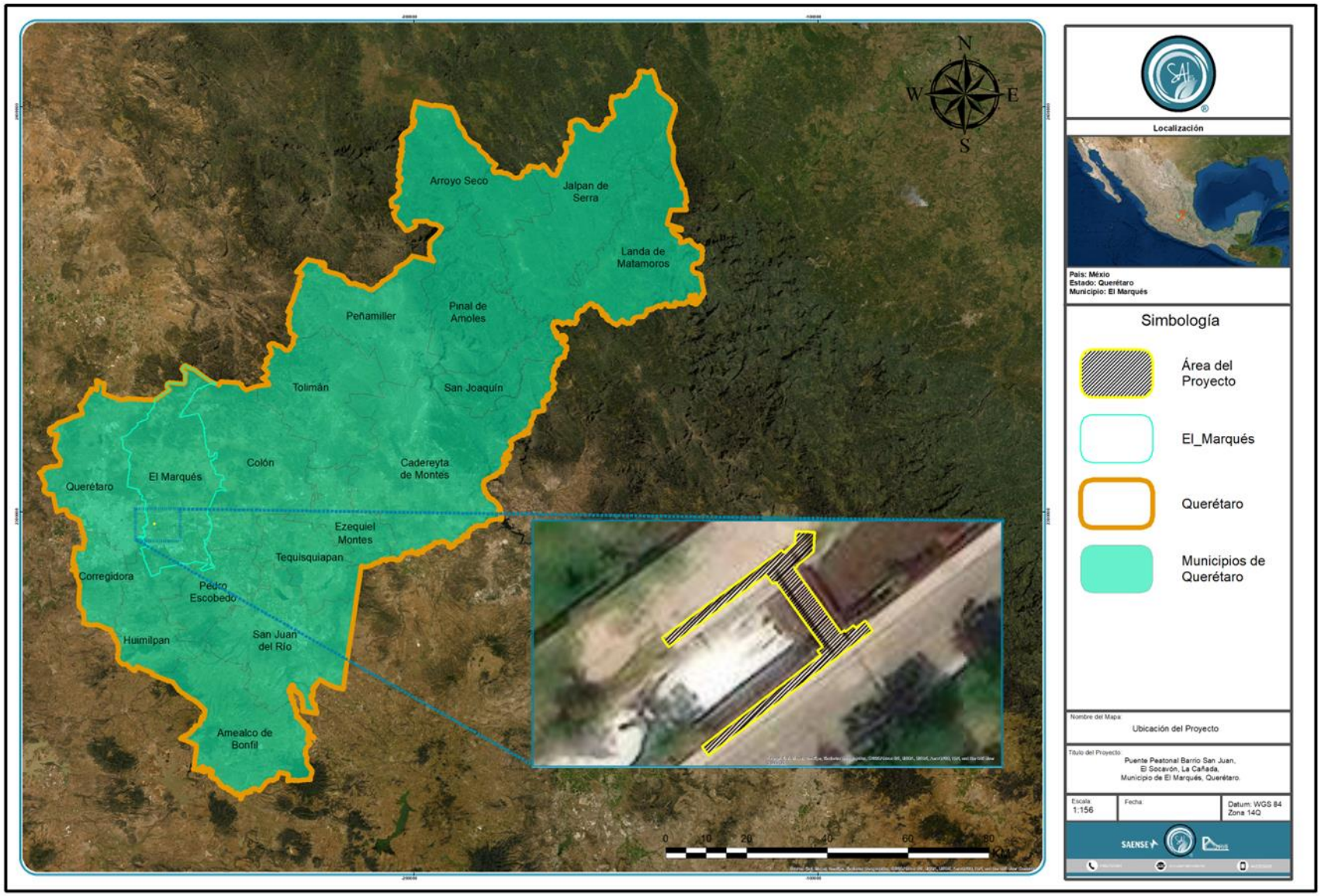


Figura IV.1. Ubicación del proyecto.

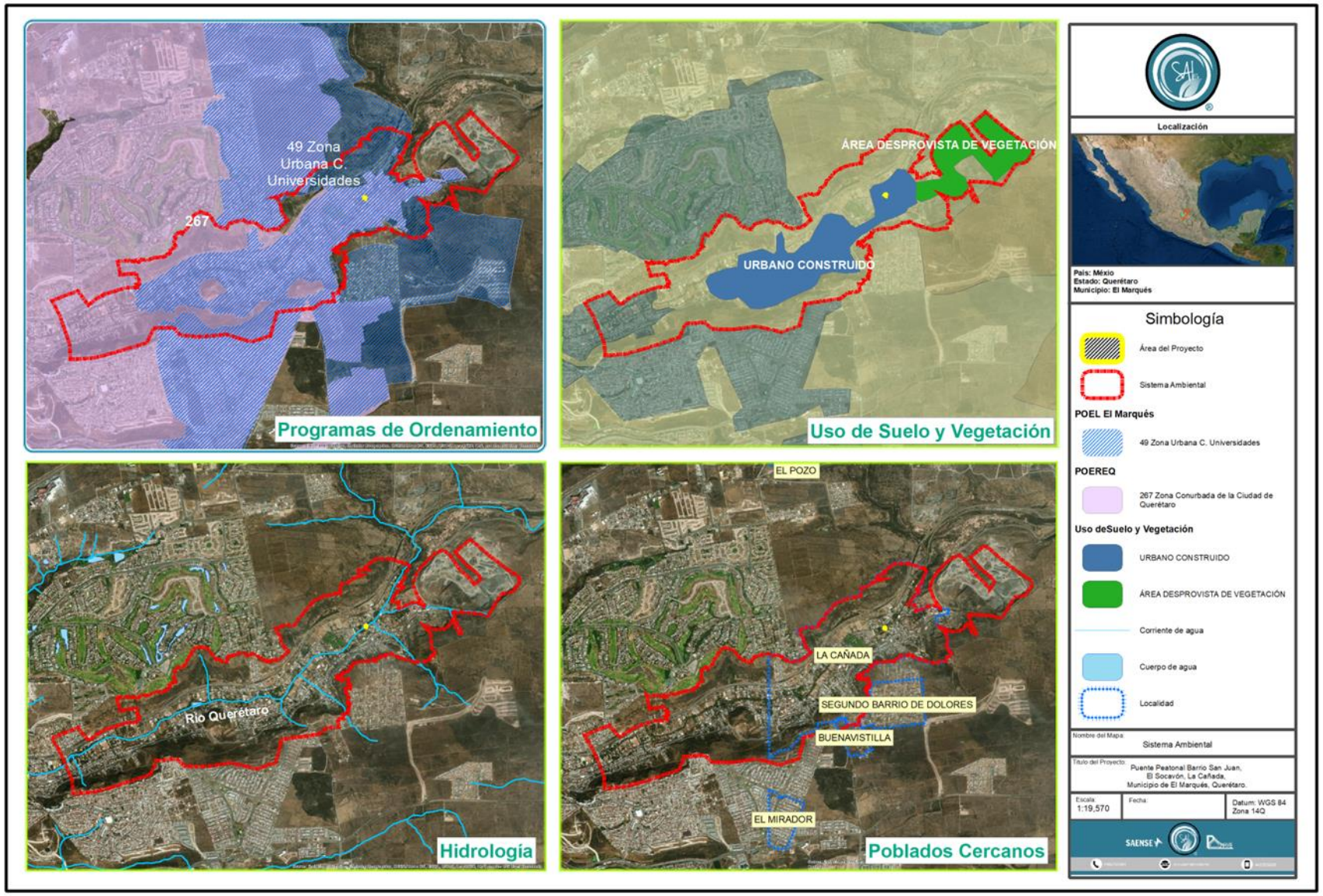


Figura IV.2. Sistema Ambiental

Tabla IV.3 Coordenadas del Sistema Ambiental

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
1	364301.01	2280825.61
2	364221.37	2280708.92
3	364184.83	2280688.53
4	364078.76	2280669.49
5	363921.79	2280399.31
6	363894.20	2280400.71
7	363798.36	2280427.59
8	363695.54	2280438.95
9	363555.49	2280446.66
10	363502.21	2280451.04
11	363561.09	2280300.82
12	363607.97	2280210.58
13	363609.19	2280186.78
14	363582.65	2280181.68
15	363550.08	2280227.96
16	363502.57	2280341.73
17	363427.75	2280244.35
18	363328.32	2280224.24
19	363160.34	2280283.29
20	363166.61	2280273.85
21	363167.15	2280273.04
22	363176.78	2280258.54
23	363198.25	2280236.13
24	363198.30	2280236.08
25	363199.17	2280235.17
26	363213.26	2280220.47

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
27	363238.47	2280209.66
28	363241.33	2280202.74
29	363241.35	2280202.69
30	363241.99	2280201.15
31	363242.94	2280198.84
32	363244.05	2280159.43
33	363252.81	2280114.76
34	363253.98	2280108.78
35	363250.12	2280065.87
36	363247.71	2280044.23
37	363247.67	2280043.83
38	363247.03	2280029.09
39	363247.02	2280028.85
40	363246.83	2280024.38
41	363246.76	2280022.73
42	363246.95	2280020.56
43	363247.00	2280019.98
44	363248.06	2280007.57
45	363248.39	2280003.72
46	363256.78	2279992.90
47	363261.45	2279986.88
48	363275.16	2279974.28
49	363283.34	2279964.44
50	363289.46	2279955.00
51	363292.24	2279931.06
52	363279.52	2279919.24

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
53	363279.24	2279918.98
54	363268.30	2279908.82
55	363244.95	2279910.45
56	363234.54	2279848.06
57	363212.53	2279843.71
58	363191.68	2279839.59
59	363191.26	2279839.51
60	363187.12	2279838.69
61	363166.28	2279834.57
62	363165.85	2279834.48
63	363162.56	2279833.83
64	363141.72	2279829.71
65	363141.29	2279829.62
66	363129.12	2279827.22
67	363108.28	2279823.10
68	363107.85	2279823.01
69	363083.59	2279818.21
70	363066.45	2279823.32
71	363049.31	2279828.42
72	363046.58	2279829.23
73	363046.20	2279829.34
74	363027.39	2279834.94
75	362967.88	2279852.66
76	362966.61	2279853.04
77	362895.99	2279874.06
78	362871.42	2279881.37

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
79	362828.89	2279901.63
80	362827.79	2279902.15
81	362823.96	2279903.97
82	362823.62	2279906.05
83	362823.51	2279906.65
84	362821.50	2279918.78
85	362806.99	2279921.95
86	362806.27	2279922.10
87	362769.34	2279930.17
88	362755.17	2279921.46
89	362753.90	2279921.25
90	362731.96	2279917.59
91	362730.11	2279917.76
92	362728.24	2279917.92
93	362713.63	2279919.21
94	362713.38	2279919.23
95	362713.30	2279919.19
96	362696.90	2279911.00
97	362682.90	2279913.19
98	362678.00	2279913.95
99	362677.90	2279913.97
100	362662.05	2279916.44
101	362659.39	2279908.14
102	362659.39	2279908.13
103	362657.81	2279903.18
104	362653.91	2279890.99

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
105	362641.68	2279877.10
106	362626.71	2279872.67
107	362607.74	2279868.16
108	362594.87	2279861.73
109	362594.17	2279853.65
110	362594.16	2279853.59
111	362593.75	2279848.89
112	362586.29	2279849.82
113	362586.20	2279849.83
114	362580.32	2279850.56
115	362574.87	2279844.57
116	362508.26	2279842.92
117	362439.71	2279840.18
118	362418.28	2279836.34
119	362394.84	2279837.43
120	362385.58	2279828.72
121	362335.66	2279815.02
122	362326.29	2279805.08
123	362323.54	2279795.20
124	362316.25	2279788.48
125	362308.21	2279784.19
126	362307.67	2279777.17
127	362300.01	2279768.97
128	362300.12	2279766.40
129	362300.14	2279766.07
130	362301.12	2279744.07
131	362289.87	2279742.35

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
132	362275.60	2279731.40
133	362274.64	2279730.67
134	362273.61	2279729.88
135	362266.23	2279722.80
136	362254.37	2279719.25
137	362243.22	2279717.68
138	362241.96	2279717.50
139	362232.31	2279712.02
140	362225.78	2279706.68
141	362219.57	2279706.38
142	362216.14	2279704.80
143	362216.14	2279697.09
144	362214.01	2279693.68
145	362211.65	2279689.90
146	362206.85	2279685.11
147	362201.87	2279683.35
148	362195.14	2279676.93
149	362192.84	2279676.02
150	362185.28	2279673.05
151	362175.11	2279674.21
152	362172.09	2279672.03
153	362170.42	2279670.83
154	362168.03	2279669.11
155	362159.34	2279666.79
156	362156.96	2279663.52
157	362155.49	2279663.46
158	362150.19	2279663.23

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
159	362147.35	2279660.10
160	362145.14	2279659.00
161	362144.63	2279656.45
162	362145.22	2279654.67
163	362143.68	2279649.12
164	362139.38	2279645.40
165	362140.20	2279639.66
166	362144.20	2279634.33
167	362146.26	2279631.59
168	362146.51	2279631.25
169	362147.94	2279629.34
170	362152.58	2279627.32
171	362156.46	2279623.78
172	362165.11	2279626.66
173	362167.53	2279625.66
174	362173.88	2279623.01
175	362174.25	2279622.86
176	362177.09	2279621.68
177	362182.99	2279613.82
178	362188.69	2279607.65
179	362197.74	2279606.59
180	362201.68	2279608.22
181	362235.56	2279622.18
182	362235.96	2279622.34
183	362236.52	2279622.57
184	362256.73	2279632.23
185	362259.14	2279633.38

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
186	362274.15	2279623.39
187	362278.12	2279602.56
188	362269.28	2279590.29
189	362264.00	2279576.39
190	362266.36	2279563.68
191	362274.75	2279560.42
192	362283.13	2279560.76
193	362283.48	2279560.77
194	362286.95	2279560.91
195	362293.61	2279557.33
196	362295.40	2279546.25
197	362295.41	2279546.16
198	362295.43	2279546.06
199	362296.08	2279542.04
200	362297.16	2279537.96
201	362303.42	2279514.19
202	362299.26	2279505.59
203	362299.21	2279505.60
204	362291.03	2279507.13
205	362287.44	2279508.85
206	362280.86	2279511.97
207	362270.82	2279511.97
208	362269.25	2279511.60
209	362268.87	2279511.52
210	362262.65	2279510.05
211	362251.72	2279504.88
212	362246.48	2279502.10

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
213	362242.59	2279500.04
214	362243.47	2279492.18
215	362243.54	2279491.52
216	362243.32	2279490.91
217	362240.57	2279483.13
218	362238.30	2279478.14
219	362241.24	2279476.04
220	362241.69	2279476.04
221	362244.86	2279476.04
222	362240.94	2279469.18
223	362240.64	2279468.65
224	362240.79	2279467.87
225	362242.52	2279459.23
226	362247.06	2279453.31
227	362247.46	2279452.78
228	362248.72	2279451.14
229	362260.02	2279444.26
230	362261.50	2279435.91
231	362269.34	2279426.61
232	362267.86	2279416.28
233	362269.32	2279410.47
234	362268.36	2279399.44
235	362273.84	2279393.97
236	362270.73	2279389.32
237	362269.32	2279384.14
238	362270.28	2279372.17
239	362268.82	2279360.53

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
240	362271.23	2279348.03
241	362277.09	2279334.86
242	362276.60	2279324.18
243	362282.08	2279313.73
244	362275.28	2279308.39
245	362280.92	2279298.05
246	362282.92	2279293.57
247	362283.40	2279283.40
248	362289.24	2279273.67
249	362289.24	2279267.28
250	362281.32	2279261.36
251	362279.40	2279258.48
252	362279.30	2279258.37
253	362278.92	2279257.96
254	362272.03	2279250.50
255	362267.91	2279246.05
256	362268.68	2279244.14
257	362271.31	2279243.42
258	362274.31	2279242.61
259	362272.20	2279236.81
260	362271.22	2279227.99
261	362265.73	2279220.02
262	362262.42	2279218.27
263	362257.56	2279215.69
264	362256.17	2279208.75
265	362256.28	2279208.31
266	362259.60	2279195.53

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
267	362258.31	2279193.60
268	362253.79	2279194.60
269	362245.65	2279189.82
270	362236.03	2279186.28
271	362235.46	2279186.07
272	362232.32	2279185.50
273	362228.30	2279184.79
274	362223.49	2279179.18
275	362218.12	2279172.92
276	362215.89	2279172.42
277	362208.87	2279171.57
278	362207.83	2279171.48
279	362207.43	2279171.45
280	362207.39	2279171.45
281	362205.72	2279171.32
282	362205.30	2279171.28
283	362204.54	2279171.22
284	362204.50	2279171.22
285	362209.37	2279150.53
286	362210.71	2279144.84
287	362212.59	2279136.80
288	362213.56	2279132.67
289	362165.73	2279123.30
290	362144.48	2279119.27
291	362144.44	2279119.26
292	362144.46	2279119.15
293	362148.92	2279091.56

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
294	362151.17	2279077.70
295	362151.22	2279077.37
296	362159.65	2279025.30
297	362141.03	2279023.73
298	362051.33	2279016.18
299	362017.26	2279013.29
300	361916.98	2278937.05
301	361479.93	2278871.32
302	361410.51	2278585.75
303	361185.73	2278505.18
304	360879.11	2278585.65
305	360745.45	2278561.27
306	360572.18	2278543.19
307	360412.91	2278547.87
308	360336.46	2278553.89
309	360253.16	2278640.56
310	360008.39	2278624.15
311	359936.75	2278449.96
312	359528.50	2278307.93
313	359287.66	2278239.02
314	359092.08	2278219.87
315	359028.97	2278218.26
316	359012.06	2278391.50
317	358880.32	2278734.24
318	358780.45	2278912.08
319	358932.18	2278976.98
320	359015.07	2279011.13

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
321	359085.13	2279039.48
322	359214.98	2278877.49
323	359313.18	2278955.51
324	359403.37	2279009.52
325	359541.57	2279057.90
326	359623.90	2279086.73
327	359663.71	2279097.49
328	359739.17	2279099.45
329	359738.96	2279100.08
330	359738.97	2279101.67
331	359802.65	2279108.20
332	359802.67	2279108.20
333	359794.02	2279123.04
334	359789.46	2279130.88
335	359788.47	2279132.58
336	359782.60	2279142.65
337	359817.16	2279150.02
338	359816.55	2279159.19
339	359816.43	2279160.95
340	359814.15	2279195.31
341	359814.02	2279197.24
342	359813.67	2279202.42
343	359791.74	2279197.01
344	359786.45	2279222.18
345	359786.06	2279224.06
346	359783.00	2279238.59
347	359781.18	2279250.49

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
348	359780.89	2279252.34
349	359777.18	2279276.59
350	359777.17	2279276.65
351	359748.65	2279272.27
352	359729.73	2279269.38
353	359729.65	2279269.37
354	359588.12	2279251.08
355	359583.49	2279269.76
356	359583.02	2279271.65
357	359575.89	2279300.47
358	359575.42	2279302.34
359	359568.25	2279331.30
360	359567.77	2279333.23
361	359561.35	2279359.16
362	359560.98	2279360.66
363	359554.79	2279385.65
364	359554.45	2279387.01
365	359548.41	2279411.39
366	359548.09	2279412.72
367	359545.20	2279424.37
368	359544.99	2279425.21
369	359549.95	2279424.58
370	359550.99	2279423.66
371	359558.03	2279417.47
372	359576.01	2279412.78
373	359579.15	2279411.96
374	359583.86	2279413.79

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
375	359590.01	2279416.19
376	359593.89	2279415.09
377	359607.21	2279411.32
378	359619.53	2279413.86
379	359635.93	2279419.31
380	359639.89	2279420.63
381	359646.37	2279422.78
382	359679.07	2279424.25
383	359687.62	2279425.69
384	359719.23	2279419.39
385	359725.86	2279418.07
386	359734.13	2279416.42
387	359737.67	2279417.62
388	359756.39	2279423.97
389	359757.96	2279422.23
390	359759.36	2279420.68
391	359760.74	2279419.15
392	359773.62	2279404.93
393	359776.19	2279402.09
394	359777.69	2279402.76
395	359785.26	2279406.15
396	359786.42	2279406.66
397	359790.73	2279408.23
398	359809.16	2279414.96
399	359825.77	2279434.13
400	359831.69	2279440.97
401	359855.69	2279442.75

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
402	359880.35	2279438.49
403	359884.60	2279437.75
404	359905.03	2279434.22
405	359944.94	2279453.78
406	359989.07	2279471.44
407	360021.31	2279473.16
408	360053.20	2279478.10
409	360072.11	2279480.44
410	360081.01	2279481.55
411	360081.02	2279481.55
412	360093.75	2279483.13
413	360125.77	2279498.55
414	360139.60	2279514.06
415	360140.77	2279515.38
416	360142.25	2279515.73
417	360148.18	2279517.14
418	360166.89	2279531.39
419	360176.59	2279539.03
420	360176.43	2279540.71
421	360176.09	2279544.19
422	360174.05	2279567.27
423	360176.35	2279573.15
424	360180.51	2279583.77
425	360193.15	2279587.53
426	360200.06	2279589.58
427	360213.07	2279593.45
428	360232.14	2279601.24

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
429	360237.56	2279603.46
430	360244.93	2279606.47
431	360244.63	2279614.18
432	360244.49	2279617.66
433	360243.77	2279618.88
434	360238.22	2279628.31
435	360228.45	2279633.63
436	360225.11	2279638.41
437	360215.44	2279652.27
438	360220.00	2279681.05
439	360233.00	2279712.70
440	360234.37	2279731.09
441	360226.78	2279736.75
442	360226.37	2279749.38
443	360243.59	2279768.64
444	360265.88	2279782.66
445	360272.44	2279786.79
446	360280.67	2279784.73
447	360283.77	2279783.52
448	360286.92	2279782.28
449	360304.44	2279775.43
450	360304.48	2279775.47
451	360344.07	2279806.74
452	360379.10	2279859.43
453	360387.62	2279895.01
454	360398.18	2279906.93
455	360400.50	2279908.54

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
456	360428.59	2279950.17
457	360432.57	2279956.07
458	360432.70	2279956.97
459	360437.84	2279992.93
460	360473.48	2280024.19
461	360495.36	2280034.46
462	360510.79	2280037.29
463	360531.04	2280036.81
464	360620.61	2280013.83
465	360620.94	2280013.37
466	360689.44	2279918.98
467	360691.39	2279916.56
468	360708.70	2279895.09
469	360709.12	2279894.56
470	360727.56	2279871.69
471	360748.32	2279878.81
472	360748.37	2279878.83
473	360751.18	2279879.79
474	360759.03	2279874.95
475	360759.16	2279874.86
476	360801.00	2279849.04
477	360839.56	2279854.46
478	360847.89	2279878.39
479	360848.93	2279881.40
480	360855.27	2279899.60
481	360876.37	2279916.79
482	361032.37	2279964.57

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
483	361062.00	2279944.87
484	361065.17	2279943.66
485	361087.41	2279928.86
486	361149.35	2279943.46
487	361182.12	2279935.62
488	361203.51	2279920.74
489	361216.07	2279912.01
490	361216.07	2279912.00
491	361246.19	2279891.05
492	361255.73	2279884.04
493	361256.42	2279883.53
494	361291.49	2279857.76
495	361321.16	2279858.42
496	361337.16	2279851.02
497	361338.26	2279850.50
498	361338.35	2279850.46
499	361341.33	2279849.08
500	361367.45	2279853.72
501	361373.03	2279857.49
502	361374.28	2279858.33
503	361374.38	2279858.40
504	361384.41	2279865.17
505	361403.11	2279865.33
506	361403.18	2279865.33
507	361408.34	2279865.37
508	361439.95	2279865.64
509	361460.80	2279875.38

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
510	361482.11	2279893.43
511	361483.05	2279894.22
512	361494.55	2279903.96
513	361504.61	2279913.46
514	361528.79	2279936.29
515	361531.28	2279938.64
516	361531.79	2279939.12
517	361539.85	2279946.73
518	361558.46	2279964.30
519	361560.85	2279966.56
520	361561.33	2279967.01
521	361569.03	2279974.29
522	361564.56	2279979.47
523	361564.28	2279979.80
524	361560.54	2279984.12
525	361526.60	2280023.46
526	361525.75	2280024.44
527	361509.41	2280043.38
528	361509.24	2280043.57
529	361502.42	2280051.47
530	361487.56	2280096.75
531	361489.06	2280123.77
532	361472.94	2280161.43
533	361472.47	2280162.54
534	361469.96	2280168.40
535	361469.92	2280168.48
536	361457.95	2280189.03

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
537	361457.79	2280189.30
538	361420.13	2280253.95
539	361551.67	2280309.81
540	361608.45	2280287.06
541	361648.35	2280303.73
542	361662.60	2280319.28
543	361683.17	2280373.72
544	361696.57	2280385.37
545	361737.83	2280412.50
546	361758.43	2280467.06
547	361764.69	2280473.93
548	361777.52	2280481.26
549	361845.20	2280567.63
550	361878.22	2280602.14
551	361893.73	2280612.66
552	361914.89	2280622.15
553	361957.99	2280638.94
554	361989.24	2280653.42
555	362035.15	2280670.56
556	362186.76	2280697.76
557	362188.48	2280720.17
558	362188.99	2280726.77
559	362189.00	2280726.95
560	362194.87	2280803.40
561	362285.49	2280827.82
562	362339.35	2280875.10
563	362416.60	2280904.38

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
564	362417.02	2280904.54
565	362432.23	2280910.30
566	362423.66	2280914.04
567	362423.42	2280914.15
568	362399.00	2280924.80
569	362407.80	2280986.68
570	362434.30	2280986.68
571	362434.73	2280986.68
572	362456.53	2280986.68
573	362509.41	2280986.68
574	362484.57	2281023.55
575	362519.88	2281051.22
576	362520.15	2281051.43
577	362521.94	2281052.83
578	362522.32	2281053.13
579	362532.14	2281060.83
580	362541.60	2281068.24
581	362577.36	2281096.26
582	362577.72	2281096.54
583	362596.10	2281110.95
584	362607.75	2281120.08
585	362632.25	2281120.02
586	362632.65	2281120.02
587	362653.72	2281119.98
588	362698.90	2281119.89
589	362699.24	2281119.88
590	362718.24	2281119.84

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
591	362769.70	2281119.74
592	362769.71	2281119.73
593	362769.87	2281119.68
594	362776.40	2281117.56
595	362776.65	2281117.48
596	362791.71	2281112.59
597	362795.32	2281111.42
598	362795.67	2281111.31
599	362811.01	2281106.32
600	362811.34	2281106.22
601	362824.08	2281102.08
602	362828.95	2281100.50
603	362829.45	2281100.33
604	362861.53	2281089.91
605	362861.85	2281089.81
606	362879.49	2281084.08
607	362894.59	2281079.18
608	362894.77	2281079.12
609	362906.82	2281075.21
610	362922.34	2281070.17
611	362922.56	2281070.10
612	362935.99	2281065.74
613	362939.36	2281064.64
614	362939.62	2281064.56
615	362946.40	2281062.36
616	362946.62	2281062.29
617	362954.76	2281059.64

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
618	362960.18	2281057.88
619	362961.33	2281057.51
620	362961.56	2281057.43
621	362968.56	2281055.16
622	362974.38	2281051.82
623	362979.71	2281048.77
624	362979.93	2281048.64
625	362986.18	2281045.06
626	362991.74	2281041.88
627	363000.72	2281036.73
628	363001.03	2281036.56
629	363001.94	2281036.03
630	363003.42	2281032.77
631	362996.06	2281016.83
632	362995.53	2281015.69
633	362983.73	2280990.15
634	362982.55	2280987.60
635	362974.50	2280970.17
636	362969.66	2280960.02
637	362954.95	2280929.22
638	362947.63	2280907.11
639	362946.91	2280904.93
640	362945.84	2280901.68
641	362947.10	2280878.64
642	362906.03	2280820.67
643	362905.84	2280820.41
644	362881.70	2280786.33

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
645	362882.45	2280782.87
646	362883.17	2280779.56
647	362912.12	2280766.19
648	362912.38	2280766.07
649	362924.53	2280760.46
650	362913.53	2280746.23
651	362893.53	2280727.64
652	362881.61	2280719.60
653	362880.93	2280719.14
654	362870.86	2280712.36
655	362834.75	2280681.42
656	362812.01	2280641.08
657	362779.46	2280591.69
658	362785.85	2280589.75
659	362786.14	2280589.67
660	362802.85	2280584.61
661	362813.73	2280581.32
662	362824.41	2280580.35

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
663	362824.79	2280580.31
664	362844.92	2280578.49
665	362844.93	2280578.49
666	362873.47	2280577.33
667	362872.46	2280548.18
668	362872.23	2280541.54
669	362872.23	2280541.38
670	362871.45	2280519.09
671	362871.28	2280514.12
672	362871.28	2280513.97
673	362870.86	2280500.61
674	362885.97	2280499.66
675	362901.02	2280501.10
676	362915.81	2280503.70
677	362932.65	2280515.16
678	362958.78	2280535.55
679	362972.86	2280540.83
680	362994.07	2280549.53

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
681	363030.12	2280566.21
682	363060.43	2280571.52
683	363094.06	2280564.01
684	363131.75	2280548.07
685	363151.13	2280537.03
686	363165.82	2280527.46
687	363170.95	2280541.95
688	363096.36	2280639.08
689	363040.03	2280799.62
690	363080.80	2280926.34
691	363153.02	2281031.19
692	363296.21	2281177.14
693	363405.58	2281225.98
694	363484.81	2281147.89
695	363583.72	2280990.76
696	363698.34	2280875.83
697	363742.04	2280828.20
698	363760.57	2280798.07

	Coordenadas UTM Zona 14Q	
Vértice	X	Y
699	363783.73	2280786.99
700	363812.24	2280831.06
701	363834.16	2280864.63
702	363811.84	2280918.22
703	363657.18	2281050.95
704	363603.24	2281117.91
705	363543.14	2281195.62
706	363595.11	2281243.48
707	363662.11	2281299.54
708	363717.59	2281352.86
709	363973.16	2281121.20
710	364146.86	2280983.84
711	364283.07	2280885.48
712	364301.01	2280825.61
Total	574.64	

IV.2.- Caracterización y análisis del Área del Proyecto y Área de Influencia

IV.2.1. Aspectos abióticos

Clima y fenómenos meteorológicos

Tipo de clima

En el estado de Querétaro se encuentran diversos tipos de climas, éstos van desde los cálidos relativamente húmedos del este de la Sierra Madre Oriental, hasta los secos y semisecos de la Mesa del Centro. Dichos tipos climáticos están condicionados a factores geográficos; por un lado, las diferentes altitudes y por el otro, una influencia marítima, debido a que la Sierra Madre Oriental actúa como barrera orográfica y no permite el paso de los vientos húmedos del Golfo hacia el interior del estado.

La mayor parte del territorio del Municipio de El Marqués presenta un clima es Semiseco Templado (Clasificación Köppen modificado por E. García) con una estación lluviosa bien marcada y altas temperaturas en verano.

Al norte del municipio donde se encuentra una pequeña área de mesetas y lomas, presenta climas templados subhúmedos con lluvias en verano y proporción de lluvia invernal menor al 5% del total anual. Para la zona del municipio de El Marqués se obtuvo una temperatura promedio de 18°C.

Bajo el análisis de cartas climatológicas elaboradas por INEGI (1998), se identifica que en el Sistema Ambiental (SA), como en el Área del Proyecto (AP) se presenta el tipo de clima BS1hw Semiárido, semicálido con temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor a 18°C.

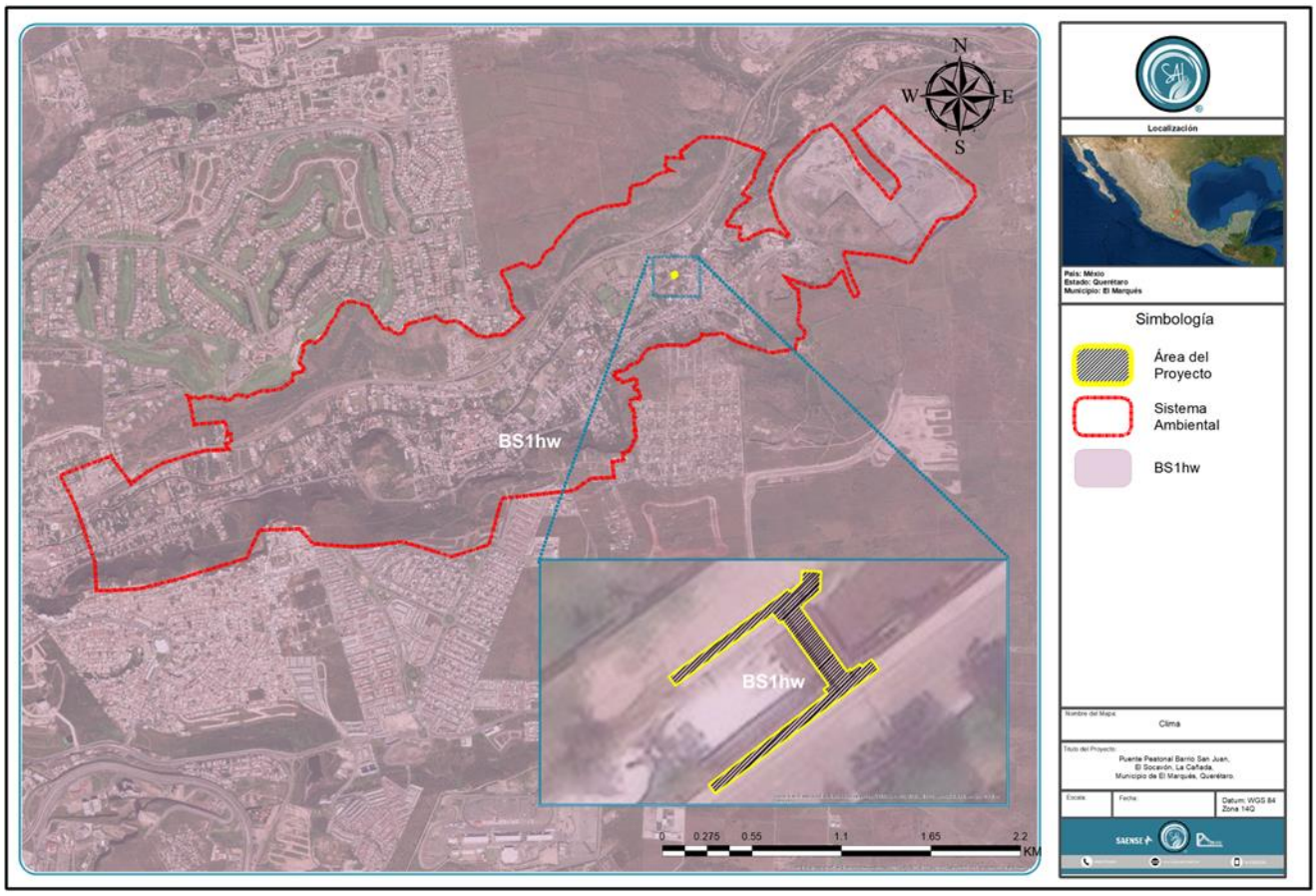


Figura IV.3 Clima de la región del Proyecto

Para el análisis de las variables climáticas como temperatura, precipitación y otros fenómenos, se utilizaron los registros de datos compilados por la Estación Meteorológica del Servicio Meteorología Nacional más cercana.

Los datos citados para estos parámetros fueron tomados del Servicio Meteorológico Nacional de la estación 22070 Plantel 7, que está situada aproximadamente a 2.7 km de distancia de la zona del Proyecto. Dicha estación se encuentra actualmente activa, sin embargo, cuenta con datos de 1981 al 2010.

Tabla IV.3 Estación Climatológica seleccionada para análisis

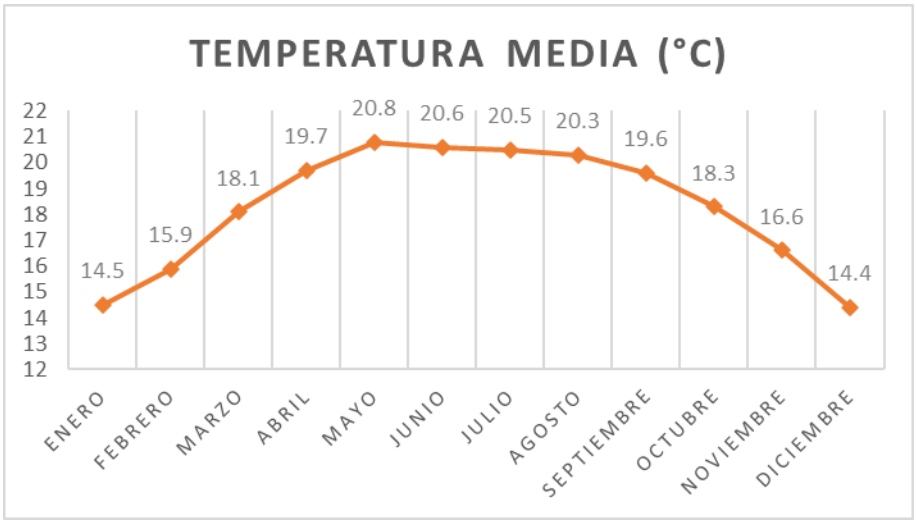
Estación	Latitud	Longitud	Altura
22070 Plantel 7	20°36´20” N.	100°20´37” W.	1,850 msnm.

Temperatura

De manera particular la zona de estudio presenta un clima semiseco templado que es el más común en el estado de Querétaro, ya que cubre aproximadamente 35% de la superficie estatal. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 16° y los 18°C, la precipitación total anual fluctúa entre 450 y 630 mm.

En la siguiente tabla se muestra la temperatura media anual para la Estación Climatológica Plantel 7

Tabla IV.4 Temperatura Media Anual para la Estación Plantel 7

Mes	Datos (°C)	Gráfica
Enero	14.5	
Febrero	15.9	
Marzo	18.1	
Abril	19.7	
Mayo	20.8	
Junio	20.6	
Julio	20.5	
Agosto	20.3	
Septiembre	19.6	
Octubre	18.3	
Noviembre	16.6	
Diciembre	14.4	
Anual	**18.30**	

Como se aprecia, los meses de abril a septiembre se presentan las temperaturas más elevadas con un rango de 19.6°C a 20.8°C, siendo el mes de mayo el más caluroso. Por el contrario, las temperaturas más bajas ocurren de diciembre a febrero con temperaturas de 14.4°C a 15.9°C siendo el mes más frío diciembre.

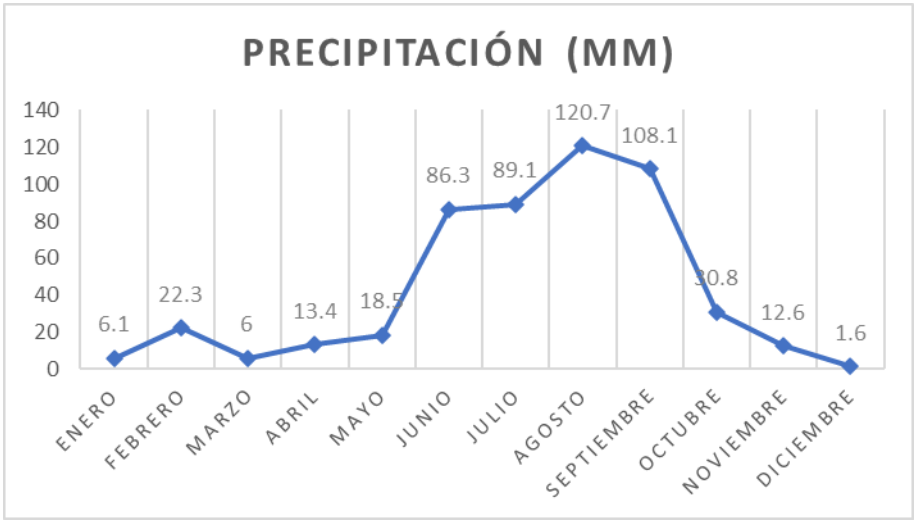
Precipitación

La precipitación media del estado es de 570 mm anuales; las lluvias se presentan durante el verano en los meses de junio a septiembre. La zona más seca es el centro de la entidad en la región del semidesierto Queretano.

Particularmente, en el municipio de El Marqués, la precipitación pluvial registra de 400 a 500 milímetros cúbicos, siendo los vientos dominantes de Noreste a Suroeste.

En la tabla IV.5 se presenta el compendio de datos de acuerdo con la estación climatológica más cercana.

Tabla IV.5 Precipitación para la Estación Plantel 7

Mes	Datos (mm)	Gráfica
Enero	6.1	
Febrero	22.3	
Marzo	6	
Abril	13.4	
Mayo	18.5	
Junio	86.3	
Julio	89.1	
Agosto	120.7	
Septiembre	108.1	
Octubre	30.8	
Noviembre	12.6	
Diciembre	1.6	
Anual	**515.5**	

Según los datos del Sistema Meteorológico Nacional, los meses más lluviosos son de junio a septiembre con el máximo de precipitación en agosto con 120.7 mm por m^2, mientras que los meses más secos son diciembre con 1.6 mm y marzo con 6 mm. Ambos coinciden en meses de temporadas de frío y calor respectivamente.

Evaporación

Para este fenómeno meteorológico no se tienen datos exactos del municipio, así como de la estación climatológica.

Fenómenos Climatológicos

Nevadas

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, el SA como el AP se encuentran en un nivel Bajo de riesgo a nevadas.

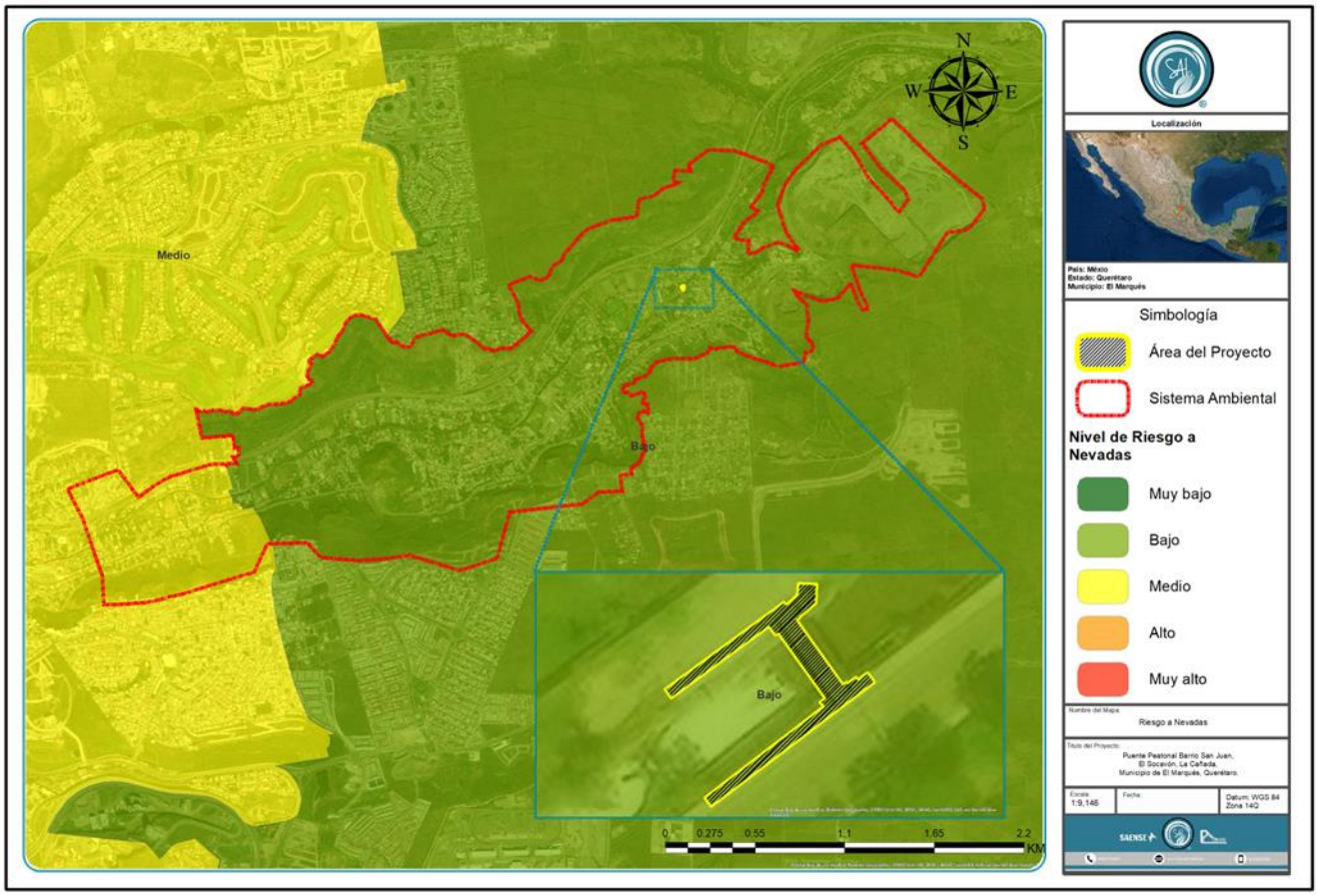


Figura IV.5 Nevadas en México

El Municipio de El Marqués debido a su ubicación geográfica no es susceptible a este tipo de fenómeno como se puede observar en la figura anterior, donde se muestra que este fenómeno va de riesgo Bajo a Moderado.

Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0° C, en un lapso de 12 horas; se presentan particularmente en las noches de invierno y suelen acompañarse de una inversión térmica junto al suelo. En ocasiones las bajas temperaturas que se presentan provocan que el agua o el vapor que

está en el aire se congele depositándose en forma de hielo en las superficies. Existen dos fenómenos que dan origen a las heladas; el primero consiste en la radiación durante la noche, desde la Tierra hacia la atmósfera que causa la pérdida de calor del suelo; el otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío, proveniente de América del Norte. Las heladas por radiación se forman en los valles, cuencas y hondonadas próximas a las montañas, ya que son zonas de acumulación de aire frío. Por otra parte, las heladas por advección (desplazamiento horizontal de las masas de aire) suelen tener vientos mayores de 15 km/h y sin inversión térmica. Estas heladas son muy dañinas ya que es muy difícil proteger los cultivos de la continua transferencia de aire frío que está en movimiento.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, se indica que en el SA y AP el riesgo por heladas es Bajo.

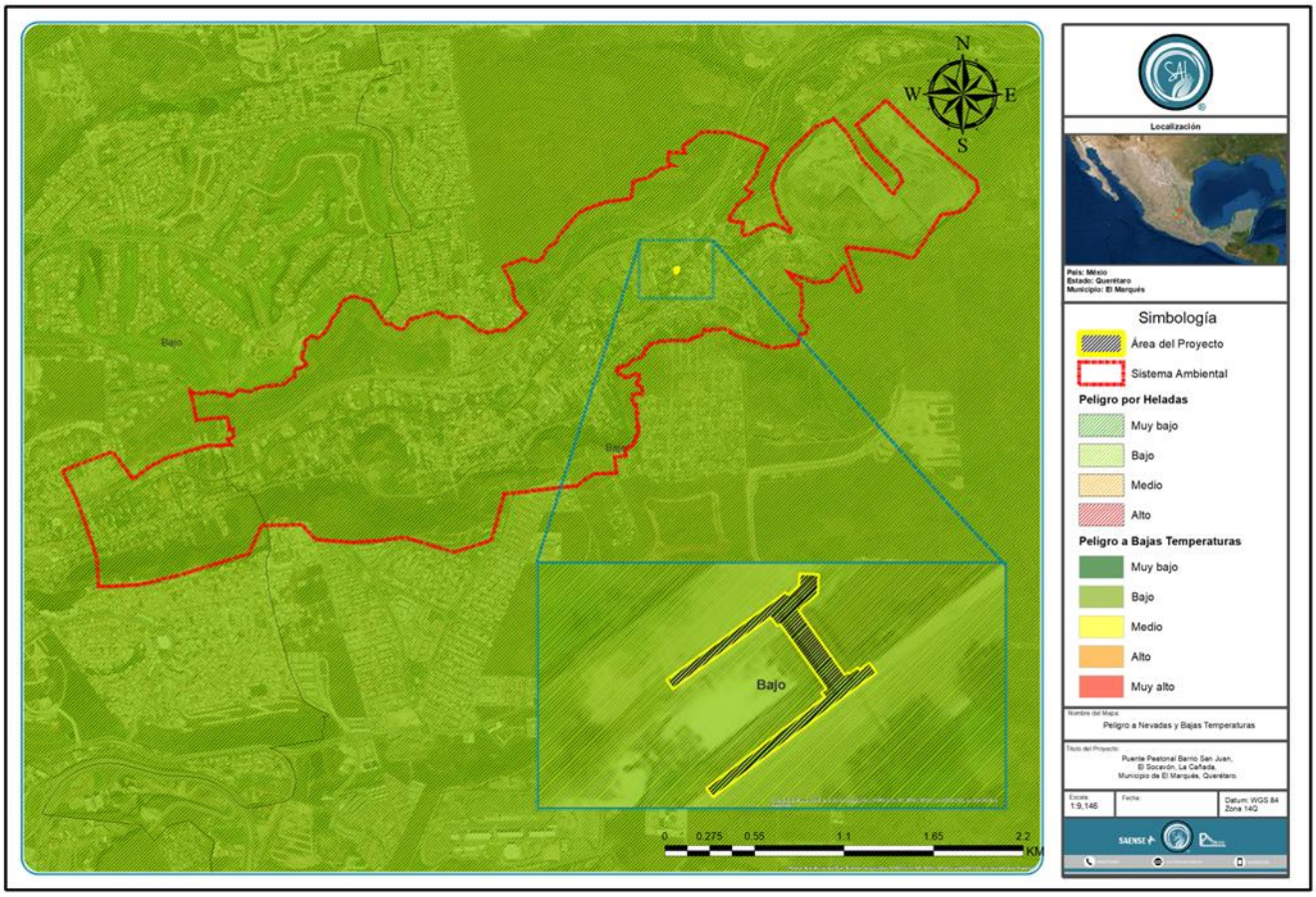


Figura IV.4 Riesgo a Heladas del SA

Las Estaciones Climatológicas proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional, para el municipio de El Marqués, no incluye información sobre heladas.

Niebla

En un periodo de 29 años (1981 al 2010) se tienen registrados 3.10 días con presencia de neblina como se observa en la siguiente tabla.

Tabla IV.6 Días de Neblina para la Estación Plantel 7

Mes	Datos (días)	Gráfica
Enero	0.1	
Febrero	0.1	
Marzo	0.1	
Abril	0	
Mayo	0	
Junio	0	
Julio	0	
Agosto	0	
Septiembre	0.8	
Octubre	0.2	
Noviembre	1.7	
Diciembre	0.1	
Anual	**3.10**	

Los días con neblina varían conforme a la humedad y temperatura, razón por la cual se presenta con mayor frecuencia en los meses más fríos como son de septiembre a noviembre, teniendo el pico de incidencia en noviembre con 1.7 días.

Granizo

De acuerdo con los datos obtenidos por el Servicio Meteorológico Nacional, en la estación Plantel 7 no se ha tenido registro de este fenómeno del periodo 1981 al 2010.

En relación, el Alas Nacional de Riesgos, se indica que el SA y al AP se localizan en una zona con peligro Bajo por tormentas de granizo.

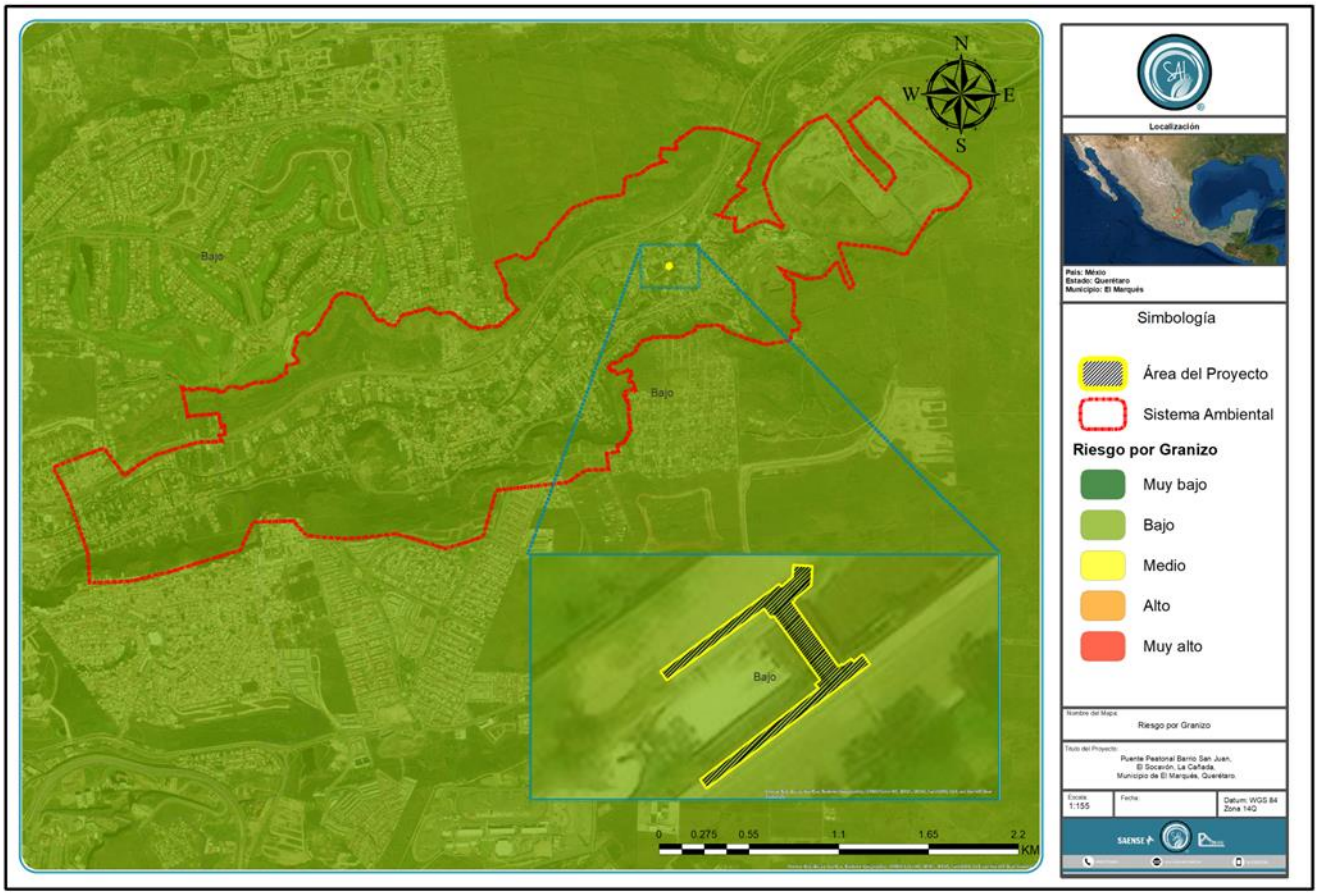
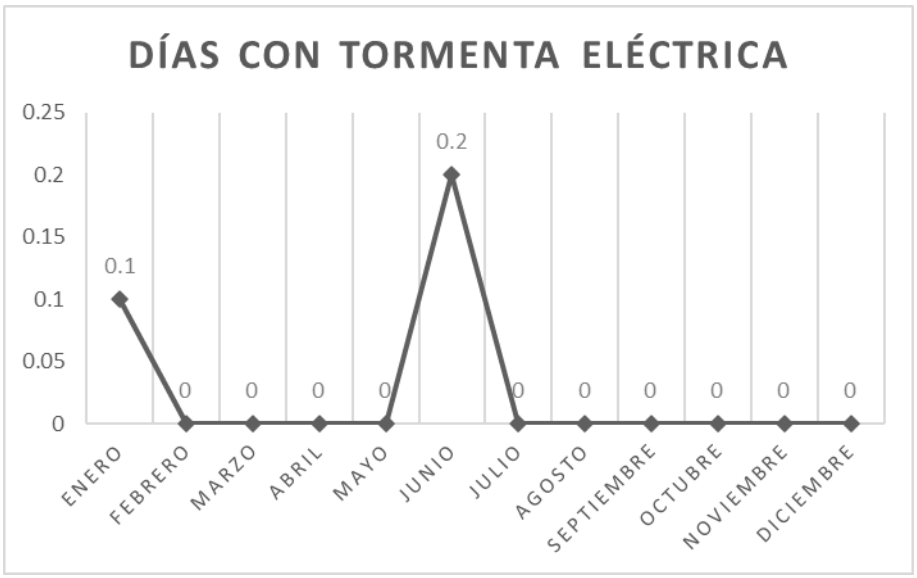


Figura IV.5 Peligro a Tormentas de Granizo del SA

Tormentas eléctricas

De manera similar, las tormentas eléctricas son poco frecuentes en la zona del Proyecto, de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional. La estación más cercana, arroja datos que en promedio de días anuales es de 0.30 en un periodo de 29 años.

Tabla IV.7 Días de Tormenta Eléctrica para la Estación Plantel 7

Mes	Datos (días)	Gráfica
Enero	0.1	
Febrero	0	
Marzo	0	
Abril	0	
Mayo	0	
Junio	0.2	
Julio	0	
Agosto	0	
Septiembre	0	
Octubre	0	
Noviembre	0	
Diciembre	0	
Anual	0.30	

Como se aprecia, durante los meses de lluvia suele presentarse el fenómeno de tormentas eléctricas, sin embargo, en junio se registra la mayor presencia con 0.2 días de este fenómeno.

Sequía

En cuanto al este fenómeno, el Atlas Nacional de Riesgos muestra que el Sistema Ambiental y Área del Proyecto se presenta una clasificación de sequía Muy severa, como se muestra en la siguiente imagen.

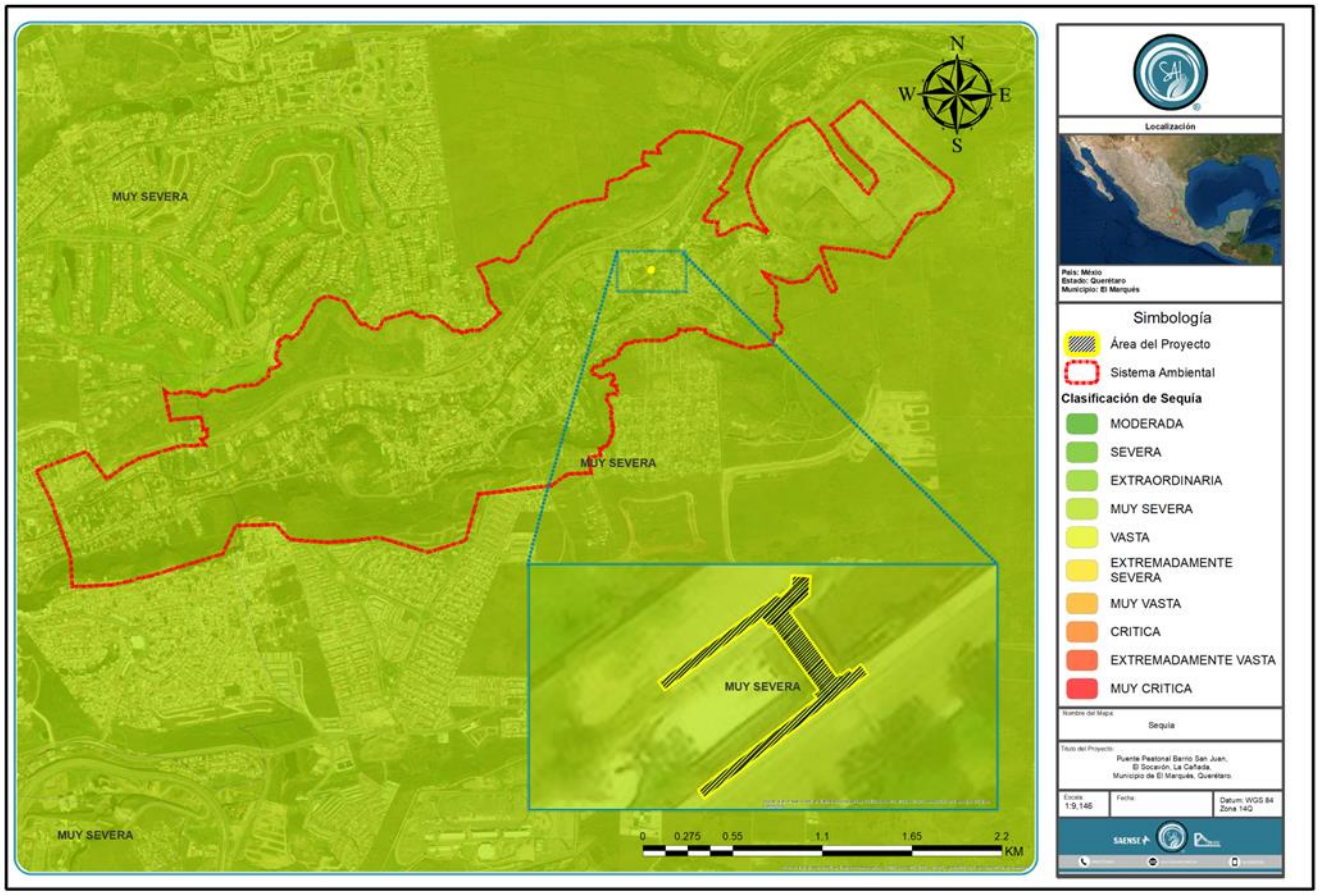


Figura IV.7 Riesgo a Sequía del SA

Vientos dominantes

Los vientos dominantes de la zona de estudio provienen del sureste durante el invierno y la primavera, durante el verano y otoño predominan del noreste.

Los movimientos de aire se originan como consecuencia de las diferencias de la presión atmosférica en la superficie de la tierra y soplan de las zonas de alta presión en dirección a las de baja presión. La velocidad de ese movimiento de traslación está en razón directa a la diferencia de presiones entre las áreas donde se origina la corriente del aire a la que se dirige.

Humedad relativa

En el municipio de El Marqués se cuenta con humedad relativa promedio anual de 87.4%. [1]

Velocidad y dirección del viento

La velocidad del viento promedio en el municipio de El Marqués es de 11.08 km/h equivalente a 3.08 m/s.[2]

[1] https://www.meteored.mx/queretaro/historico
[2] http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/22/22011.pdf

Geología y Geomorfología

El municipio de El Marqués se encuentra ubicado en dos provincias fisiográficas de la república mexicana, la provincia fisiográfica mesa del centro y la provincia fisiográfica eje Neovolcánico.

La provincia mesa del centro se encuentra ubicada en la parte Norte del municipio hacia el Estado de Guanajuato. Comprende un 29.05% del territorio del municipio y en la porción que se encuentra en el mismo se ubica la subprovincia llamada sierra y llanuras del Norte de Guanajuato. La subprovincia de sierra y llanuras del Norte de Guanajuato se caracteriza por poseer una gran complejidad en su panorama fisiográfico, en el que concurren sistemas tan distintos entre sí como sierras, mesetas, lomeríos, valles y llanuras. Su característica principal es la dominancia de sierras abruptas y mesetas de origen volcánico con altitudes superiores a 3000 msnm. El mosaico edáfico se ve dominado por los Feozems, Litosoles y Regosoles con porciones de Vertisoles, Luvisoles, Rendzinas y Yermosoles (INEGI, 2010).

La provincia eje Neovolcánico se encuentra ubicada en las partes Centro y Sur del municipio. Cuenta con una porción de 53,613 ha del territorio lo que equivale al 70.95% del área total. Dentro de esta provincia se localiza la subprovincia llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo. Esta subprovincia presenta un corredor de lomeríos bajos y llanuras, rodeado por sistemas de sierras, mesetas y lomeríos, casi todos de origen volcánico, que exceden los 2000 msnm. El mosaico edáfico se compone de Feozems, Luvisoles, Vertisoles, Litosoles, Regosoles, Rendzinas, también se encuentran presentes Fluvisoles¸ Yermosoles, Cambisoles y Castañozems. (INEGI, 2010).

Geología (Características litológicas)

Dentro de la geología del municipio de El Marqués se encontró, que la totalidad del área corresponde a la era Cenozoica de diferentes periodos, entre ellos cuaternario, terciario y algunas zonas de combinación Terciario-cuaternario.

Tabla IV.8 Geología del Municipio de El Marqués

	Periodo	Roca
Geología	Terciario-Cuaternario (36.24%), Neógeno (34.18%) y Cuaternario (27.61%)	Ígnea extrusiva: basalto (29.18%), riolita-toba ácida (19.16%), andesita (6.60%), riolita (3.53%), toba ácida (1.67%) y basaltobrecha volcánica básica (0.46%) Sedimentaria: areniscaconglomerado (7.53%) y arenisca (2.29%) Suelo: aluvial (27.61%)

Específicamente, en el Área del Proyecto y el SA se identifica roca de tipo ígnea extrusiva básica, del sistema Cuaternario de la era Cenozoica.

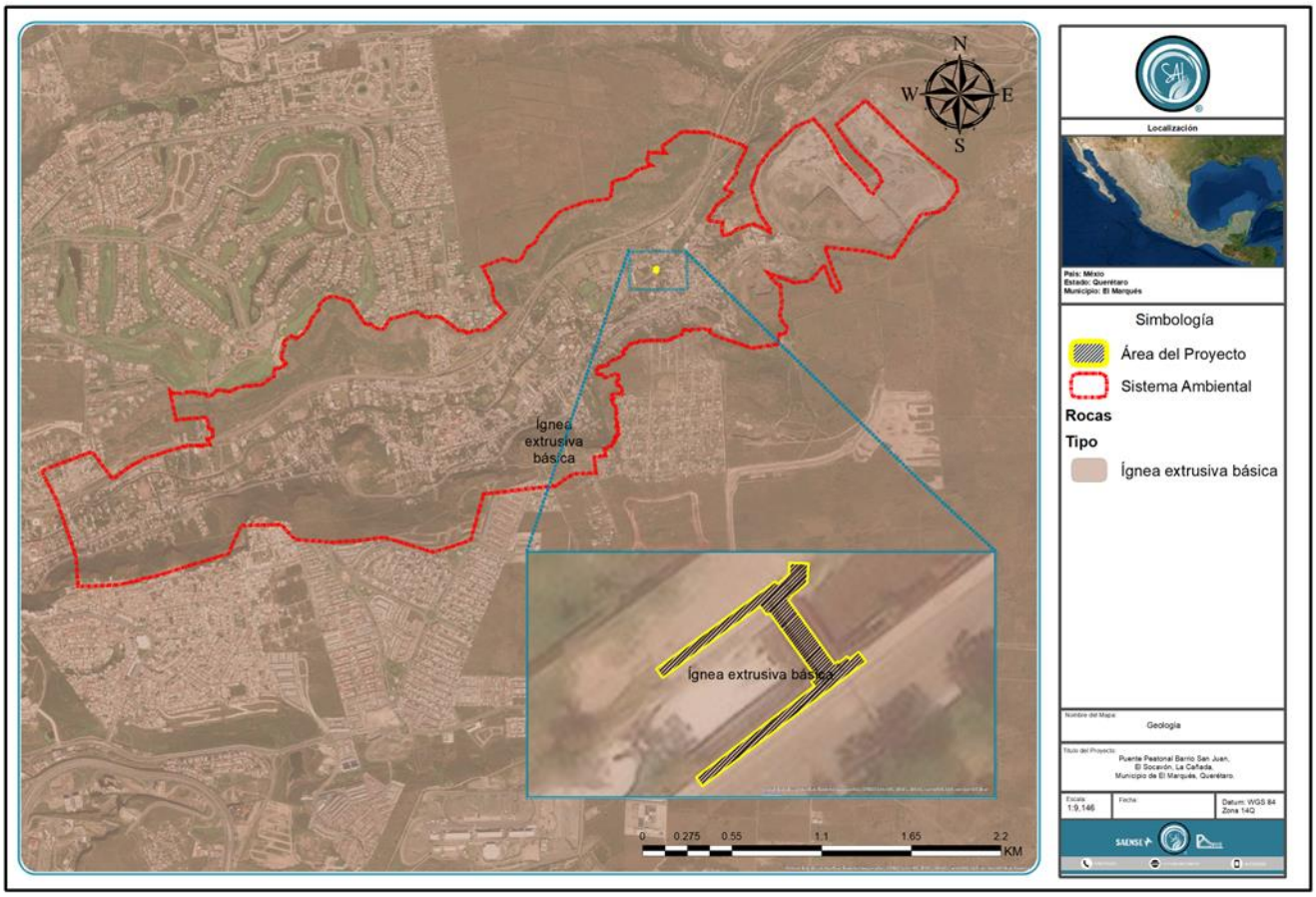


Figura IV.8 Rocas de la región del Proyecto

Las rocas ígneas extrusivas, efusivas o volcánicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

Geomorfología

La topografía en el municipio de El Marqués, de acuerdo con el modelo digital de elevaciones, es montañosa en su parte Norte en los límites con el Estado de Guanajuato, y menos pronunciada en la parte Sur en los límites con el municipio de Huimilpan. En la parte central se encuentra una planicie, la cual predomina en área en el municipio, dicha planicie atraviesa el municipio de Este a Oeste y se cierra un poco siguiendo el cauce del Río Querétaro a la

salida hacia el municipio de Querétaro en la zona urbana llamada La Cañada. Las elevaciones van desde los 1,840 msnm ubicadas en la zona central, hasta los 3,063 msnm hacia el Norte del municipio, teniendo 2,079 msnm como valor medio. Las pendientes del terreno se obtuvieron a partir del Modelo Digital de Elevaciones (MDE) elaborado con curvas de nivel a cada 10 metros, sucesivamente las pendientes del terreno se dividieron en 5 rangos: plano (0-2%), suave (2-5%), media (5- 15%), alta (15-34%) y abrupta (>34%) de acuerdo con la clasificación de Fernández del Castillo (1997).

Como se observa en la siguiente figura, el Área del Proyecto y el SA se localizan en una zona de planicies que van de los 1,000 a 2,000 m de altura, como se aprecia en la siguiente figura.

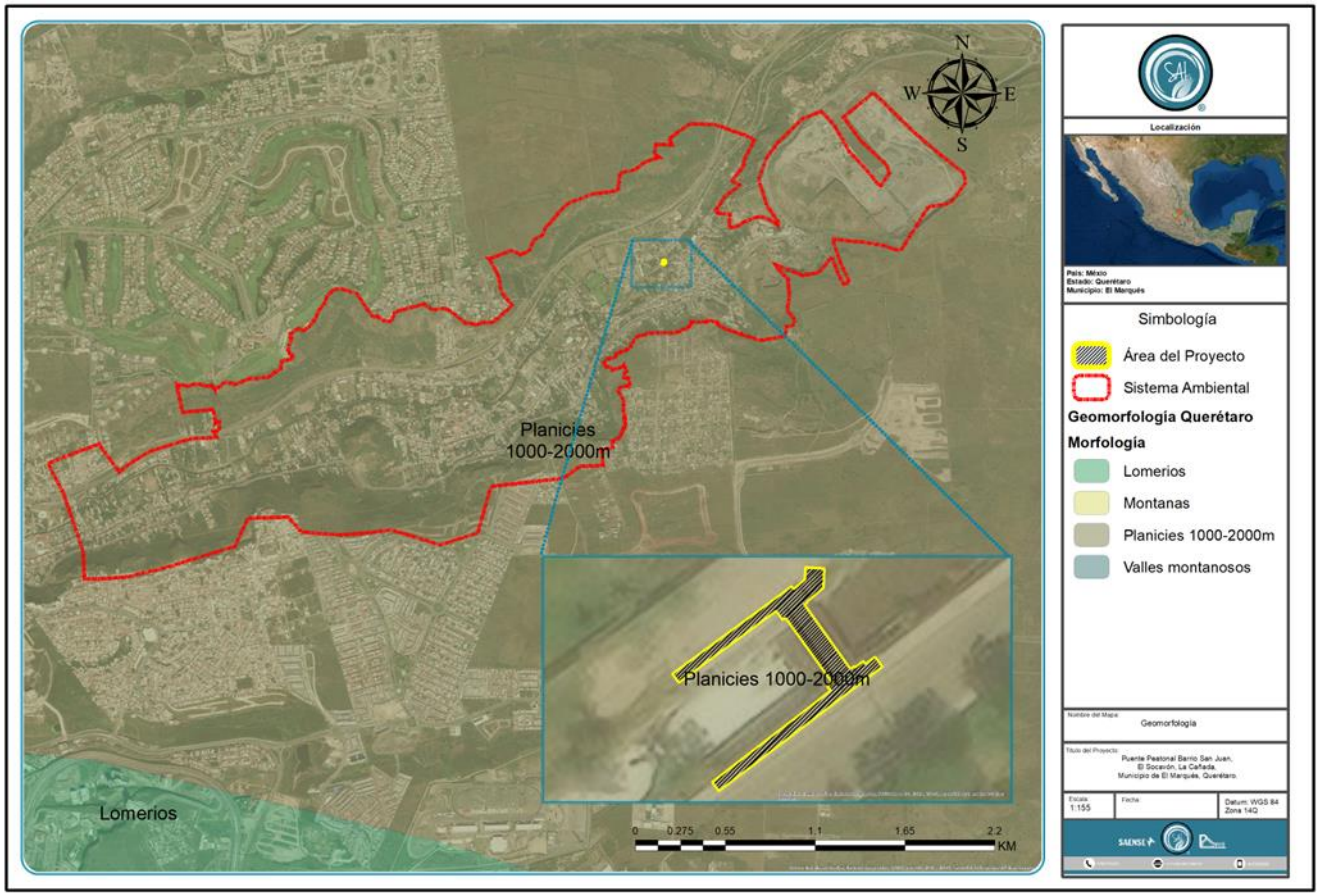


Figura IV.9 Geomorfología de la región del Proyecto

Fallas y fracturas

En cuanto a fallas se localiza solo una con injerencia en el municipio, su dirección es Noroeste – Sureste, situada al Sur del cerro El Tángano, en los límites con el municipio de Querétaro.

Las fracturas geológicas tienen dirección Noreste – Suroeste, aunque existen dos fracturas más localizadas en la región Central del municipio, la primera de ellas se ubica en dirección Este del Cerro Alto, mientras que la segunda se encuentra cercana a la localidad de El Pozo.

Se ha identificado una falla a 2.2 km del SA y 4.7 km del AP dirección sur, y una fractura a 1.4 km del SA y 1.9 km del AP dirección norte, sin embargo, en el Área del Proyecto como en el SA, no se identifican fallas y/o fracturas que pudieran representar un riesgo para el Proyecto como se observa en la siguiente figura.

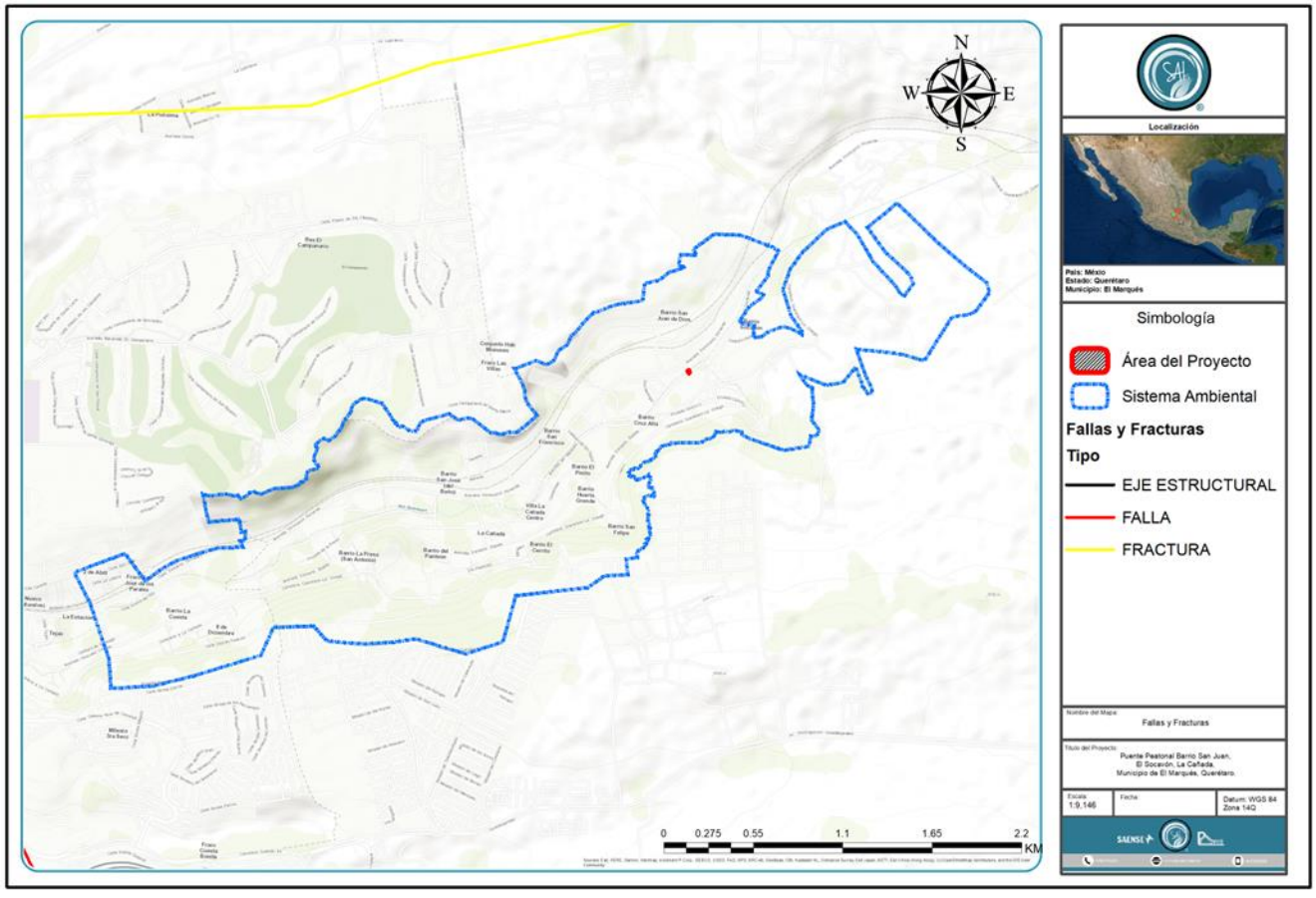


Figura IV.10 Fallas y Fracturas de la zona del Proyecto.

Susceptibilidad Sísmica

La República se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas, estas zonas son un reflejo de la frecuencia de los sismos en diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

La región sísmica que comprende al Proyecto y SA, es denominada *Zona B,* que se define como intermedia, en estas zonas se registras sismos no tan frecuentemente o zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo; así como la continua presencia de focos sísmicos en el área perfectamente definidas del país.

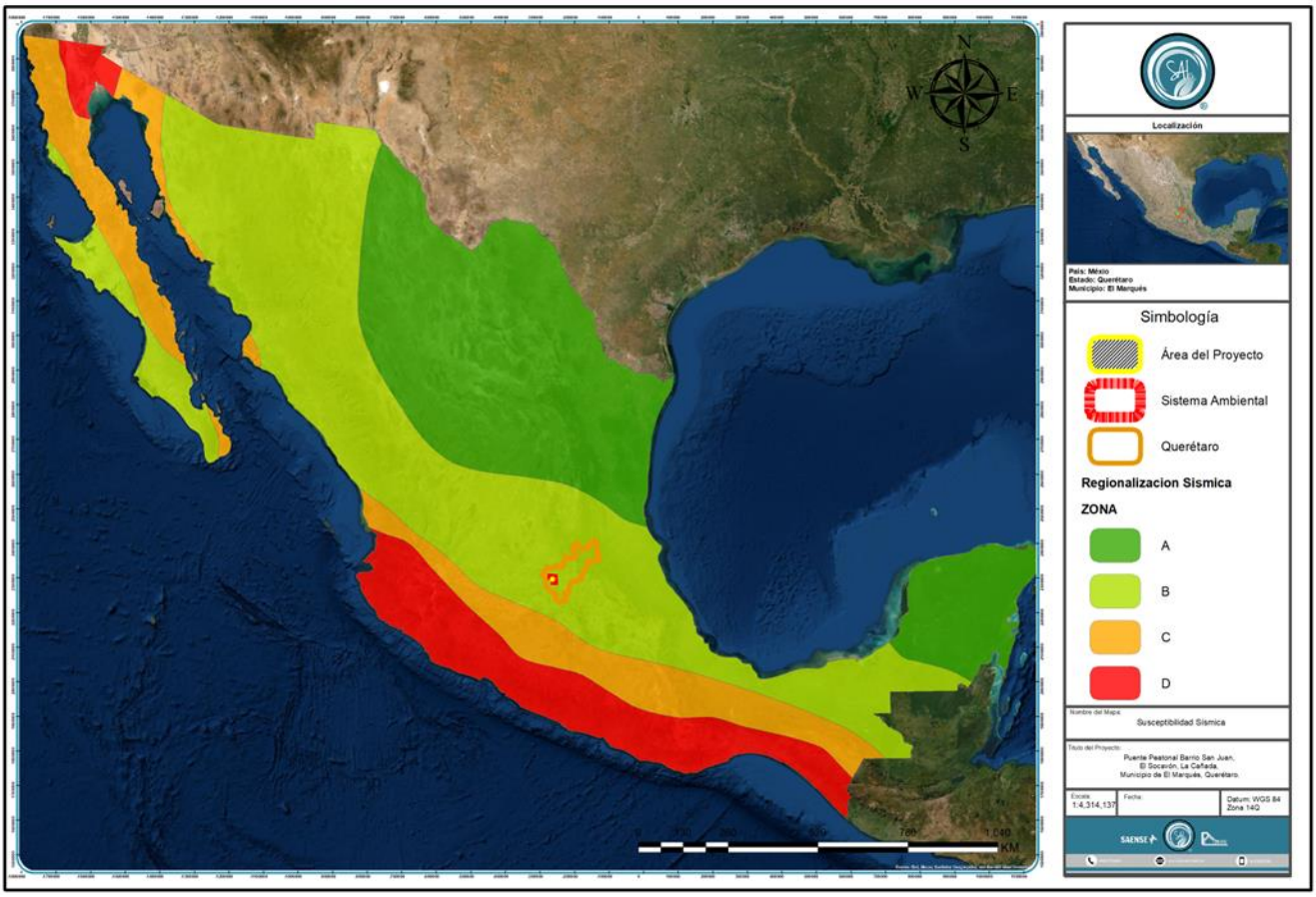


Figura IV.11 Zonas sísmicas y ubicación del Proyecto

Deslizamiento de laderas

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, el SA y AP se encuentran dentro de las zonas susceptibles a hundimientos y deslizamientos como se muestra en la siguiente figura.

Las zonas con derrumbes más cercanas se encuentran ubicadas en La Cañada, localidad donde se encuentra el Proyecto.

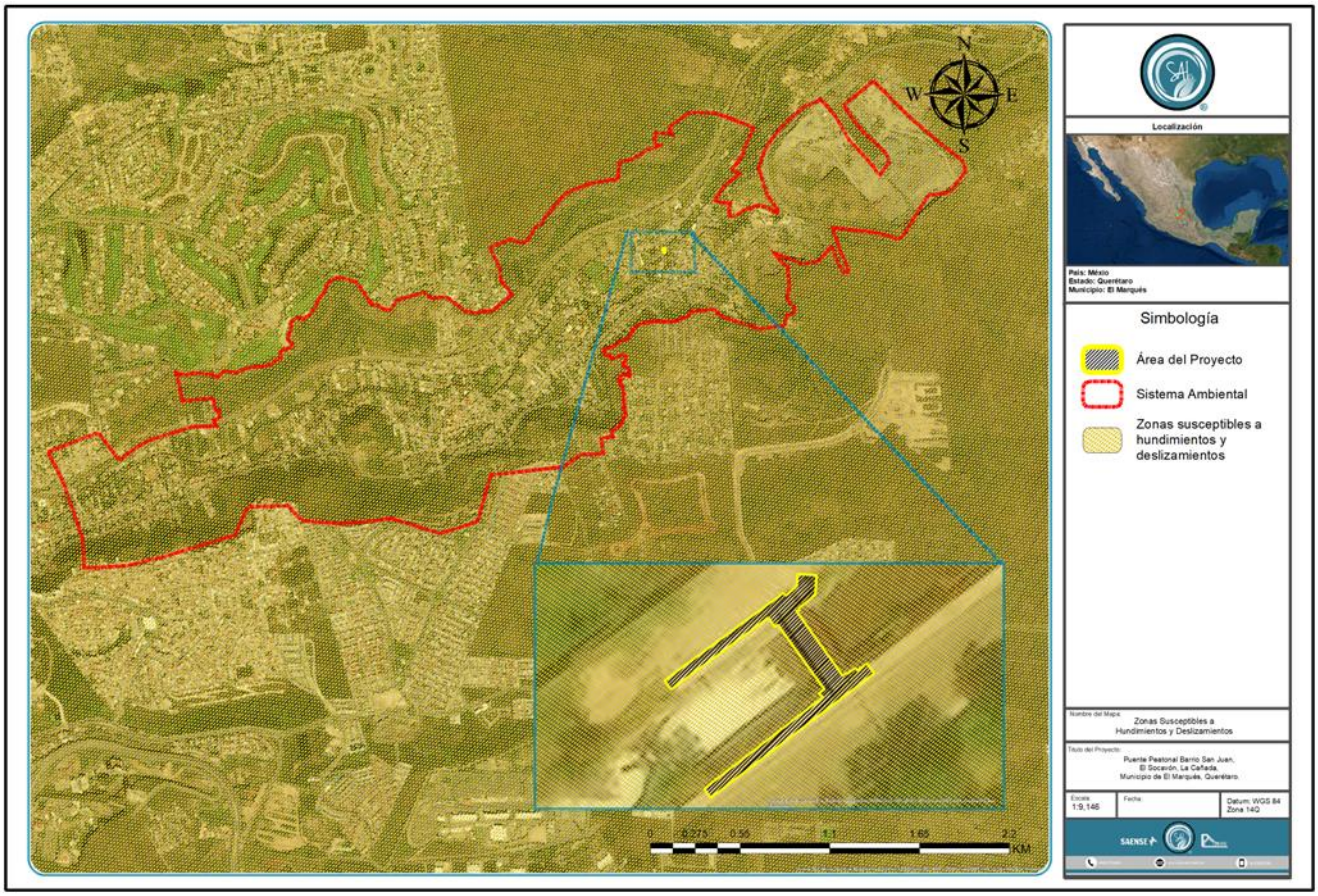


Figura IV.12 Riesgo a deslizamiento de laderas del SA

Inundaciones

Las inundaciones son uno de los peligros más comunes en el municipio. El relieve sobre el que se encuentra es principalmente una llanura aluvial, con lomeríos; esta área, de forma natural, es la zona de acumulación y paso de las aguas de los lomeríos y sierras circundantes, de tal manera que las zonas de inundación se han constituido como tales debido a los bloqueos de los cauces naturales por la urbanización. Los efectos individuales de las inundaciones generalmente son muy locales, pero el efecto sumado de varios puntos de inundación en un mismo evento aqueja grandes porciones del municipio.

En los últimos años, en el municipio de El Marqués, las inundaciones durante la temporada de lluvias han impactado fuertemente a las personas y sus bienes, impidiendo que por un periodo de tiempo sus inmuebles puedan ser

utilizados a causa de los daños que dicho agente provoca, por ello es necesario contar con infraestructura que permita refugiar temporalmente a este grupo de personas que pudiera verse afectado por un desastre.

Debido a la particular configuración del municipio, la vulnerabilidad a inundación es Alta, las aguas pluviales se acumulan en áreas con deficiente drenaje, o bien escurren por calles que hacen de arroyos en épocas de lluvias, en zonas con edificaciones urbanas. Aunque en la mayoría de los casos existen obras de infraestructura destinados a drenar las aguas de las zonas altas, estas se llegan a ver sobrepasadas, provocando encharcamientos e inundaciones en zonas habitadas y con infraestructura vial.

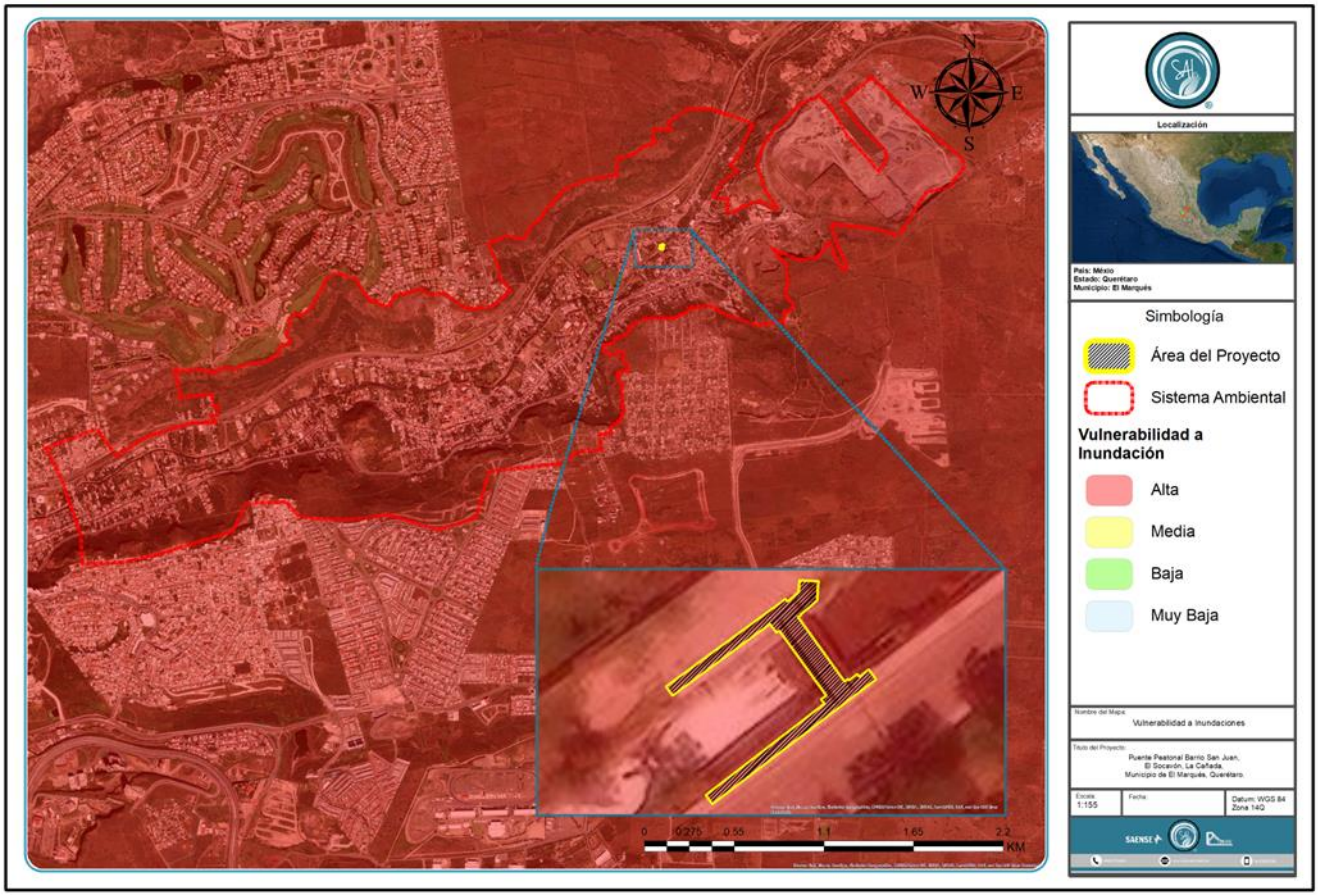


Figura IV.13 Vulnerabilidad a inundación del SA

Específicamente, los centros de población del municipio de El Marqués constituyen su traza urbana al margen del Río Querétaro, lo que representa durante la temporada de lluvias problemas de inundación o encharcamientos mayores. En algunas comunidades del municipio se han presentado inundaciones fluviales periódicas causadas por avenidas extraordinarias, debido a que la capacidad de conducción del cauce del Río Querétaro en algunas zonas es insuficiente, con pendientes suaves, secciones angostas y bordos bajos, que, ante gastos superiores a su capacidad, provoca aumento de la elevación de la superficie libre de agua.

De acuerdo con el Plan Estatal para la Atención de Riesgos por Fenómenos Hidrometeorológicos del 2015, en temporada de lluvias presenta encharcamientos en áreas de pendientes suaves: La Cañada, Tierra Blanca, Chichimequillas, El Carmen, Autopista México-Qro.-El Colorado.

Vulcanismo

El polígono municipal se localiza dentro de la franja del Eje Neovolcánico, sin embargo, no se encuentra la presencia de ningún volcán. El volcán más cercano es el Volcán Los Azufres y éste se encuentra a una distancia de 85.45 km.

Los volcanes activos más cercanos al Municipio son: Los Azufres, Paricutín y Jorullo en Michoacán, el Volcán de Colima en la frontera de Jalisco y Colima, el Jocotitlán en el Estado de México, el Xitle en el D.F., el Popocatépetl en los estados de México y Puebla, los Humeros en los estados de Puebla y Veracruz y Nevado de Toluca en el estado de México, entre los valles de Toluca y Tenango.

Los volcanes más cercanos al Municipio (a más de 85.45 km y menos de 200 km) se encuentran dentro de la categoría de volcanes de Peligro Latente y los volcanes de Alto Nivel de Peligro se encuentran a más de 220km. Debido a esta distancia en todos los casos el Municipio se encuentra fuera de la Zona de Peligrosidad Volcánica, ya que el radio máximo para clasificar a una población como Zona de Peligrosidad es de 14 km.

El único evento que se pudiese manifestar en el Municipio en caso de erupción volcánica sería la presencia de Flujos de Ceniza, ya que éstos para todos los casos llegan a alcanzar un radio de afectación superior de 100 km, sin embargo, éstos se encuentran condicionados a la dirección del viento y precipitación.

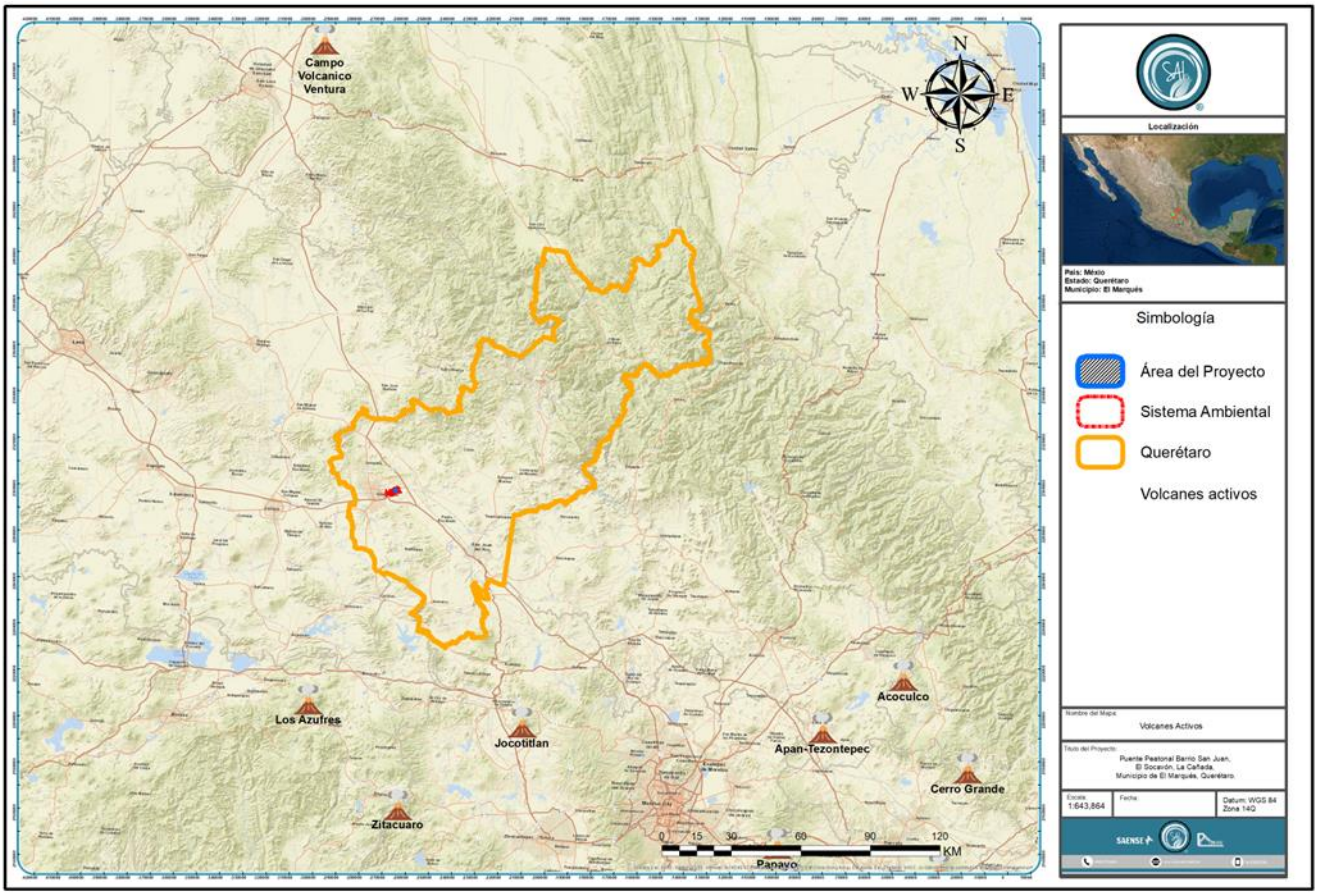


Figura IV.14 Susceptibilidad Volcánica del SA

Suelos

Dentro del municipio se localizan cinco clases diferentes de suelos descritos según la carta edafológica escala 1:50,000 para el Estado de Querétaro INEGI (2010). Las clases de suelos son: Phaeozem, Leptosol, Vertisol y Umbrisol. Los tipos de suelo predominantes en el municipio de El Marqués son el Vertisol, con una extensión de 42,618.09 ha que representa el 56.40% del total del territorio y está distribuido diagonalmente de zona Noroeste – Sureste bajo el trazo de las principales vialidades del Municipio, el Phaeozem que cubre el 24.60% (18,588.74 ha), el Leptosol cubre el 16.14% del suelo marquesino (12,196.02 ha) y el Umbrisol el 0.89%, equivalente a 672.51 metros.

Como se observa en la siguiente imagen, el Área del Proyecto se localiza en suelo tipo Vertisol pélico, mientras que el Sistema Ambiental comparte suelo del tipo Feozem háplico.

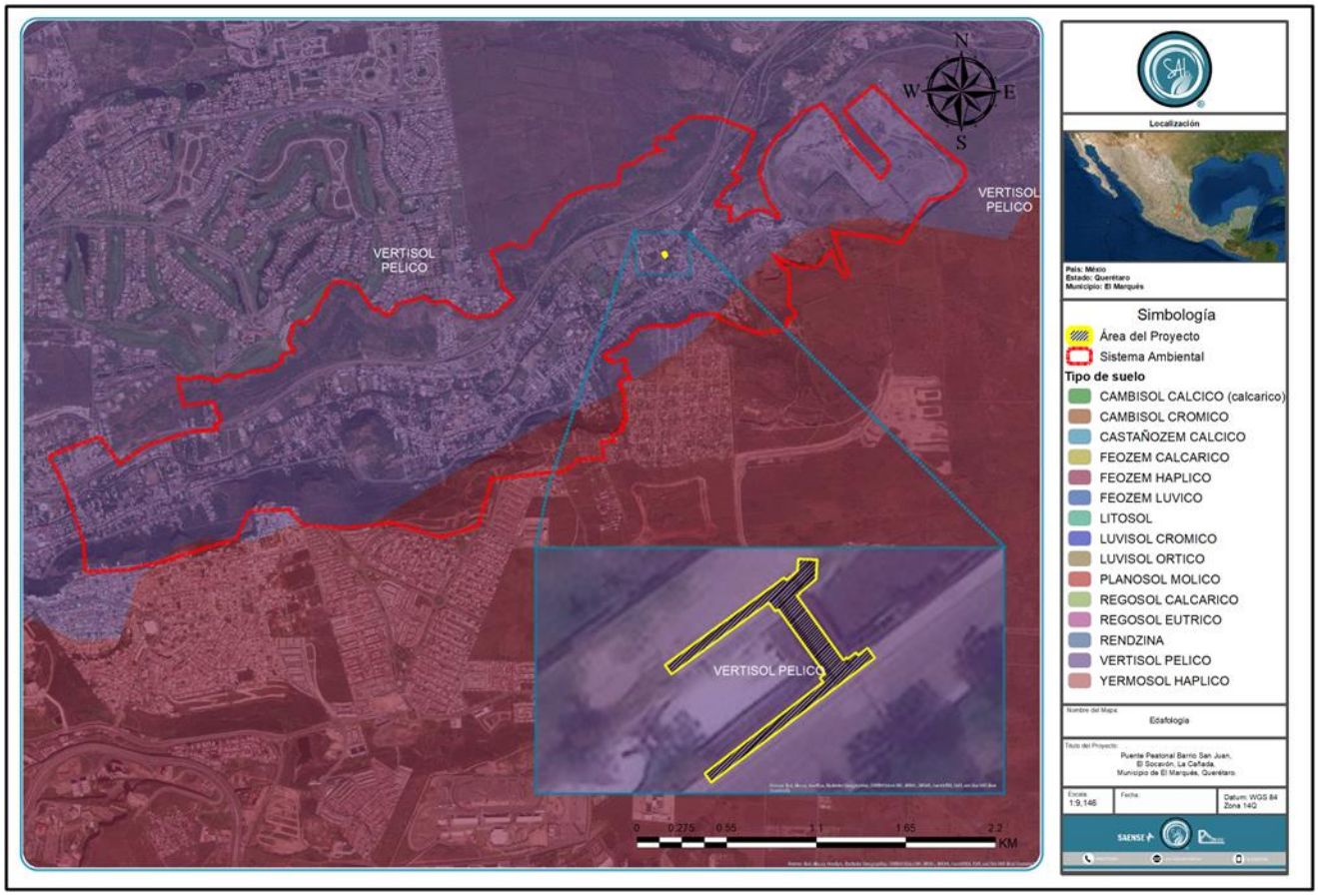


Figura IV.4. Suelos de la región del Proyecto

Los Vertisoles, son suelos que se presentan en climas templados y cálidos, en zonas en las que hay una marcada estación seca y otra lluviosa. Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que aparecen en ellos en la época de sequía. Son suelos muy arcillosos, frecuentemente negros o grises en las zonas del Centro y Oriente de México;

y cafés rojizos en el Norte. Son pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos. A veces son salinos. Su utilización agrícola es muy extensa, variada y productiva. Son casi siempre muy fértiles, pero presentan ciertos problemas para su manejo, ya que su dureza dificulta la labranza y con frecuencia presentan problemas de inundación y drenaje. Tienen por lo general una baja susceptibilidad a la erosión.

Los suelos Pélicos, son vertisoles negros o grises obscuros. Se encuentran en las costas, en el Bajío y en la parte sur del país. Su símbolo es (Vp).

Por su parte de Feozem, tiene un alto contenido de materia orgánica, el material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado, pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

Hidrología superficial y subterránea

Región Hidrológica, Cuenca, Subcuenca y Microcuenca

Hidrológicamente el territorio del municipio de El Marqués se ubica en la Región Hidrológico-Administrativa de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) número 8 (RHA VIII) llamada Lerma-Santiago-Pacifico. A su vez la zona hace parte de dos regiones hidrológicas de la CONAGUA la RH26 llamada Río Panuco y la RH12 llamada Lerma-Santiago; sin embargo, el Proyecto como el SA se encuentran en su totalidad en la RH12, en la cual el 93.03% del territorio del municipio en esta región, mientras que en la región RH26 solo abarca un 6.97%.

La Región Hidrológica RH12 “Lerma-Santiago”, cubre el 21.52% de la superficie estatal, drenando las aguas del suroeste de la entidad hacia el río Lerma, para posteriormente verter sus aguas al Océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Laja (19.42%) y Río Lerma-Toluca (1.78%). El Proyecto se establece en esta Región Hidrológica, específicamente en la Cuenca del Río Laja y Subcuenca Querétaro- Apaseo.

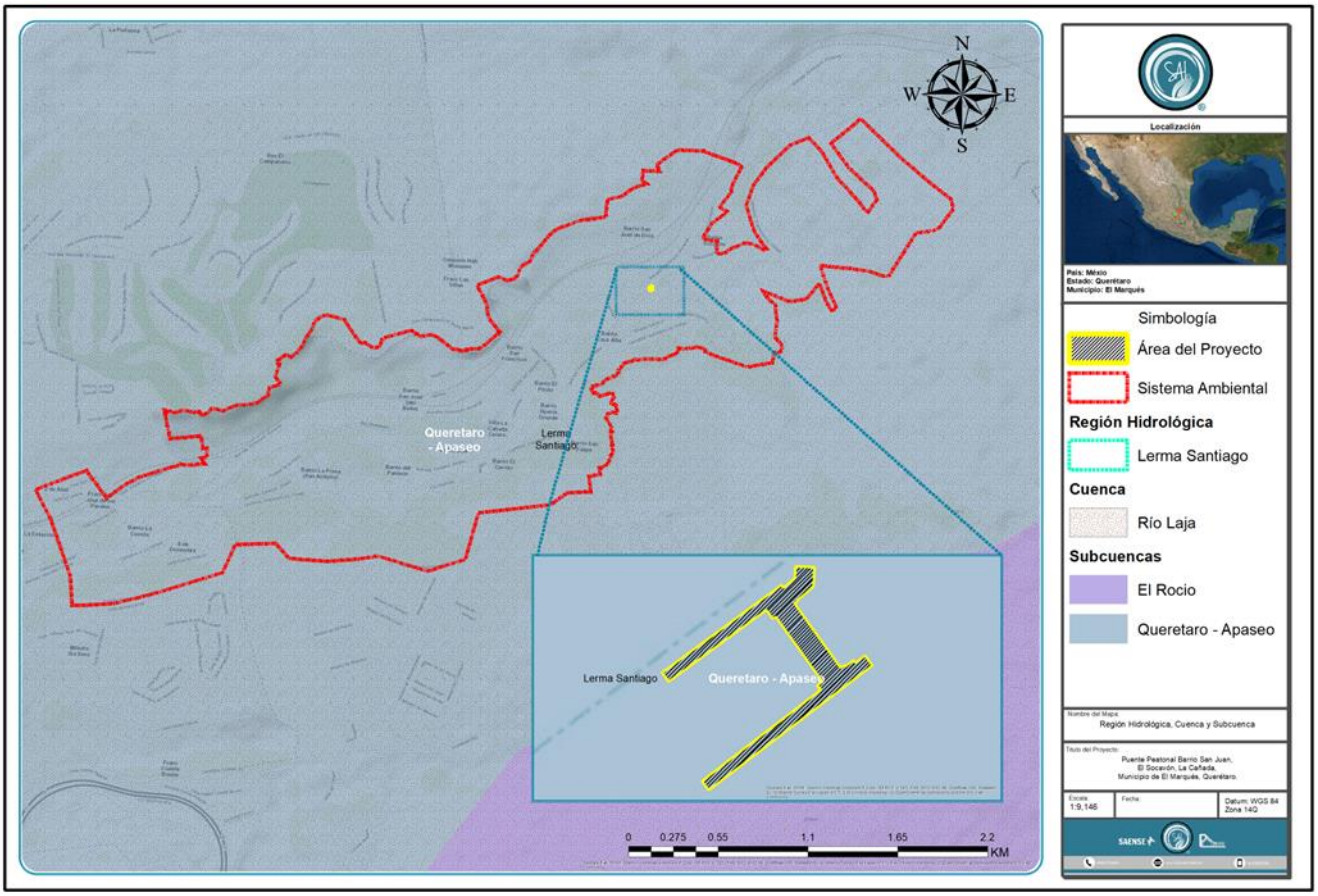


Figura IV.11 Región Hidrológica, Cuenca y Subcuenca del Proyecto

Superficial

El municipio de El Marqués, Querétaro se sitúa en la zona correspondiente a la región hidrológica Lerma-Chapala-Santiago, tiene pocas corrientes acuíferas y niveles de precipitación bajos ya que, durante el verano, la precipitación pluvial registra aproximadamente 547.2 mm. Debido a la sobre explotación de los mantos acuíferos, se ha decretado una veda con el fin de evitar mayor deterioro.

La principal corriente superficial es el río Querétaro sobre la cual se pretende el establecimiento del Puente Peatonal sobre Río Querétaro, Barrio San Juan. Aunque sólo lleva un buen caudal cuando la precipitación pluvial se incrementa; de menor importancia se considera a los ríos Chichimequillas y Pinal, así como los arroyos El Durazno, El Roble, Tepozanes, Piedras Lisas, Frijolillo, El Laurel, La Pila, La Angostura, La Gotera y Las Tinajas principalmente.

El río Querétaro nace en las faldas del cerro El Zamorano, a una altura de 3.200 msnm, en el municipio de Colón, y toma el nombre de Arroyo Gachupines. Recorre aproximadamente 10 km, confluyendo por su margen derecha el Arroyo Garambalito, cambiando su nombre a Arroyo El Grande. Al pasar por la localidad de La Laborcilla se le anexan los arroyos El Zapote y San Lorenzo. Luego desemboca a la Presa del Carmen en el municipio de El Marqués cambiando su nombre a Río el Pinal (CONCYTEC, 2003).

Como se mencionó anteriormente, el Proyecto pretende el establecimiento del Puente Peatonal sobre Río Querétaro, Barrio San Juan el cual cruza el Río Querétaro, este es una corriente de agua perenne como se muestra en la siguiente figura.

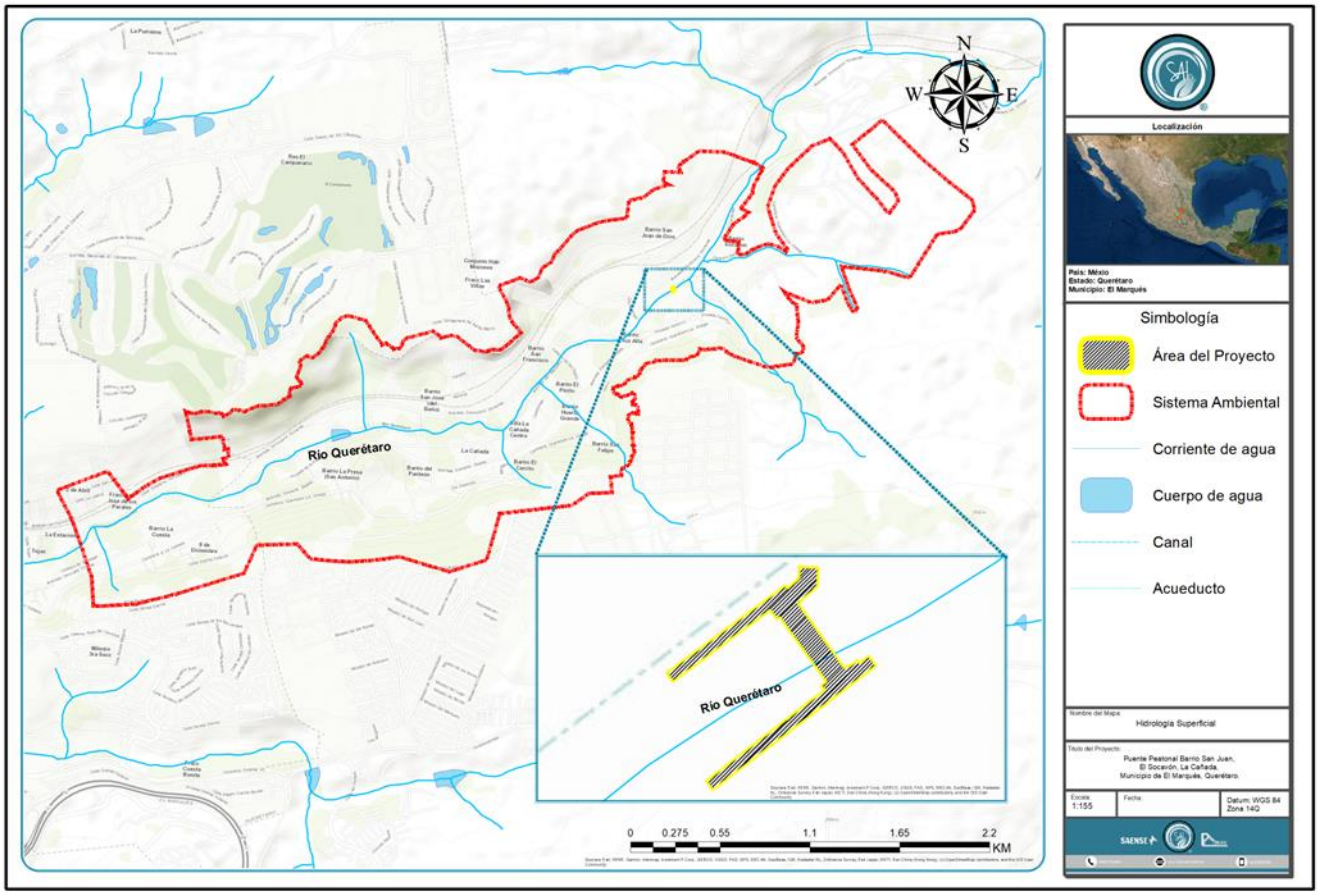


Figura IV.12 Hidrología Superficial.

De acuerdo con el Estudio Hidrológico realizado para el presente proyecto se realizó un análisis N.A.M.E (Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias) asociado a un TR= 50años, este periodo de retorno es adecuado para este caso en particular debido a que es un cruce de puente peatonal entre poblaciones menores de 10 mil habitantes, sin embargo, se asocia este periodo de retorno derivado de la importancia de no obstruir el área hidráulica del Río, dicho gasto es de **Q=405.62 m^3/s,** estimado a partir de la metodología SCS hidrograma unitario triangular.

Subterránea

El municipio se ubica sobre cinco acuíferos, aunque realmente sólo tiene influencia en cuatro de ellos: Valle de San Juan del Río que cuenta a la fecha con 213 pozos de extracción, Valle de Amazcala tiene 161, el acuífero Valle de Querétaro que cuenta con 10 pozos y una noria y el acuífero Buenavista el cual se abastece solamente de dos pozos.

Específicamente, el Área del Proyecto y el Sistema Ambiental se localizan en el Acuífero Valle de Querétaro como se observa en la siguiente figura.

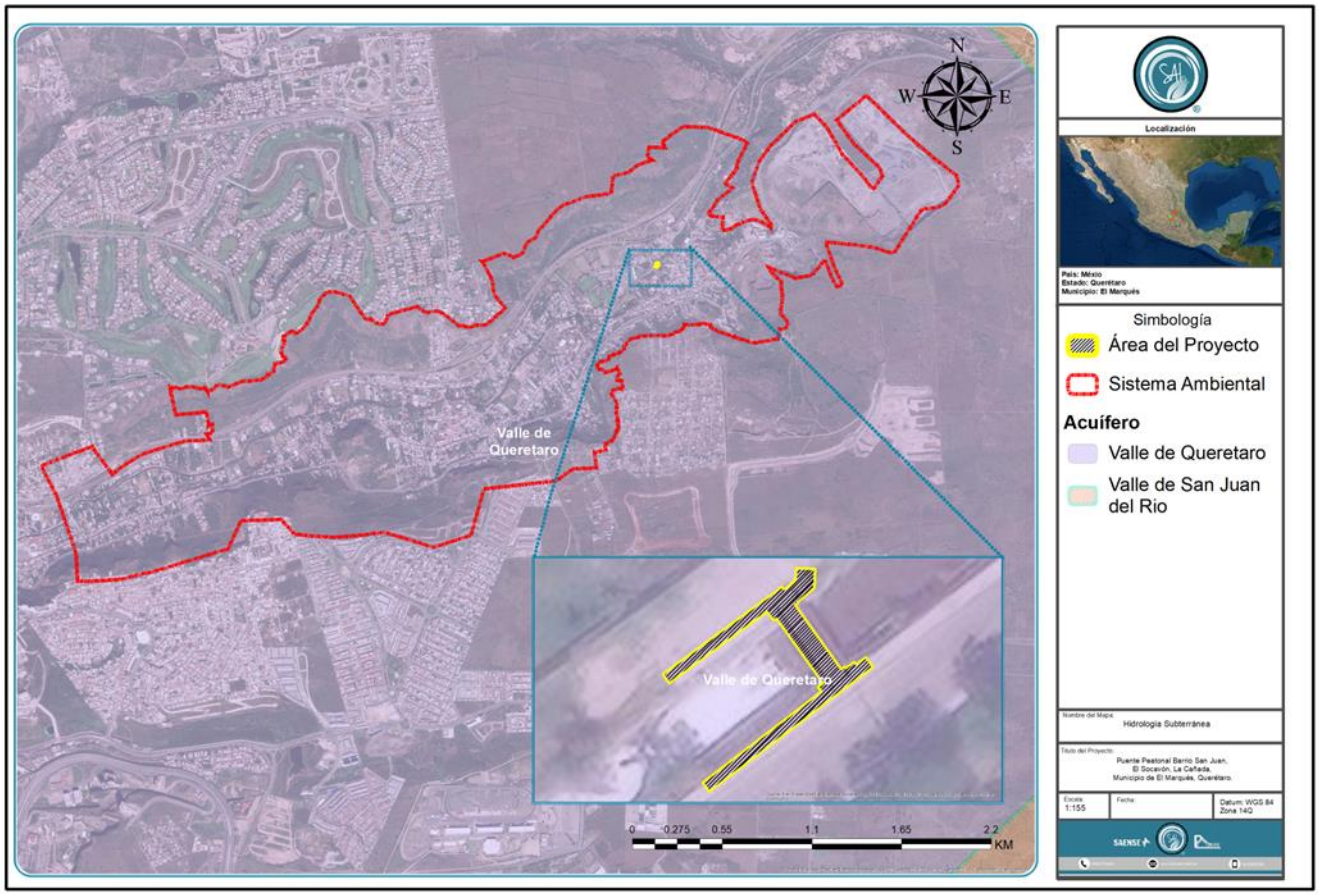


Figura IV.5. Hidrología Subterránea

El acuífero Valle de Querétaro tiene una extensión de 484 km^2, se ubica en la porción suroccidental del estado, abarca parte de los municipios de Querétaro, Corregidora y El Marques. En él tiene asiento la ciudad capital del estado y donde se concentra la mayor parte de la población estatal.

En este valle se tienen censados 239 aprovechamientos activos, de los cuales 75 corresponden al uso agrícola y abrevadero, 113 pozos se utilizan para uso público- urbano y recreativo y 51 para el uso industrial.

Del resultado de estudios técnicos recientes, se concluyó que existe una modificación en la disponibilidad de agua subterránea, debido a cambios en régimen natural de recarga, volumen concesionado y/o descarga natural comprometida; por lo que se ha modificado el valor de la disponibilidad media anual de agua en el año 2015.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA	ENTIDAD FEDERATIVA	CLAVE	ACUÍFERO	R	DNC	VEAS				DMA	
						VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	POSITIVA	NEGATIVA (DÉFICIT)
				CIFRAS EN MILLONES DE METROS CUBICOS ANUALES							
VIII LERMA SANTIAGO PACÍFICO	QUERÉTARO	2201	VALLE DE QUERÉTARO	70.0	4.0	131.882733	0.000000	0.048457	0.000000	0.000000	-65.931190

R: recarga total media anual; DNC: descarga natural comprometida; VEAS: volumen de extracción de aguas subterráneas; VCAS: volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas; VEALA: volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente; VAPTYR: volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA; VAPRH: volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica; DMA: disponibilidad media anual de agua del subsuelo. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" (fracciones 3.10, 3.12, 3.18 y 3.25), y "4" (fracción 4.3), de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

Figura IV.14 Disponibilidad de agua del Acuífero Valle de Querétaro

IV.2.2. Aspectos Bióticos

Uso del suelo y Vegetación

En el estado de Querétaro se ha determinado la presencia de 18 diferentes tipos de asociaciones vegetales:

- Selva baja caducifolia
- Bosque caducifolio
- Bosque linearifolio
- Bosque aciculifolio
- Bosque aciculoesclerófilo
- Bosque esclerófilo caducifolio
- Bosque escuamifolio
- Bosque caducifolio espinoso
- Pastizal mediano abierto
- Pastizal mediano arbosufrutescente
- Matorral alto espinoso
- Matorral inerme parvifolio
- Matorral mediano subinerme
- Matorral crasicaule
- Matorral crasirosulifolio espinoso

En general, en el estado predominan los matorrales que se ubican en la parte central del estado; le siguen en importancia los bosques de coníferas y encinos que se ubican en las zonas altas del norte y las selvas secas en las partes bajas del centro y norte de la entidad. Los pastizales se localizan en las áreas cercanas a los bosques y selvas. La superficie agrícola ocupa 30% del total del territorio, que ha desplazado a la vegetación original del sur.

El municipio de El Marqués cuenta con diferentes usos y coberturas vegetales en el suelo de acuerdo con las actividades o tipo de vegetación que cubre el territorio. Dentro de estos usos se encuentran principalmente actividades agropecuarias, zonas urbanas, cuerpos de agua, zonas sin vegetación aparente; y algunas agrupaciones de vegetación como bosques, chaparrales, matorrales y pastizales.

Tabla IV.9 Distribución de usos de suelo presentes en el municipio de El Marqués

Uso de suelo	Área (ha)	Área (%)	Uso de suelo	Área (ha)	Área (%)
Agricultura de riego	13,824.57	18.30	Cuerpo de agua	339.11	0.44
Agricultura de riego eventual	10.72	0.01	Matorral crasicaule	8,337.77	11.03
Agricultura de temporal	16,807.92	22.25	Matorral subtropical	18,407.53	24.37
Bosque de encino	2,332.87	3.08	Mezquital	43.27	0.057
Bosque de encino-pino	8.9	0.01	Pastizal inducido	1,194.17	1.585
Bosque de pino	2,151.9	2.84	Pastizal natural	2,565.65	3.39
Bosque tropical caducifolio	537.82	0.71	Sin vegetación	713.18	0.94
Chaparral	2,939.93	3.89	Zona urbana	5,317.04	7.03
Total				**75,532.35**	**100**

Fuente: CQRN, 2010.

Por su parte, el Sistema Ambiental incide en los usos de suelo antropológico como es el **Urbano Construido**, **Agricultura de Temporal Anual** y **Área desprovista de vegetación**, particularmente el uso de suelo donde se pretende la construcción del Puente Peatonal sobre Río Querétaro, Barrio San Juan es de tipo **Urbano Construido**, como se muestra en la siguiente figura (Mapa de Uso de Suelo y Vegetación 1:50 000, INEGI, Serie VI).

Tabla IV.10 Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie m^2	Superficie %
Agricultura de Temporal Anual	3073610.71	53.48
Urbano Construido	1895509.31	32.98
Área Desprovista de Vegetación	737257.50	12.83
Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia	41237.09	0.72
Total	**5747614.60**	**100**

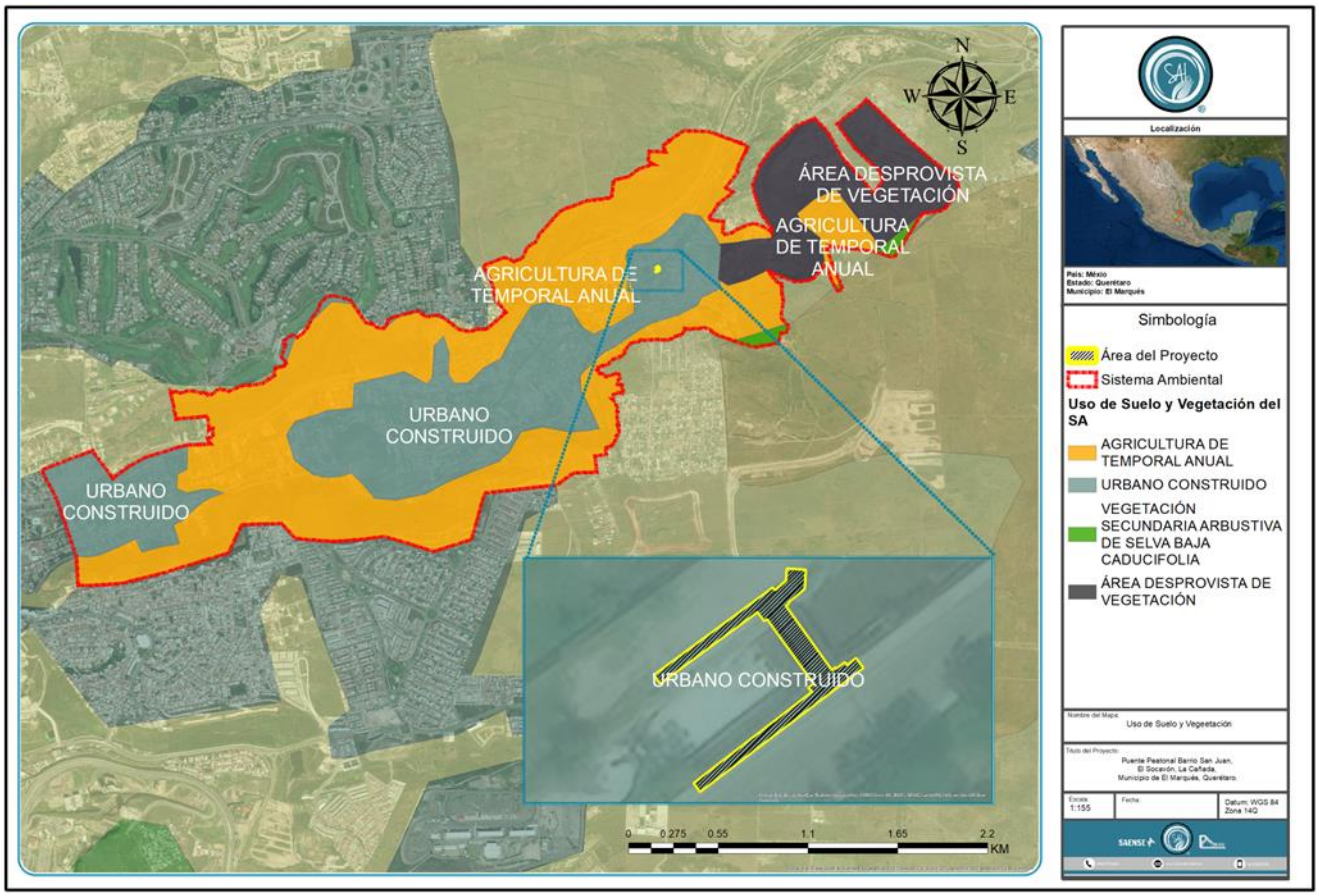


Figura IV.6. Uso de suelo y vegetación de la zona

Existe una transición entre zonas semi-urbanizadas y urbanizadas en los alrededores e interior de localidades. Dentro de los suelos modificados por mano humana se tienen usos de tipo urbanos, agrícolas o desprovistos de vegetación.

Las áreas urbanas con zonas con dominancia de áreas construidas, que abarca las localidades de superficie mínima de unas 30 ha. En el año de 2005 la zona urbana del municipio contaba con 2,586 ha, concentrada en su mayoría en la cabecera municipal. Para el año de 2008 según un análisis realizado por UAQ (2008), la zona urbana del municipio de El Marqués contaba con 4,222 ha, 1,636 ha más que en el año 2005. Para el 2010 El Marqués contaba con 5,317 ha concentradas principalmente en el área metropolitana y según n los planes de desarrollo urbanos delegacionales del municipio recopilados en el 2008 por la Universidad Autónoma de Querétaro, el municipio crecerá al año 2025 hasta tener un área de 12,768 ha.

Por su parte, la agricultura de temporal corresponde al uso de suelo con labranza mecanizada o con tracción animal en terrenos generalmente con cierta pendiente, algunas pedregosas o bien con alguna otra condición que impide o

dificulta el riego. Solo tienen un ciclo al año y poseen poca tecnificación y uso de abonos químicos, herbicidas, etc. En la región a la que pertenece el Proyecto se siembra principalmente maíz, frijol y calabaza.

Flora

En el municipio de El Marqués, la vegetación varía según las características de suelo, cerca de los arroyos podemos encontrar árboles frutales, cedros, fresnos, oyameles y carrizales; en las zonas planas podemos apreciar los mezquites, huizaches, pirules y palos bobos.

En las zonas donde escasea el agua encontramos gran diversidad de cactáceas y en una pequeña zona alta del municipio hay algunas piezas de pinos, cedros rojos, encinos, pingüicas y piñones.

En el municipio de El Marqués se reportan 431 especies de flora, que representan el 17.78 % del total reportado para la entidad. De estas, diez especies se encuentran con algún estatus ecológico según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.11 Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen de la Especie	Estatus de Conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cit
Cactaceae	*Coryphantha radians*	Biznaga	Nativa	Amenazada	*
Cactaceae	*Echinocactus platyacanthus*	Biznaga	Nativa	Protección Especial	*
Cactaceae	*Mammillaria mathildae*	-	Nativa	Amenazada	*
Fabaceae	*Albizia plurijuga*	-	Nativa	Amenazada	*
Fabaceae	*Erythrina coralloides*	Colorín	Nativa	Amenazada	*
Malvaceae	*Anoda maculata*	-	Nativa	Vulnerable	*
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	Agrito	Nativa	Vulnerable	*
Orchidaceae	*Laelia aff. speciosa.*	Flor de mayo o flor de orpus	Nativa	Amenazada	**

Fuente: (*) Cabrera, Gómez, 2005; (**) Herbario Rzedowski (UAQ)

La especie *Mammillaria mathildae* también conocida como biznaga de La Cañada, es una especie microendémica de Querétaro. Se le ha conocido siempre de una sola población ubicada en una colina al SurEste de la ciudad de Querétaro. Es una especie de carácter ornamental que si bien no es una de las más demandadas sí representa un símbolo para la conservación local y defensa del medio en el municipio de Querétaro, en donde ha sido empleada

como especie bandera junto con el nopal *Opuntia elizondoana*. La importancia taxonómica, por ser vínculo entre las Stylothelae del Este de México y las de occidente, es de considerarse (Hernández Martínez, y Sánchez, 2002; Sánchez, 2005). La situación es precaria por la destrucción de la cubierta vegetal de cuyo dosel podría depender esta especie.

La especie *Echinocactus platyacanthus* o biznaga dulce es endémica de México, tradicionalmente ha sido empleada para la elaboración del acitrón y como forraje para el ganado. Aunque su área de distribución es amplia no se han establecido cultivos o programas que garanticen su uso sostenido y, ya que sus poblaciones parecen estar reduciéndose. Es una especie sujeta a protección especial según la NOM-059.

Los árboles de la especie *Erythrina coralloides* son árboles o arbustos con espinas, cuando tiene flores no tiene hojas. Las hojas son grandes divididas en tres partes. Las flores están en racimos en forma de cono, son largas y llegan a medir de 3 a 7 cm y son de color rojo. El fruto mide de 12 a 24 cm de largo. Se encuentra en bosque tropical y también en algunas zonas de matorral xerófilo. Es una planta de uso ornamental y la madera sirve para hacer diversas artesanías. Las flores tiernas se comen, pero las semillas son venenosas (SEDESU, 2003).

Laelia speciosa es una Orquídea epífita que mide de 18 a 20 cm. Tiene pseudobulbos que miden 5 cm de longitud, son de color verde pálido y están colocados en racimos apretados. Las hojas miden de 13 a 15 cm de largo, son estrechas y puntiagudas, a menudo caen rápidamente. Las flores miden de 1 a 2 cm de largo y se desarrollan rápidamente en la punta de cada inflorescencia. Las flores duran mucho tiempo y tienen una débil fragancia que se asemeja a la de las violetas. Crece en bosques de encino. Importancia biológica, se obtiene una sustancia que se utiliza como pegamento (SEDESU, 2003).



Figura IV.15 Ejemplar de la especie *Mammillaria mathildae, Echinocactus platyacanthus* y *Laelia speciosa*

Flora en campo

No se identifica vegetación en el Área del Proyecto que pudiera ser afectada por la ejecución del proyecto como se muestra en la siguiente figura.



Figura IV.16 Fotografía del sitio del Proyecto

No obstante, en las colindancias al polígono en dónde se ubica el Proyecto posee una cobertura de matorral y pastizal asociado a vegetación riparia, ya que lo rodea una corriente de profundidad variable, prominentemente baja (Río Querétaro), en la que se encuentran instalados muy pocos especímenes arbóreos, pero sí en buena cantidad arbustos espinosos e inermes y hierbas de vida semiacuática (la mayoría perteneciente a la familia de las poáceas).

Fauna

Entre las publicaciones más importantes para la fauna del Estado de las últimas dos décadas, se encuentran las de Padilla-García y Pineda en 1997, quienes listan 501 especies de vertebrados para el estado de Querétaro; Gutiérrez y Padilla-García (2005), en la cual listan 660 especies de invertebrados y 643 especies de vertebrados. Finalmente, Gutiérrez-García y Col. En el año 2007, enlistan 103 especies de mamíferos, en su obra "Guía de Mamíferos del Estado de Querétaro".

En este sentido se reportan para el municipio de El Marqués 218 especies de fauna de vertebrados, que representan el 33.90% del total reportado para el Estado. La mayoría de las especies enlistadas en el Anexo fueron agregadas debido a que se encontró información general de su distribución dentro del Estado y del Municipio. Esta información a gran escala y compilada de algunos registros de hace más de una década (reptiles y anfibios) pueden ser utilizados para conocer su distribución espacial inicial y compararla con información que se esté generando actualmente, observando cómo han ido cambiando y disminuyendo su distribución debido a la merma ambiental en su hábitat.

Tabla IV.12 Especies listadas para el municipio El Marqués con alguna figura legal de protección

Taxones	Especies reportadas para el Mpio. de El Marqués	Total en Querétaro	% del total en el Edo. de Querétaro	Especies con estatus en el mpio de El Marqués
Peces	7	37	18.92%	0
Anfibios	22	39	56.41%	3
Reptiles	61	117	52.14%	5
Aves	64	319	14.42%	0
Mamíferos	82	131	62.6%	8
Totales	218	643	25.19%	16

Fuente: SEDESU, 2010; SEDESU, 2012; Nieto et. al. 1999

Se reportan 18 especies bajo alguno de los estatus ecológicos de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontrando que el grupo de mamíferos presenta el mayor número de especies con un total de 82, que representa el 62% del total con estatus para el municipio. Algunas de las especies que pueden citarse por tener valor ecológico o social son *Pituophis deppei*, *Micrurus tener*, *Crotalus aquilus*, *Crotalus polystictus*.

Tabla IV.13 Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 del municipio de El Marqués

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus de Conservación NOM- 059-SEMARNAT-2010	Origen de la especie
Colubridae	*Thamnophis eques**	Culebra listonada	Rara	N.E

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus de Conservación NOM- 059-SEMARNAT-2010	Origen de la especie
Viperidae	*Crotalus polystictus***	Hocico de Puerco	Protección especial	E
Viperidae	*Sistrurus ravus***	Cascabel enana	Protección especial	E
Phyllostomidae	*Leptonycteris curasoae****	Murciélago de nariz grande	Amenazado	-
Phyllostomidae	*Leptonycteris nivalis***	Murciélago	Amenazado	-
Phyllostomidae	*Choeronycteris mexicana***	Murciélago trompudo	Amenazado	-
Vespertilionidae	*Idionycteris phyllotis***	Murciélago pinto	Protección especial	-
Mustelidae	*Taxidea taxus****	Tlacoyote o Tejón	Rara	N. E
Heteromyidae	*Dipodomys phillipsii****	Rata canguro	Protección Especial	E
Muridae	*Peromyscus leucopus****	Ratón	Rara	E
Leporidae	*Lepus californicus****	Liebre de cola negra	Protección Especial	E

Nota: NE: No endémica; E: Endémica
Fuente: (*) Tinoco, 2005; SEDESU, 2012. (**) Padilla, García U. 2006; (***) Gutiérrez, et. al 2007.

Una de las recopilaciones más recientes (Municipio de El Marqués, 2016), en el que se monitorearon los sitios Área Natural Protegida El Tángano, La Ladera Norte de la Cañada, Cerro de La Cruz, Zona Norte de El Marqués, El Pinalito y Presa de Rayas, ha dado un listado de especies que ha sido complementado por información extraída del portal Naturalista.mx.

Tabla IV.14 Lista de especies con distribución potencial en el municipio El Marqués

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Artrópodos		Chapulín	*Dactylotum bicolor*
Mariposa	*Anteos maerula*	Mariposa	*Danaus plexippus*
Abeja	*Apis mellifera*	Escarabajo pinacate	*Eleodes* sp.
Araña	*Argiope trifasciata*	Patinador	*Gerris* sp.
Cochinilla	*Armadillidium* sp.	Araña	*Hogna* sp.
Mariposa	*Ascalapha odorata*	Araña viuda negra	*Latrodectus mactans*
Chapulín	*Brachystola magna*	Chapulín	*Melanoplus differentialis*
Escorpión	*Centruroides* sp.	Araña espinosa	*Micrathena gracilis*
Escarabajo tigre	*Cicindela* sp.	Hormiga león	*Myrmeleon formicarius*
Insecto palo	*Clonopsis* sp.	Araña	*Neoscona oaxacensis*
Libélula	*Coneagrion* sp.	Escarabajo acuático	*Notonecta* sp.

Nombre común	Nombre científico
Escarabajo	*Oncideres* sp.
Ciempiés	*Scolopendra cingulata*
Chapulín	*Sphenarium* sp.
Libélula	*Sympetrum* sp.
Tantarria	*Thasus* sp.
Avispa	*Vespula* sp.
Herpetofauna	
Lagarto	*Barisia ciliaris*
Serpiente	*Conopsis bicerialis*
Rana	*Hyla arenicolor*
Rana	*Hyla sp.*
Tortuga	*Kinosternon integrum*
Rana	*Lithobates berlandieri*
Lagarto de cola azul	*Plestiodon lynxe*
Lagarto	*Sceloporus dugesii*
Lagarto	*Sceloporus grammicus*
Lagarto	*Sceloporus minor*
Lagarto	*Sceloporus spinosus*
Lagarto	*Sceloporus torquatus*
Serpiente	*Thamnophis melanogaster*
Mastofauna	
Cacomixtle norteño	*Bassariscus astutus*
Gato	*Felis silvestris catus*
Mapache	*Procyon* sp.
Ardilla	*Sciurus niger*
Zorra gris	*Urocyon cinereoargentus*
Avifauna	
Andarrío	*Actitis macularius*
Chingolo	*Aimophila ruficeps*
Colibrí	*Amazilia violiceps*
Pato	*Anas acuta*
Pato	*Anas crecca*
Pato	*Anas cyanoptera*
Pato	*Anas discors*
Pato	*Anas platyrinchos*
Chara	*Aphelocoma californica*
Chara	*Aphelocoma wollweberi*

Nombre común	Nombre científico
Garza blanca	*Ardea alba*
Garza	*Bubulcus ibis*
Aguililla	*Buteo jamaicensis*
Playero	*Calidris minutilla*
Matraca	*Campylorhynchus brunneicapillus*
Quebrantahuesos	*Caracara cheriway*
Chipe	*Cardelina pusilla*
Zopilote aura	*Cathartes aura*
Saltapared	*Catherpes mexicanus*
Chorlo	*Charadrius vociferus*
Tortolita	*Columbina inca*
Colibrí	*Cynanthus latirostris*
Pijije	*Dendrocygna bicolor*
Garza	*Egretta thula*
Milano	*Elanus leucurus*
Eufonia	*Euphonia elegantissima*
Halcón	*Falco sparverius*
Gallareta	*Fulica americana*
Gallineta	*Gallinula galeata*
Correcaminos	*Geococcyx californianus*
Pinzón	*Haemorhous mexicanus*
Cigüeñuela	*Himantopus mexicanus*
Golondrina	*Hirundo rustica*
Chipe grande	*Icteria virens*
Calandria dorso amarillo	*Icterus abeillei*
Calandria cejas naranjas	*Icterus bullockii*
Calandria	*Icterus cucullatus*
Calandria	*Icterus parisorum*
Verdugo	*Lanius ludovicianus*
Pájaro carpintero	*Melanerpes aurifrons*
Gorrión	*Melospiza lincolnii*
Rascador	*Melozone fusca*
Centzontle	*Mimus polyglottos*
Tordo	*Molothrus ater*
Papamoscas	*Myiarchus rubinus*

Nombre común	Nombre científico
Zarapito	*Numenius phaeopus*
Garza	*Nycticorax nycticorax*
Chipe oliváceo	*Oreothlypis ruficapilla*
Pato tepalcate	*Oxyura jamaicensis*
Águila pescadora	*Pandion haliaetus*
Gorrión	*Passer domesticus*
Colorín	*Passerina caerulea*
Pelícano	*Pelecanus erythrorhynchos*
Capulinero	*Phainopepla nitens*
Falaropo	*Phalaropus tricolor*
Cormorán	*Phalocrocorax brasilianus*
Picogordo	*Pheuticus melanocephalus*
Pájaro carpintero	*Picoides scalaris*
Piranga	*Piranga flava*
Piranga	*Piranga rubra*
Ibis	*Plegadis chihi*
Zambullidor	*Podiceps nigricollis*
Perlita	*Polioptila caerulea*
Gorrión	*Poocetes gramineus*
Sastrecillo	*Psaltriparus minimus*
Cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*

Nombre común	Nombre científico
Capulinero	*Ptilogonys cinereus*
Sanate	*Quiscalus mexicanus*
Avoceta	*Recurvirostra americana*
Saltapared	*Salpinctes obsoletus*
Papamoscas	*Sayornis nigricans*
Colibrí	*Selasphorus rufus*
Chipe	*Setophaga coronata*
Jilguerito	*Spinus psaltria*
Gorrión	*Spizella pallida*
Semillero	*Sporophila torqueola*
Paloma turca	*Streptopelia decaocto*
Estornino	*Sturnus vulgaris*
Zambullidor	*Tachybaptus dominicus*
Saltapared	*Thryomanes bewickii*
Cuitlacoche	*Toxostoma curvirostre*
Patamarilla	*Tringa melanoleuca*
Mirlo	*Turdus rufopalliatus*
Tirano	*Tyrannus vociferans*
Vireo	*Vireo cassinii*
Tórtola	*Zenaida asiatica*
Tórtola	*Zenaida macroura*

Fauna en campo

La vegetación en las colindancias del Río Querétaro ofrece beneficios a las especies animales de pequeño porte y aseguran un sitio fijo de establecimiento de algunas poblaciones de insectos, reptiles, mamíferos pequeños, etc.

La contaminación e intermitencia del afluente en dónde se desarrollará el proyecto evita el desarrollo de peces o plantas estrictamente acuáticas y, en su lugar, es una fuente de aprovechamiento de nutrientes para numerosos tipos de bacterias y algas de agua dulce.

En el espacio correspondiente a la obra no se detectaron especímenes acuáticas o terrestres. Sin embargo, en los alrededores se encontraban algunos pequeños ejemplares de mariposas (Lepidoptera), chapulines verdes (*Sphenarium* spp., Orthoptera), moscardón (*Cochliomyia* sp.) y hormiga chicatana obrera (*Atta mexicana*).

También se divisaron ejemplares de gorrión en vuelo (*Passer domesticus*) en un grupo de 2 ejemplares. A lo lejos también se llegó a detectar la presencia de perros de casa (*Canis lupus familiaris*) (no ferales) vía visual y auditiva.

Tabla IV.15 Ejemplares avistados en el Área del Proyecto

Nombre común	Nombre científico	Número de ejemplares avistados
Chapulín verde	*Sphenarium* sp.	>1
Moscardón	*Cochliomyia* sp.	1
Hormiga chicatana	*Atta mexicana*	6
Mariposas	Órden Lepidoptera	5
Gorrión	*Passer domesticus*	2
Perro	*Canis lupus familiaris*	3

IV.2.3. Paisaje

El paisaje se define como las condiciones morfológicas del terreno y su cubierta, integrando lo que sería desde el punto visual, el escenario en donde confluyen las condiciones naturales y antropológicas que son perceptibles a la vista; por lo que el escenario del paisaje no sólo es producto de los agentes naturales, sino también de la ocupación del hombre y el destino que se le asigna al uso del suelo (Canter, 1998).

En años recientes, la necesidad de desarrollar un sistema conceptual en distintas disciplinas ha propiciado que varios investigadores, sociedades académicas y filósofos de la ciencia se hayan involucrado en la discusión de conceptos clave, entre los que figura el paisaje como un tema no agotado.

Según la UNESCO, se entiende como "paisaje" cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos (Zetina-Nava, 2015). La evaluación del paisaje se basó en el método indirecto adaptado y utilizado por el USDA Forest Service y el Bureau of Land Management (BLM, 1980).

Para el presente Proyecto la evaluación del paisaje considera tres vertientes: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad del paisaje.

Visibilidad

La visibilidad o cuenca visual es la porción de paisaje visualmente autocontenida, que abarca toda el área de visualización que un observador tiene del paisaje. La fragilidad de un paisaje es la "susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él". Se la puede considerar como una cualidad de carácter genérico y por ello intrínseca al territorio (Aguiló et al., 1995).

Para analizar este criterio, se elaboró una lista en donde destacan las cualidades escénicas y rasgos del paisaje; este inventario se realizó considerando los aspectos visuales que son característicos del Sistema Ambiental y Área del Proyecto del Puente Peatonal sobre Río Querétaro, Barrio San Juan.

- **Presencia de Áreas de Interés Ecológico**: El Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental (SA) no inciden en algún área de interés ecológico, el área de interés ecológico más cercano es El Tángano que se encuentra a 6 km de distancia.
- **Presencia de Zonas Forestales**: Cercano al Área del Proyecto no se identifican zonas forestales.
- **Cuerpo de agua**: El Puente Peatonal sobre Río Querétaro, Barrio San Juan se pretende establecer como cruce sobre la corriente de agua perenne Río Querétaro.
- **Áreas recreativas**: A 400 m de distancia del Área del Proyecto se encuentran canchas de futbol.

- **Estructuras arquitectónicas de importancia relevante**: Dentro SA y cercano al AP no se identifican estructuras de este tipo.
- **Zonas de importancia cultural, sitios históricos o arqueológicos**: Cerca del AP se identifican parroquias y capillas.
- **Infraestructura turística**: Dentro de AP y SA no se identificaron obras de este tipo.
- **Elementos arquitectónicos predominantes en la zona de carácter industrial**: No se identifican elementos de este tipo dentro del SA o cercanos al Área del Proyecto.

Calidad Visual

La calidad del paisaje es un concepto intuitivo, que viene expresado por la combinación armónica de la disposición de formas, volúmenes, colores, etc., en relación con los cánones de belleza que se manejan al uso. Muchos paisajes son el escenario de las actividades humanas, son el objeto de admiración y agrado. La calidad del paisaje, para tener claridad en el concepto, se entenderá por calidad visual a la belleza o valor escénico que posee un paisaje en un momento determinado y previo a cualquier tipo de modificación (De Bolós, 1992).

En este apartado se pretende valorar el atractivo visual que se deriva de las características propias de cada unidad de paisaje a evaluar, por lo que, se debe considerar que la calidad intrínseca del paisaje se define gradualmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje.

En este caso se utilizó en primera instancia el método indirecto adaptado de Bureau of Land Management (BLM, 1980) para la valoración de calidad de paisaje, esta se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje y de calidad paisajista mediante un formato adaptado que se muestra en la siguiente tabla, cuya matriz de evaluación de calidad del paisaje, se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un valor según los criterios de ordenación y la suma total de éstos determina la clase de calidad visual del área de estudio, donde se aplicó una ficha de evaluación, que corresponde a una caracterización a partir de los elementos que conforman el paisaje. Para cada uno de ellos se aplica un valor, el cual es sumado, con el objetivo de obtener un resultado final de la evaluación de calidad.

Tabla IV.13 Ficha de Evaluación de Calidad Visual (Método BLM)

Componente	Criterios de Valoración y Puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas grandes, formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas o bien presencia de algún rasgo muy similar y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variando en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle, planos, pocos o ningún detalle singular.
	3	**2**	**1**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca variedad o contraste en la vegetación
	3	**2**	**1**
Hidrología	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara. Aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje	Ausente o inapreciable
	3	**2**	**1**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	Poca variación de color o contraste, colores apagados.
	3	**2**	**1**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	3	**2**	**1**
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna o vegetación excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	3	**2**	**1**
Actividad humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	3	**2**	**1**

Nota: En amarillo los criterios que corresponden a la descripción del SA

Tabla IV.14 Escala de Valoración para Calidad Visual del Paisaje

Nivel	Descripción	Valor numérico
Alto	Paisajes con rasgos singulares y sobresalientes.	15 - 21
Medio	Paisajes cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales	8 - 14
Bajo	Paisajes con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.	0 - 7

Nota: En amarillo los criterios que corresponden a la descripción del SA

De acuerdo con la valoración paisajística realizada, se puede observar que el SA cuenta con lo siguiente:

- Formas erosivas interesantes o relieve variando en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.
- Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.
- Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje
- Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.
- El paisaje circundante moderadamente la calidad visual.
- Rareza, característico, aunque similar a otros de la región.
- Modificaciones, la calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad.

Derivado de lo anterior, el SA presenta una calidad paisajística de grado Medio, ya que muestra los cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región y no son excepcionales, es decir el área se encuentra medianamente impactada ya que se han instalado asentamientos humanos, pero se siguen manteniendo rasgos del paisaje original.

Fragilidad del Paisaje

Se define como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. El grado de fragilidad que tenga un paisaje depende del medio, y se liga al mayor o menor poder de este para ocultar objetos (capacidades de absorción visual). La fragilidad visual es independiente tanto de la calidad de un paisaje como de la actividad que se desarrollen en el territorio, así una misma actividad causará un impacto visual mayor en aquel territorio que tenga mayor fragilidad visual. (De Bolos 1992).

Para la valoración de fragilidad del paisaje se utilizó el método de Aguiló mostrado en la siguiente tabla, modificado, ya que es el adecuado para fines de esta evaluación y que es usado frecuentemente en España, país que es pionero en este tipo de estudios; este método asigna valores a una serie de factores que participan en la realidad de un paisaje visual como son factores biofísicos, de visualización, singularidad y accesibilidad visual, calculando luego el promedio para cada caso.

Tabla IV.15 Valores de Fragilidad Visual Adquirida, Matriz de Aguiló (1992)

Factores	Elemento	Fragilidad del Paisaje		
		Alta	Media	Baja
Biofísicos	Pendientes	Pendientes de más de 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15% y 30%, terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0% y 15%, plano horizontal de dominancia. **Valor=1**

Factores	Elemento	Fragilidad del Paisaje		
		Alta	**Media**	**Baja**
		Valor=3	**Valor=2**	
	Vegetación (Densidad)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. **Valor=3**	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo. **Valor=2**	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura. **Valor=1**
	Vegetación (contraste)	Vegetación monoespecífica, escasez vegetal, contraste poco evidente. **Valor=3**	Mediana diversidad de especies con contrastes evidentes, pero no sobresalientes. **Valor=2**	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes. **Valor=1**
	Vegetación (altura)	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura o sin vegetación. **Valor=3**	No hay gran altura de las masas (hasta 10 m), ni gran diversidad de estratos. **Valor=2**	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m de altura. **Valor=1**
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción. Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de los primeros planos. **Valor=3**	Visibilidad media, ocasional combinación de ambos niveles. Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización. **Valor=2**	Baja accesibilidad visual, visitas escasas o breves. Visión de carácter lejano o a zonas distantes (más de 2000 m). **Valor=1**
Visualización	Tamaño del predio visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual o muy restringido. **Valor=3**	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías. **Valor=2**	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. **Valor=1**
	Forma del predio visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual o muy restringido. **Valor=3**	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías. **Valor=2**	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. **Valor=1**
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos, ni elementos que obstruyan los rayos visuales. **Valor=3**	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado. **Valor=2**	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual. **Valor=1**
Singularidad	Unicidad del paisaje	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos. **Valor=3**	Paisaje interesante, pero habitual, sin presencia de elementos singulares. **Valor=2**	Paisaje común, sin riquezas visuales o muy alteradas. **Valor=1**

Nota: En cuestiones de paisaje el concepto de compacidad expresa lo accidentado o compacto que se puede apreciar por el observador el paisaje visible. En amarillo características presentes en el SA.

Nivel	Descripción	Valor numérico
Alto	Paisajes muy sensibles a las intervenciones por lo que se degradarían irremediablemente en caso ocurrieran	21 - 27
Medio	Paisajes sensibles a las intervenciones pero que pueden recuperar su carácter con un adecuado manejo paisajístico.	15 - 20
Bajo	Paisajes poco sensibles a las intervenciones, es decir, con una apreciable capacidad de asimilación.	9 -14

Nota: En amarillo los criterios que corresponden a la descripción del SA.

Con respecto a la tabla anterior, se muestra que la escala de valoración de fragilidad del paisaje en el SA es Medio, es decir que los paisajes son sensibles a las intervenciones pero que pueden recuperar su carácter con un adecuado manejo paisajístico.

Además, el Proyecto y SA se encuentra inmerso entre asentamientos humanos, en las zonas adyacentes se presentan perturbaciones debido a actividades antropogénicas escasas como zonas habitacionales. En la siguiente figura se puede observar el tipo de paisaje dentro del SA



Figura IV.16 Paisaje del Sistema Ambiental

IV.2.4. Medio socioeconómico

El municipio de El Marqués se localiza al Noroeste del Estado de Querétaro, entre los 20° 31" y 20° 58" de latitud Norte. Su longitud se halla entre los 100° 09" y los 100° 24" del Oeste. La Cabecera Municipal, La Cañada, tiene una altura sobre el nivel del mar de 1,850 m y se ubica a 7 km de la Capital del estado. Limita al Oeste con el municipio de Querétaro, al Norte con el estado de Guanajuato, al Este con el municipio de Colón y al Sur con los municipios de Huimilpan y Pedro Escobedo. Extensión: Su extensión territorial es de 787.4 km², que representa el 6.7% de la superficie total del estado, ocupando el quinto lugar de extensión en el Estado (Querétaro, Enciclopedia de los Municipios, 2014).

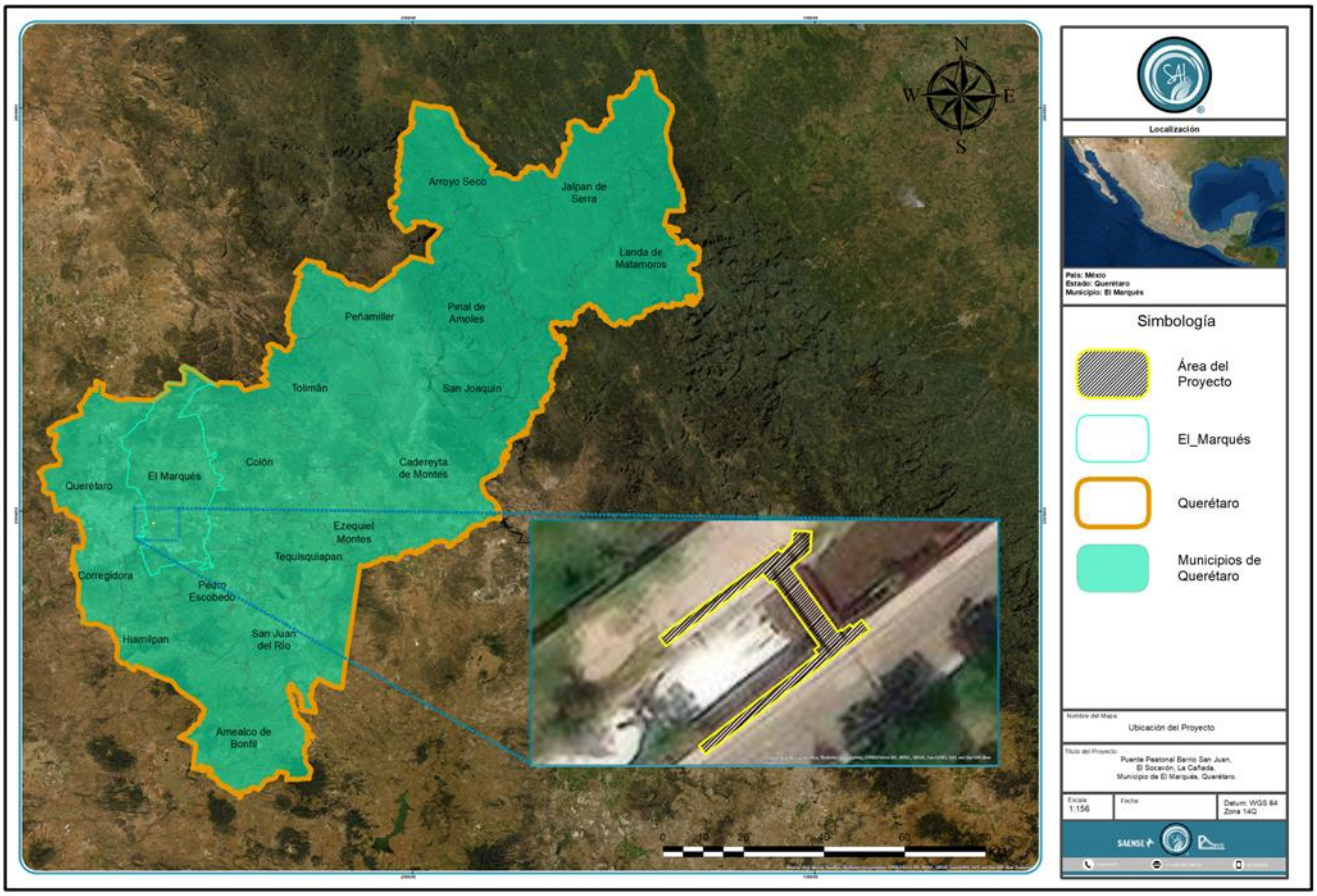


Figura IV.17 Ubicación del Municipio de El Marqués, Qro.

Dinámica poblacional

El Municipio de El Marqués está conformado por 45 localidades que se agrupan en 3 Delegaciones, con una población total de 116,458 habitantes, lo que representa el 6.4% de la población de la entidad; la relación Hombres-Mujeres es del 97.7%; es decir, existen 98 hombres por cada 100 mujeres. La edad media es de 23 años; por cada 100 personas en edad productiva hay 60 en edad de dependencia.

En resumen, se concluye que el 49.4% son hombres y el 50.6% son mujeres.

Entidad: Querétaro (22)
Municipio: El Marqués (011)

Composición por edad y sexo

Población total:	**116 458**
Representa el 6.4% de la población de la entidad.	
Relación hombres-mujeres:	97.7
Hay 98 hombres por cada 100 mujeres.	
Edad mediana:	23
La mitad de la población tiene 23 años o menos.	
Razón de dependencia por edad:	59.5
Por cada 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 60 en edad de dependencia (menores de 15 años o mayores de 64 años).	

Figura IV.18 Dinámica poblacional del municipio El Marqués

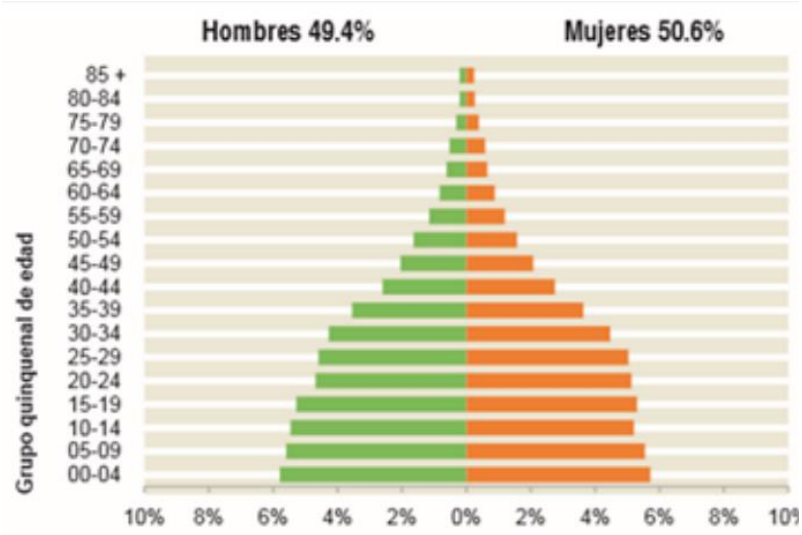


Figura IV.19 Dinámica poblacional del municipio El Marqués

El Marqués presenta una tasa de crecimiento poblacional en el periodo de 2000 al 2005 del 1.35%. Cabe mencionar que la mayor parte de la población se concentra en zonas rurales, pues alrededor de 11,000 habitantes radican en la Cabecera Municipal (INEGI. Panorama sociodemográfico de Querétaro, 2011).

Características de los hogares y viviendas

De acuerdo con los datos del Censo General de Población y Vivienda del 2000, el Municipio contaba con un total de 27,542 viviendas particulares habitadas con un promedio de ocupantes por vivienda de 4.2 (INEGI. Panorama sociodemográfico de Querétaro, 2011).



Figura IV.20 Dinámica poblacional del municipio El Marqués

En el Municipio, el 58.9% las viviendas cuentan con servicios de agua entubada, en un 91.0% con drenaje, el 91.4% con servicio sanitario y el 97.3% con electricidad (INEGI. Panorama sociodemográfico de Querétaro, 2011).



Figura IV.21 Disponibilidad de servicio en la vivienda

Educación

En 2010, el Municipio contaba con 52 escuelas preescolares (3.4% del total estatal), 63 escuelas primarias (4.3% del total estatal) y 22 escuelas secundarias (4.5% del total estatal); adicionalmente, con 6 bachilleratos (3.1% del total estatal) y 1 escuela para formación en el trabajo (1.4% del total estatal). El Municipio de El Marqués no cuenta con primaria indígena (CONEVAL, Informe Anual Sobre La Situación de Pobreza y Rezago Social 2010).

Población Económicamente Activa

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 elaborado por el INEGI, de la población total del Municipio, el 72.45% es considerada económicamente activa, como se muestra en la siguiente tabla.

	Población de 12 años y Más		Población Económicamente Activa						Población No Económicamente Activa		No Especificado	
			Total		Ocupada		Desocupada					
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Total	**41,280**	**43,092**	31,723	14,588	29,471	14,147	2,252	441	9,274	28,359	283	145
Sin Escolaridad y Preescolar	2,833	4,248	1,712	566	1,590	556	122	10	1,023	3,640	98	42
Primaria	14,549	16,701	10,752	4,380	9,874	4,266	878	114	3,682	12,269	115	52
Secundaria Incompleta	3,766	3,195	1,625	389	1,444	369	181	20	2,134	2,805	7	1
Secundaria Completa	12,519	11,127	11,511	5,005	10,714	4,850	797	155	970	6,094	38	28
Estudios Técnicos o Comerciales con Primaria Terminada	90	142	70	66	69	65	1	1	20	76	0	0
Educación Media Superior	4,784	5,039	3,716	2,436	3,532	2,349	184	87	1,058	2,587	10	16
Educación Superior	2,629	2,510	2,269	1,692	2,184	1,641	85	51	354	814	6	4
No Especificado	110	130	68	54	64	51	4	3	33	74	9	2

Figura IV.22 Características económicas

Salud

De cada 100 habitantes del Municipio de El Marqués, 75 tienen derecho a servicios médicos de alguna institución pública y privada (INEGI. Panorama sociodemográfico de Querétaro, 2011).

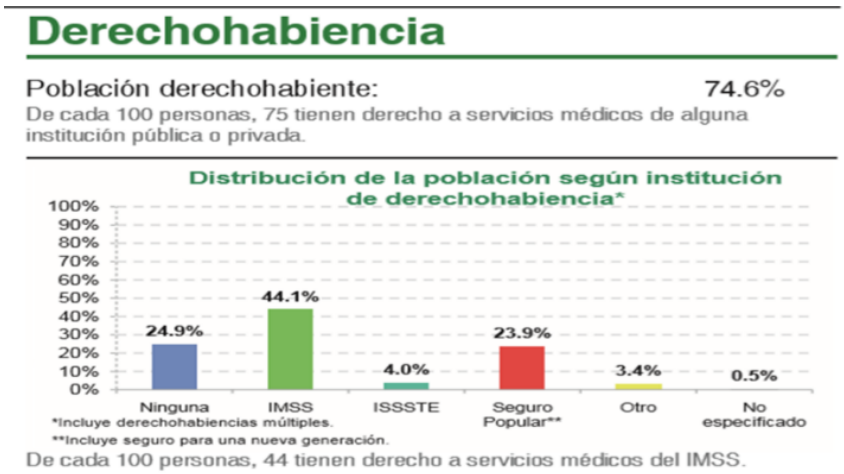


Figura IV.23 Población derechohabiente

Deporte

Aproximadamente el 60% de las comunidades cuenta con un área deportiva. Destacan los campos de fútbol soccer ubicados en la Cabecera Municipal. Para su esparcimiento, las familias disponen de una plaza pública principal, un jardín vecinal y un jardín con pista de patinaje y pista de atletismo. También se cuenta con un centro recreativo con palapa para eventos sociales, un chapoteadero y cancha deportiva, a donde concurre la ciudadanía especialmente los fines de semana (Querétaro, Enciclopedia de los Municipios, 2014).

Unidades Económicas

Agricultura

Las actividades Agropecuarias ocupan un lugar preponderante en el desarrollo económico del Municipio, toda vez que del total de la superficie del entorno municipal que comprende 78,771 hectáreas, al 96.96% se dedica a actividades agrícolas y ganaderas principalmente. El resto de la superficie está ocupada por áreas urbanas, industriales, caminos y cuerpos de agua.

De acuerdo con la información que maneja la SAGARPA en materia de uso del suelo, tenemos que para uso agrícola se destinan 25,246 hectáreas, de las cuales 10,510 se siembran bajo condiciones de riego y 14,757 se establecen con cultivos de temporal. Cabe referir que el municipio de El Marqués está considerado como el mayor potencial productivo en materia de agricultura y ganadería, comparativamente con otros Municipios del Estado; lo anterior favorecido por las 201 unidades de riego que se ubican en el entorno municipal, principalmente en el Valle de Amazcala-Chichimequillas. De estas, 83 son utilizados por productores del sector social, y 118 corresponden a productores privados, desarrollándose en las áreas comprendidas por estas unidades de riego, una agricultura con un alto nivel tecnológico.

Además, se cuenta con maquinaria e implementos suficientes para el buen desarrollo de esta actividad.

Existen 8 almacenamientos de agua de magnitud considerable que en conjunto logran incorporar una superficie de 1,095 has. de riego por punteo cuando las condiciones de disponibilidad de agua lo permiten.

Ganadería

En lo que corresponde al subsector ganadero, 51,132 has. se dedican a esta actividad, sobre todo al Desarrollo de Ganadería Extensiva en zonas de libre pastoreo.

Campo

En el Sector Agropecuario, se cuenta con 3,662 unidades de producción, de las cuales, 3,040 unidades que es el 83.02%, cuentan con actividad agropecuaria o forestal con una superficie en Unidades de producción de 27,186 hectáreas, que es el 34.52% de la extensión territorial del Municipio, y 622 unidades de producción que representan el 16.98% no cuentan con actividad agropecuaria o forestal en 7,350 has., que es el 9.33% de la extensión territorial del Municipio.

El suelo del Municipio es propicio para el desarrollo de la Agricultura con alto potencial agrícola que lo posiciona en el 5º lugar estatal en la producción de maíz grano y uso potencial pecuario para el desarrollo de praderas cultivadas.

Industria

De los 18 parques industriales en operación asentados en la entidad, 6 son los que se encuentran en el Municipio de El Marqués, y los cuales destacan por la excelente localización con amplios accesos, circuitos externos y por la comunicación que en su interior brinda el servicio de trasporte urbano.

Las instalaciones permiten el acceso inmediato con las redes ferroviaria, carretera, telefónica, satelital y de energía eléctrica.

Dentro de estos hay empresas asentadas del ramo metalmecánica, de maquinaria y equipo no eléctrico; sin embargo, también hay empresas de alimentos balanceados para ganado, abonos, fertilizantes, preparación de frutas y legumbres, así como carnes y lácteos que destacan por su participación activa a nivel nacional y por su acelerado ritmo de crecimiento.

En el ámbito nacional, el Municipio de El Marqués destaca en las siguientes ramas industriales: Metalmecánica, alimentos (empacados), papel (encuadernación), química (recubrimientos) y metalúrgica. La industria Artesanal (cantera), ubicada principalmente en la zona de los Socavones, es una fuente de ingresos muy importante para la población rural y urbana (Querétaro, Enciclopedia de los Municipios, 2014).

Turismo

En el caso de El Marqués, los establecimientos de hospedaje registrados por Municipio según tipo de alojamiento al 31 de diciembre de 2013 indica que solo se cuenta con 4 hoteles con 395 cuartos y 4 moteles con 121 estancias; no existen casas de huéspedes, suites, posadas, trailers park u otros.

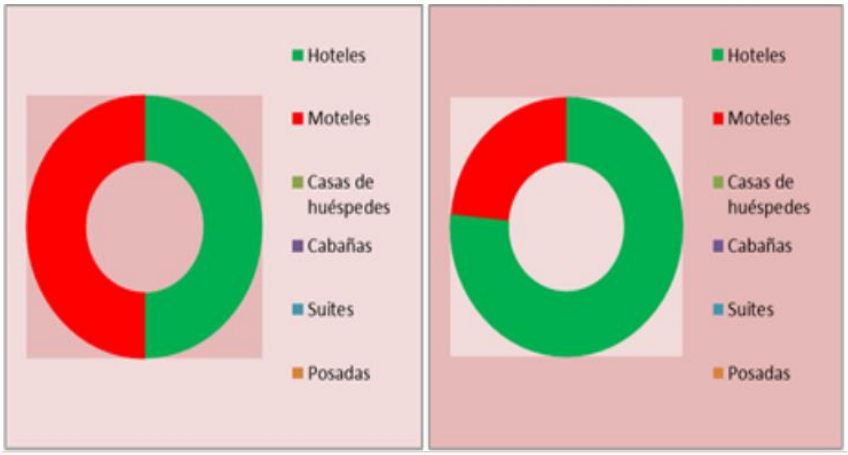


Figura IV.24 Establecimiento de hospedaje y cuartos registrados por municipio según tipo de alojamiento al 31 de diciembre de 2013

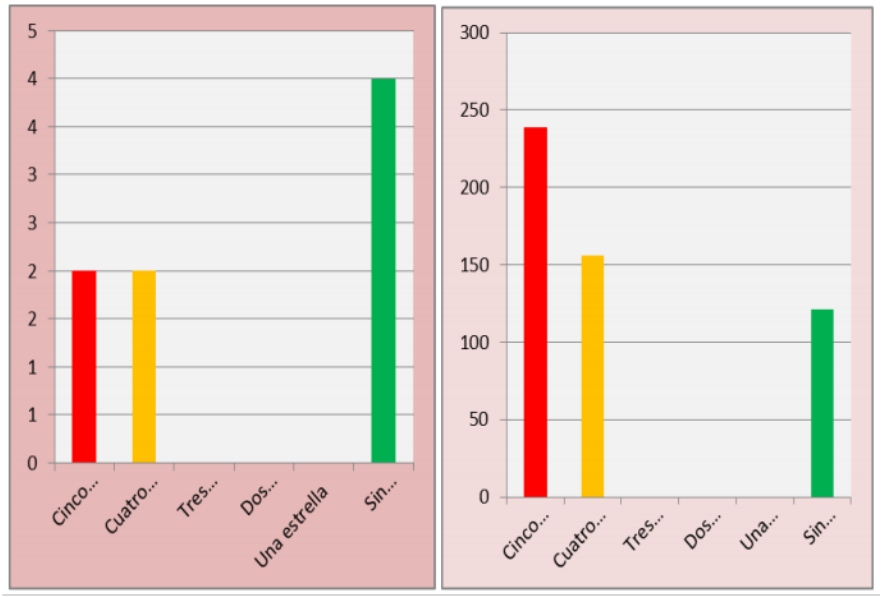


Figura IV.25 Establecimiento de hospedaje y cuartos registrados por municipio según categoría al 31 de diciembre de 2013

Los establecimientos de hospedaje registrados en El Marqués según categoría turística 2013 son de 2 establecimientos de cinco estrellas con una capacidad de 239 cuartos, y 2 con categoría de cuatro estrellas con capacidad de 156 cuartos; adicionalmente 121 cuartos en sitios sin categoría registrada.

Los visitantes a museos y a zonas arqueológicas administrados por el INAH por residencia 2013 indican que el total visitantes en el Estado a museos ascienden a 130,680, de los cuales 126,852 son residentes en el país y 3,828 son extranjeros; los visitantes a zonas Arqueológicas ascienden a 66,894, de los cuales 63,905 residen en el país y 2,989 son extranjeros.

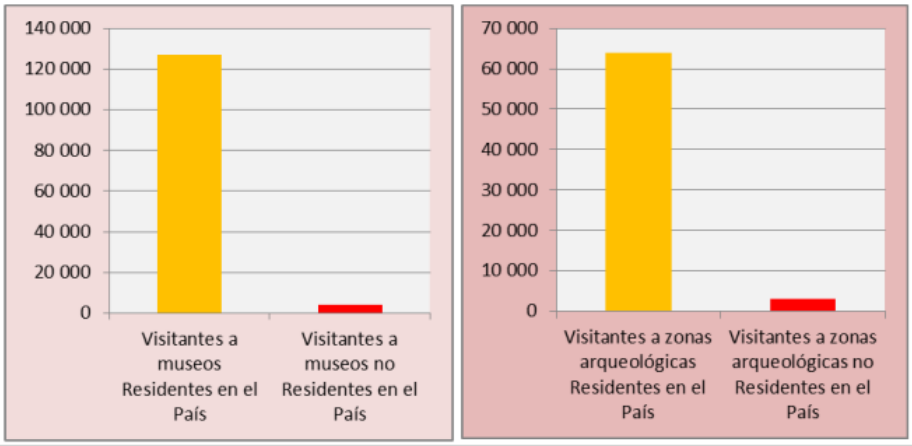


Figura IV.26 Visitantes a museos y a zonas arqueológicas en el 2013

Los establecimientos de preparación y servicio de alimentos y de bebidas con categoría turística en El Marqués según clase del establecimiento al 31 de diciembre de 2013 indica que se tienen 8 restaurantes, 1 cafetería, 3 bares y no se cuenta con discotecas ni centros nocturnos.

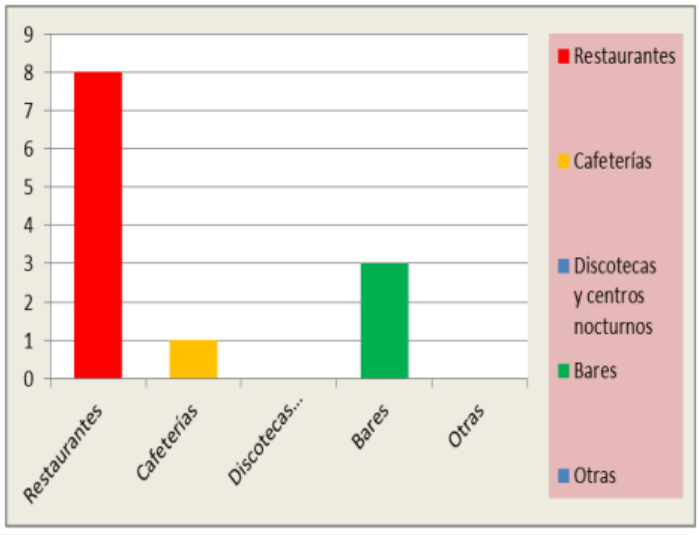


Figura IV.27 Establecimientos con categoría turística según su clase

Otros establecimientos que prestan servicios relacionados con el turismo en El Marqués al 31 de diciembre de 2013 son las agencias de viajes con 1, 3 balnearios, 2 empresas arrendadoras de automóviles, 1 campos de golf, 3 centros de convenciones y 1 módulo de auxilio turístico.

Unidades Económicas del SA

Según el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, cercano al Área del Proyecto se encuentran las siguientes unidades económicas.

Tabla IV. 16 Unidades Económicas dentro del Sistema Ambiental

Nombre	Actividad	Personal	Asentamiento	Nombre del asentamiento
PANADERIA CRUZ	Panificación tradicional	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
TORTILLERIA CANOA	Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal	0 a 5 personas	Barrio	Conín
TORTILLERIA ROBLES	Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
TORTILLERIA SOCABON	Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
MHR MAQUINADOS Y HERRAMENTALES RAMIREZ	Maquinado de piezas metálicas para maquinaria y equipo en general	6 a 10 personas	Localidad	La Cañada
CARNICERIA DON JESUS	Comercio al por menor de carnes rojas	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
CARNICERIA Y POLLERIA LA PASADITA	Comercio al por menor de carnes rojas	0 a 5 personas	Barrio	San Juan
CREMERIA LOS MEMOS	Comercio al por menor de leche, otros productos lácteos y embutidos	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
CREMERIA SAN JUAN	Comercio al por menor de leche, otros productos lácteos y embutidos	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
DULCERIA D DIEGUIN	Comercio al por menor de dulces y materias primas para repostería	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
FERRETERIA EL GUERO	Comercio al por menor en ferreterías y tlapalerías	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
FERRETERIA Y HERRAMIENTAS EL MARQUES	Comercio al por menor en ferreterías y tlapalerías	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
FRITURAS Y DESHECHABLES MICA	Comercio al por menor de artículos desechables	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
FRUTAS Y VERDURAS SAN JUDAS TADEO	Comercio al por menor de frutas y verduras frescas	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
FRUTAS Y VERDURAS SIN NOMBRE	Comercio al por menor de frutas y verduras frescas	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
FRUTERIA FER	Comercio al por menor de frutas y verduras frescas	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
MISCELANEA EL SOCABON	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
MISCELANEA LOS SOCABONES	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
MISCELANEA LUPITA	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	0 a 5 personas	Barrio	San Juan
MISCELANEA PEREZ DOS	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada

Nombre	Actividad	Personal	Asentamiento	Nombre del asentamiento
MISCELANEA PERLITA	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
PAPELERIA EL TRIANGULO	Comercio al por menor de artículos de papelería	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
PAPELERÍA ESPERANZA	Comercio al por menor de artículos de papelería	0 a 5 personas	Barrio	San Juan
POLLERIA ALCALA	Comercio al por menor de carne de aves	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
PRODUCTOS DE LIMPIEZA MARY FER	Comercio al por menor de artículos para la limpieza	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
REGALOS Y NOVEDADES CELY	Comercio al por menor de regalos	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
TIENDA DE ROPA LUPITA	Comercio al por menor de ropa, excepto de bebé y lencería	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
US GOTCHA QRO	Otros servicios recreativos prestados por el sector privado	0 a 5 personas	Barrio	San Juan
FONDA DE COMIDA SIN NOMBRE	Restaurantes con servicio de preparación de antojitos	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
LONCHERIA SANDRA	Restaurantes con servicio de preparación de tacos y tortas	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
MALTEADAS HERBALIFE SIN NOMBRE	Servicios de preparación de otros alimentos para consumo inmediato	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
POLLOS DON JUAN	Restaurantes con servicio de preparación de pizzas, hamburguesas, hot dogs y pollos rostizados para llevar	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
TORTAS Y JUGOS PERA	Restaurantes con servicio de preparación de tacos y tortas	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
BARBERIA LALOX	Salones y clínicas de belleza y peluquerías	0 a 5 personas	Barrio	El Socavón
ESTÉTICA DANYFER	Salones y clínicas de belleza y peluquerías	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
MAQUINADOS MORE	Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial	0 a 5 personas	Localidad	La Cañada
TALLER MECANICIO	Otros servicios de reparación y mantenimiento de automóviles y camiones	0 a 5 personas	Barrio	San Juan
COORDINACION DE TRANSPORTES DE MUNICIPIO EL MARQUES	Regulación y fomento del desarrollo económico	11 a 30 personas	Localidad	La Cañada

Vías de comunicación

Para llegar al municipio se cuenta con dos importantes carreteras regionales primarias: la autopista México-Querétaro y el libramiento Noreste a San Luis Potosí. En este sentido, su comunicación es excelente gracias a su ubicación, encontrando que el tipo predominante de carretera es el revestido. Por otra parte, tenemos como vialidad regional secundaria la carretera estatal que parte de la capital del estado hacia el entronque de la carretera 120 de Higuerillas, y que pasa por el centro del municipio. La red ferroviaria en el municipio registra una alta actividad;

las principales son la México-Querétaro-Monterrey y México-Querétaro Irapuato-Laredo (Querétaro, Enciclopedia de los Municipios, 2014).

Monumentos Históricos

Arquitectónicos: Iglesia Chiquita de La Cañada, construida por Conín en 1529; fue la primera que se edificó en el Estado de Querétaro. Históricos: Monumento de formas prehispánicas, conocido como El Pan de Dulce, fue edificado en conmemoración al pacto de paz y combate simbólico entre los españoles y los otomíes al consumarse la conquista del lugar. La presa del Diablo, cuya construcción la inició Diego de Tapia, hijo de Conín, en marzo de 1634, se realizó para mover con un canal de derivación un molino de trigo que llamó Molino Colorado en un rancho de su propiedad y que posteriormente sería la comunidad de Hércules.

Esculturas:

1. La Cruz del antiguo Panteón, que data del año1500, hecha de cantera.
2. La Cruz Alta del Arenal que aparece en el plano de la ciudad del año de 1620 del Archivo General de la Nación.
3. La Cruz de Conín, ubicada en el costado Norte de la Iglesia Chiquita, del año de 1804.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

Fiestas Populares: En el mes de abril, durante la Semana Santa, se realiza una representación de la Pasión de Cristo, denominada Los Tribunales; el 29 de junio es la fiesta del Patrón de la Cañada, conocido como San Pedro Apóstol; 12 de diciembre se conmemoración a la Virgen de Guadalupe. Todas estas fiestas se acompañan de adornos florales, velaciones y cantos de alabanza, así como el Paseo de las Estrellas y de Gallo, complementada con la actuación de danzantes.

Música: Siempre va acompañada con las danzas de los Concheros que identifica a los pobladores de este Municipio, como de las fiestas religiosas.

Artesanías: Es de reconocer que la actividad de los habitantes de La Cañada, quienes por años han trabajado la cantera, generando verdaderas obras de arte para el Municipio y el Estado, llega a exportarse y adornar las plazas principales en muchos países. La técnica que suelen utilizar en el trabajo de la cantera es rudimentaria; en ocasiones se tiene la oportunidad de acceder a maquinaria generando la producción en serie. De igual manera se produce la artesanía de vara, principalmente en la comunidad de Guadalupe La Venta, donde realizan floreros, canastas, servilleteros, miniaturas, etc. En la comunidad de San Vicente Ferrer se elaboran artesanías de piel y otros artículos derivados de estos mismos.

Centros Turísticos: Uno de los principales atractivos turísticos con que cuenta el Municipio de El Marqués es el llamado Pan de Dulce, monumento arquitectónico que se localiza en la orilla Norte de lo que fuera el Camino Real a México.

Otro atractivo turístico con que cuenta el Municipio de El Marqués es sin duda el Zoológico Wamerú que se localiza en la localidad de El Paraíso; de igual forma, el Eco Centro Expositor ubicado en la localidad de San Isidro Miranda, donde se realiza la Feria Industrial de El Marqués y la Feria Internacional de Querétaro, y que además cuenta con un autódromo.

Otro de los lugares visitados por turistas es la Iglesia Chiquita, que constituye el templo católico más antiguo del Estado de Querétaro, ya que Conín inició su construcción, aconsejado por Hernán Pérez de Bocanegra, a principios del año 1529.

En la Cabecera Municipal, se cuenta con un Centro Recreativo denominado El Piojito. La Alberca Antigua se rehabilitó y se acondicionó un jardín para recreación familiar.

Se cuenta con la Unidad Deportiva La Cañada con varios campos de futbol, pista de atletismo, así como área para la convivencia familiar.

La Presa del Carmen constituye el principal lugar en el que se practica la pesca, el campismo y los paseos familiares. Por sus características naturales el lugar se presta para ser un gran atractivo turístico (Querétaro, Enciclopedia de los Municipios, 2014).

IV.2.5. Diagnóstico Ambiental

Para realizar el diagnóstico actual del Sistema Ambiental se elaboró una lista de indicadores ambientales para cada uno de los componentes del medio abiótico, biótico y socioeconómico.

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporciona información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro en sí mismo (SEMARNAT, 2005, Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México). Los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Relevantes: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto
- Fiables: representativos del impacto que se quiere medir
- Exclusivos: es decir que en su valor intervenga principalmente el impacto a medir y no otros factores
- Realizables: identificables y cuantificables (siempre se puede acudir a categoría semicuantitativas o a medidas cualitativas).

En la tabla siguiente se hace una descripción del estado actual de cada uno de los componentes ambientales para el medio físico, biótico y socioeconómico.

Tabla 17 Diagnóstico del Sistema Ambiental

Medio abiótico		
Componente ambiental	**Indicador**	**Diagnóstico**
Clima	Modificación del microclima	en el Sistema Ambiental (SA), como en el Área del Proyecto (AP) se presenta el tipo de clima BS1hw Semiárido templado con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y la temperatura del mes más caliente menor de 22°C; sus lluvias se presentan mayormente en verano con un porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Calidad del aire	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones a la atmósfera	Las principales fuentes de emisiones a la atmosfera son el tránsito vehicular en las calles.
Ruidos y vibraciones	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones de ruido	Las principales fuentes de emisión de ruido es el tránsito vehicular en las calles.
Geomorfología	Superficie afectada en m^2	El Área del Proyecto y el SA se localizan en una zona de planicies que van de los 1,000 a 2,000 m de altura. La geomorfología del SA no se pretende modificar en gran medida, sin embargo, la

Medio abiótico		
Componente ambiental	**Indicador**	**Diagnóstico**
		instalación del puente requerirá la modificación de la morfología actual del sitio. Se identificó ser una zona susceptible a las inundaciones.
Suelo	Presencia o ausencia de perturbación	En la mayor parte del SA el suelo ha perdido sus características naturales debido a la pavimentación de calles y al crecimiento de las zonas habitacionales. De acuerdo con la clasificación de INEG, Vertisol pélico y Feozem háplico, es el tipo de suelo donde se pretende la construcción del Puente.
Hidrología Superficial	No. de corrientes o ríos	Particularmente, dentro del Área del Proyecto cruza el Río Querétaro sobre el cual se pretende la construcción del Puente Peatonal sobre Río Querétaro, Barrio San Juan.
Hidrología Subterránea	Estado actual del acuífero (sobreexplotado o subexplotado)	El SA y AP se localiza en el acuífero Valle de Querétaro. Es un acuífero con déficit de agua subterránea, considerado como sobre explotado desde 2015.
Medio biótico		
Vegetación	Proporción de vegetación natural	No se presenta vegetación en el polígono donde se realizarán trabajos para la instalación del puente peatonal.
Fauna	Presencia/ausencia de especies indicadoras de conservación	La existencia de asentamientos humanos en todos los alrededores del espacio destinado al Proyecto está relacionada con la ausencia de actividad de especímenes de macrofauna visibles a escala humana durante el período diurno. Sin embargo, el Río Querétaro asociado al Proyecto probablemente sea un reservorio de poblaciones con actividad crepuscular y nocturna.
Medio socioeconómico		
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	El Proyecto y SA se encuentra inmerso entre asentamientos humanos, en las zonas adyacentes se presentan perturbaciones debido a actividades antropogénicas.
Marginación	Índice de marginación	Hasta el 2010 el municipio de El Marqués tenía un grado de marginación Bajo al igual que la localidad de La Cañada.
Actividades productivas	% de la Población ocupada por sector productivo	Predominan las actividades del sector primario.

IV.2.6 Síntesis del inventario

En la zona de Proyecto surgirán situaciones de deterioro ambiental durante la preparación del sitio y construcción del proyecto. Las situaciones previstas son principalmente:

Incremento de los indicadores de contaminantes. Emisiones de gases de transportes, maquinaria y equipos con motores de combustión interna.

Generación de residuos sólidos, manejo especial y peligrosos. El promovente genera residuos principalmente durante la etapa de construcción del Proyecto.

Paisaje y Calidad del Aire. A corto plazo se iniciará la modificación de los niveles contaminantes y partículas suspendidas existentes antes de la intervención a través de las labores del proyecto, ya que la obra en su etapa de construcción provocará la emisión de contaminantes diversos y partículas de polvo debido a los levantamientos por vehículos o movimiento de tierras. En cuanto a las condiciones paisajísticas, el proyecto no afectará de manera significativa los parámetros de apreciación y sanidad del medio visual.

Flora. La comunidad vegetal existente en el sitio del proyecto contiene especies que actualmente se encuentran fuera del listado que muestra la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Especies en riesgo).

Fauna. Durante las observaciones en campo no se detectó la presencia de individuos o poblaciones de animales, dentro de la etapa de preparación del sitio se deben contemplar protocolos de acción para evitar afectaciones a animales que lleguen a estar presentes en el sitio de labores, tanto en horario diurno como nocturno. Se recomienda, en caso de un avistamiento imprevisto de algún vertebrado no volador (mamífero, anfibio o reptil) o ejemplares en condiciones de vulnerabilidad, que se realice un proceso de reubicación de ejemplares hacia un área de vegetación natural o sitios autorizados por las autoridades correspondientes en esta materia.

Aspectos socio económicos. Durante la vigencia de la etapa de preparación, construcción y operación del sitio se generarán nuevos empleos de temporal y permanente para todo tipo de sectores y actividades. La sociedad demanda una mejora calidad de ambiente y el cuidado del mismo, por lo cual, el presente proyecto considerará aspectos importantes para el mantenimiento de estos empleos a través de todas sus etapas.

Agua. El balance hídrico del acuífero exhibe que el resultado de la disponibilidad hídrica para la zona que abarca el acuífero es negativo; esto significa que se encuentra actualmente sobreexplotado. Si bien la zona del Proyecto cruza el Río Querétaro se cuidará que este no sea afectado por las obras y actividades, extremando precauciones en los residuos.

Normatividad aplicable. De acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes para los aspectos bióticos y abióticos el proyecto incluye las siguientes normas:

Residuos. NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Durante el proceso constructivo se generarán residuos peligrosos, los cuales se manejarán con apego a la norma, disponiendo de dicho material peligroso en lugares autorizados por la SEMARNAT.

Ruido. NOM-080-SEMARNAT-1994 "Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición"

Aire. La maquinaria empleada en las actividades de preparación del sitio y construcción, así como el tránsito vehicular de la obra, vehículos de traslado de materiales y equipos etc. lo indispensable para el desarrollo de las actividades, obedecerá a las NOM en materia de emisión de ruido y gases contaminantes a la atmósfera. Eso será regulado mediante el mantenimiento constante, la supervisión operacional y ocular diaria, y el programa de vigilancia ambiental.

NOM-041-SEMARANT-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"

NOM-045-SEMARNAT-2006 "Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diese o mezclas que incluyan diésel como combustible, así como procedimientos de prueba y características técnicas del equipo de medición".

NOM-024-SSA1-1993: Salud ambiental. "Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas suspendidas totales (PST)". Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

Flora y fauna

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, información sobre la lista de especies de riesgo.

Seguridad e higiene

NOM-011-STSP-2001. El cual establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-017-STPS-2008. Contempla disposiciones relativas al equipo de protección personal-selección y uso de los centros de trabajo. Se cumplirá las Normas en materia de salud de los trabajadores, determinando los niveles máximos de emisiones de ruido y los tiempos máximos permisibles por la ley para una jornada de trabajo. El personal contará con el equipo de seguridad adecuado de acuerdo con la actividad a realizar con el fin de procurar su integridad física, salud y evitar daños o accidentes ambientales y personales.

IV.2.7 Nivel de aceptación del proyecto

El nivel de aceptación referente a la construcción del proyecto "**Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro"**, que pretende ubicarse en el municipio de El marqués se define en función de los requerimientos poblacionales de gestión de las jurisdicciones correspondientes para beneficio del pueblo, contribuyendo de forma directa e indirecta a establecer los cumplimientos de conciliación, imparcialidad y contribución al derecho social y por ende, un estado de bienestar y paz en los aspectos específicos de la Ley Mexicana.

Por otro lado, el cumplimiento de los protocolos de trabajo constructivo de la edificación garantizará la disponibilidad de contar con condiciones de desarrollo dignas y con movilidad equilibrada y adecuada al sitio en dónde se cimienta el Proyecto.

Por otra parte, la sociedad en general, así como sus principios culturales y de conciencia global, debe comenzar a introducirse en el cuidado del medio natural, por lo que este Proyecto, durante su etapa de preparación y desarrollo estructural contará con un control de riesgos a través de capacitación e implemento de labor informativa a sus trabajadores para generar concientización ambiental de forma integral y de la manera más extensa posible.

Considerando todo lo antes mencionado, se concluye que el Proyecto no causará impactos ambientales perjudiciales si se cumplen con las medidas y procedimientos adecuados. Sin embargo, también se requiere enfatizar óptimamente el cuidado estricto de parámetros medioambientales que pongan en riesgo la viabilidad y durabilidad del Proyecto con respecto a variables que pongan en riesgo los atributos naturales y antrópicos, en particular los relacionados a calidad de la biodiversidad, suelo, aire y agua.

Referencias bibliográficas

Cabrera-Luna J. A. y M. Gómez-Sánchez. 2005. Análisis Florístico de La Cañada, Querétaro, México. Bol. Soc. Bot. Méx. 77: 35-50.

CONABIO. (2014). La biodiversidad Mexicana. Obtenido de http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen14/04_biodiversidad/4_1.html

CONABIO. (2020). PORTAL DE GEOINFORMACIÓN. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

EDAFOLOGÍA. (s.f.). UNIDADES DE SUELO. Recuperado el 15 de noviembre de 2020, de http://edafologia.ugr.es/carto/tema02/subunwrb06.htm

Francisco, J. I. (6 de octubre de 2011). Vertisol. Recuperado el 22 de noviembre de 2020, de http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2011/10/06/140062

García, E. (1981). Modificaciones al sistema de clasificación climática Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. DF, México: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.

Gobierno del Estado de Querétaro. (17 de 04 de 2006). Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro. Periódico Oficial "La Sombra de Arteaga", 2923-3067.

INEGI. (1988). RED HIDROGRÁFICA. Recuperado el 22 de noviembre de 2020

INEGI. (2005). Guía para la interpretación de cartografía geológica. Obtenido de Guía para la interpretación de cartografía geológica: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231767/702825231767_3.pdf

INEGI. (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos.

INEGI. (2010). Cuéntame, INEGI. ¿Obtenido de cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/queret/poblacion/diversidad.aspx?tema=me&e=22

INEGI. (2015). Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015: Querétaro. Obtenido de INEGI: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/inter_censal/estados2015/702825079871.pdf

INEGI. (2016). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Recuperado el 7 de noviembre de 2020, de http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/

INEGI. (2016). Inventario Nacional de Vivienda 2016. Recuperado el 7 de noviembre de 2020, de http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/inv/

INEGI. (2017). Anuario Estadístico y Geográfico de Querétaro 2017. Querétaro.

INEGI. (s.f.). Censo población y vivienda.

INEGI. (s.f.). Guía para la interpretación de cartografía edafológica. de http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2011. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, El Marqués, Querétaro.

León. (1998). Informe final del Proyecto H160. Distribución geográfica de las aves y mamíferos del estado de Querétaro. Distrito Federal: CONABIO, UNAM.

Navarro, H. B. (1993). Las Aves del Estado de Querétaro, México. Distrito Federal: Dpto. de Biol., Facultad de Ciencias, UNAM.

Nieto, A. (1999). Informe Final del Proyecto H250. Anfibios y Reptiles del estado de Querétaro. Distrito Federal: CONABIO, UNAM.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Secretaría de Desarrollo Sustentable del Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro y el Centro Queretano de Recursos Naturales del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro. 2008. Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Zona Metropolitana Querétaro.

Ramos, B. M. (2014). UPM. Obtenido de Estudios sobre métodos de evaluación del paisaje: http://oa.upm.es/23191/1/Belen_Martin_Ramos.pdf

RZEDOWSKI, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Botánica Mexicana 14: 3-20.

Servicio Meteorológico Nacional. (2010). Normales Climatológicas. de https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales5110/NORMAL22070.TXT

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 1

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 3

V.1.1 Indicadores de impacto 5

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 5

V.1.3 Criterios y metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 8

V.1.3.1 Criterios 8

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 10

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El presente capítulo tiene como objetivo identificar, describir y evaluar los posibles impactos ambientales generados por el desarrollo del Proyecto **Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro**, con apoyo de la información antes referida en los capítulos II, III y IV.

Por lo anterior y con base en el análisis del proceso constructivo y operación del Proyecto, se efectuará la identificación de impactos considerando los benéficos y adversos que pudieran ocasionarse sobre los aspectos abióticos, bióticos y socioeconómicos.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En la LGEEPA se establece como impacto ambiental a la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza; esta acción humana, se manifiesta según tres facetas sucesivas.

• La modificación a alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
• La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
• La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones.

Para identificar y evaluar estos impactos ambientales, existen diversas técnicas, sin embargo, todas comparten en su proceso los siguientes puntos: descripción de la acción generadora del impacto, predicción de la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales y la interpretación de resultados con la intención de prevenir los efectos negativos dentro del Sistema Ambiental.

Bajo este supuesto, el método de identificación y evaluación de impactos ambientales seleccionado asegura reducir la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el Proyecto Puente Peatonal, Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro.

A continuación, se presenta de manera esquemática el proceso metodológico para el presente Proyecto para identificación y evaluación de impactos, el cual considera tres funciones analíticas principales.

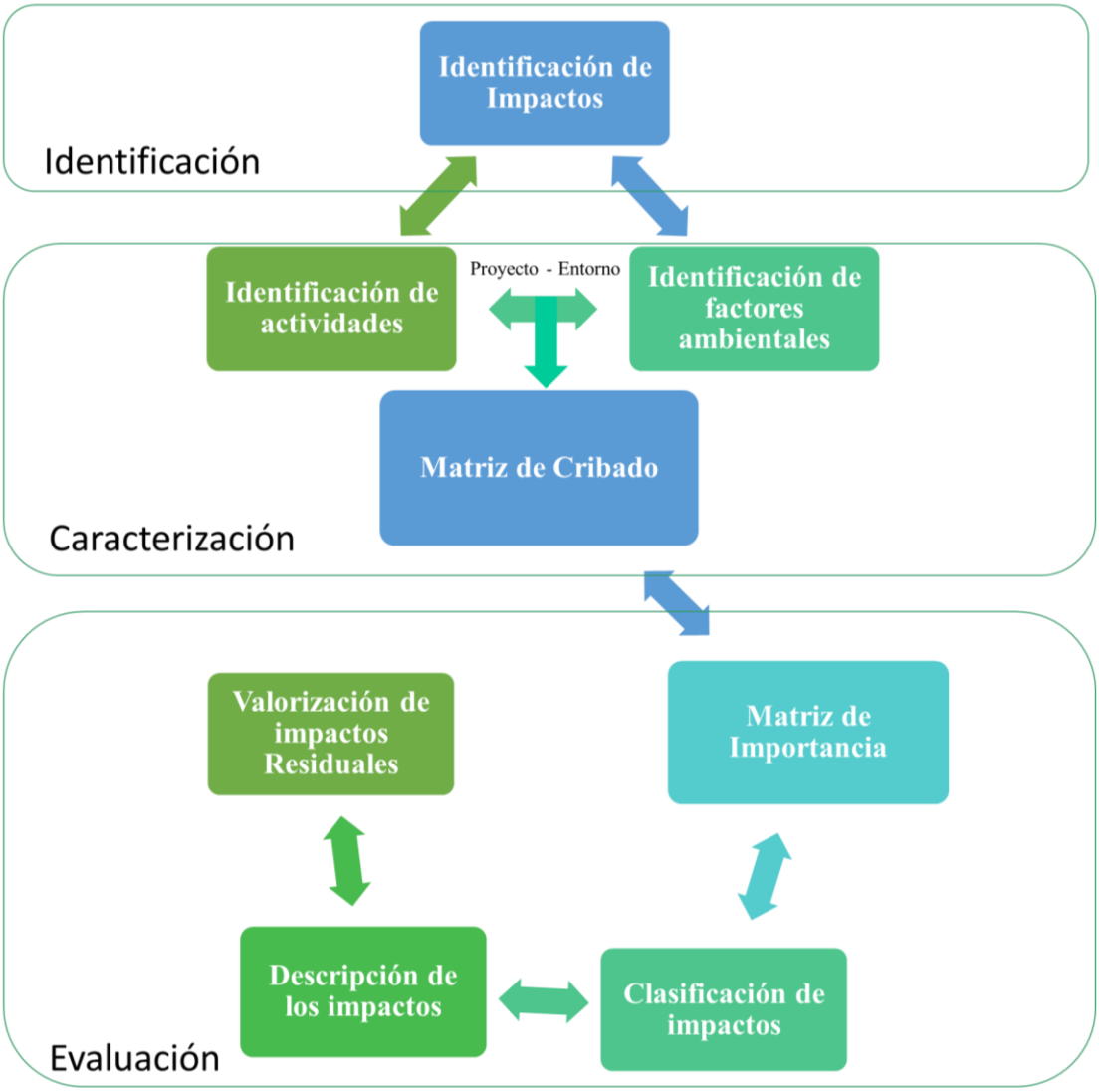


Figura V.1 Proceso Metodológico

Derivado de los capítulos anteriores, se identificó en cada etapa que conforma el Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro, aquellas actividades que pueden ocasionar impactos principalmente sobre los componentes ambientales del Sistema Ambiental.

Una vez identificadas las relaciones o interacciones potenciales causa-efecto, se elaboró un proceso de cribado para posteriormente determinar su nivel de impacto.

Identificados los posibles impactos, se determinó cuáles son las características de estos con la finalidad de dar una calificación al mismo; para posteriormente aplicar en la Matriz de Importancia, esta es una metodología correspondiente a una modificación de la Matriz de Leopold y Conesa, del tipo cualitativo en la cual se presentan

las acciones del Proyecto y los componentes de los factores ambientales que tienen impactos, analizados bajo once criterios.

Con estos métodos se hace una identificación general de los componentes que podrían ser afectados eventualmente por la realización del Proyecto, como son los elementos abióticos, bióticos y aspectos socioeconómicos.

V.1.1 Indicadores de impacto

Como se mencionó, una vez realizada la descripción del medio natural y socioeconómico, es preciso identificar los indicadores de impacto ambiental para cada uno de los elementos del medio biótico, abiótico y socioeconómico, de tal forma que se pueda conocer de qué forma y mediante qué actividades del Proyecto se podría efectuar un impacto ambiental durante la implementación del mismo.

Es así que, una vez que se conoce en qué consiste el proceso constructivo, se puede inferir sobre las posibles afectaciones, de esta forma podemos evaluar en siguientes apartados de este estudio los impactos ambientales a la calidad del aire, al suelo, agua, flora, fauna y paisaje.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir con los siguientes requisitos:

- **Representatividad**: Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia**: La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente**: No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable**: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación**: Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

En la siguiente tabla se presentan los indicadores que se emplearán en la cuantificación de los impactos ambientales sobre los diferentes factores.

Tabla V.1 Indicadores de Impacto

Factor	Unidad	Indicador
Geomorfología	• ***Topoformas***: forma del relieve.	• Modificación del relieve.
Geología	• ***Rocas***: material compuesto de uno o varios minerales como resultado final de los diferentes procesos geológicos.	• Alteración de las propiedades del suelo.
Edafología	• ***Unidad***: Parte no consolidada y superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que tiende a desarrollarse en la superficie de las rocas.	• Modificación de la calidad del suelo.
	• ***Clase textural***: Indica cuál de las partículas de suelo (arena, limo o arcilla) domina en los 30 cm superficiales del suelo	• Modificación a la textura del suelo.
	• ***Estructura***: La distribución o diferentes proporciones que presentan, los distintos tamaños de las partículas sólidas que lo forman.	• Alteración de la estructura del suelo.
	• ***Composición:*** Los distintos materiales que conformar el suelo como sólidos (minerales) líquidos (sales) y gases (gases atmosféricos).	• Modificación de los materiales que conforman el suelo.
	• ***Vocación del suelo:*** Es el uso propuesto que se le debe dar a un suelo.	• Compatible con uso de suelo de infraestructura.
	• ***Permeabilidad:*** Es la capacidad del suelo para que un fluido lo atraviese sin alterar su estructura interna.	• Pérdida o disminución de la permeabilidad del suelo.
	• ***Erosión:*** Es la degradación y el transporte de material o sustrato del suelo, por medio de un agente dinámico, como son el agua, el viento o el hielo.	• Incremente de la erosión del suelo.
Hidrología Superficial	• ***Cuerpos de agua***: Masa o extensión de agua.	• Contaminación de algún cuerpo de agua en base a los niveles máximos permisibles de las descargas de un cuerpo de agua de las normas correspondientes.
	• ***Escorrentía:*** Lámina de agua que circula sobre la superficie en una cuenca de drenaje.	• Modificación de la escorrentía.
Hidrología Subterránea	• ***Acuíferos:*** formación geológica permeable que permite la circulación y el	• Explotación de acuíferos.

Factor	Unidad	Indicador
	almacenamiento del agua subterránea por sus poros o grietas.	
Aire	• ***Calidad del aire:*** Es una indicación de cuando el aire esté exento de polución atmosférica, y por lo tanto apto para ser respirado.	• Cantidad de emisiones.
	• ***Ruido:*** Es el sonido no deseado por el receptor y que le molesta.	• Niveles máximos permisibles de ruido en las fuentes fijas de la NOM-080-SEMARNAT-1994.
Flora	• ***Especies sujetas a protección:*** especies con algún estatus de conservación basadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	• Número de especies con estatus de conservación.
	• ***Cubierta vegetal:*** Conjunto de vegetación que forma una capa protectora sobre la superficie del suelo.	• Área de la vegetación afectada.
	• ***Abundancia:*** Número total de los individuos de una población.	• Disminución de los individuos.
	• ***Diversidad:*** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente.	• Disminución de la diversidad de la flora.
Fauna	• ***Especies sujetas a protección:*** especies con algún estatus de conservación basadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	• Número de especies con estatus de conservación.
	• ***Hábitat:*** El lugar donde vive un organismo y su entorno inmediato tanto orgánico como inorgánico.	• Pérdida del hábitat a consecuencia de la construcción y operación.
	• ***Nicho ecológico:*** Es la función de una población o parte de ella en el ecosistema.	• Modificación de las funciones de la flora y fauna en el ecosistema.
	• ***Dispersión:*** Es la capacidad que tiene una población de colonizar nuevos hábitats por pequeños desplazamientos al azar de sus individuos, quienes se instalan en lugares un poco alejados del lugar en que fueron engendrados.	• Barreras físicas ocasionadas por la construcción y operación.
	• ***Abundancia:*** Número total de los individuos de una población.	• Disminución de los individuos.

Factor	Unidad	Indicador
	• ***Diversidad:*** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente.	• Disminución de la diversidad de la fauna a causa de la construcción y operación.
Paisaje	• ***Visibilidad:*** Espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.	• Alteración del paisaje.
	• ***Calidad del paisaje:*** Factores que forman parte del paisaje.	• Modificación del relieve, vegetación e imagen de la construcción y operación.
	• ***Fragilidad:*** Capacidad del paisaje para absorber los cambios realizados.	• Falta de asimilación del paisaje a consecuencia de la construcción y operación
Socioeconómico	• ***Empleo:*** Serie de tareas a cambio de una retribución económica.	• Generación de empleos permanentes y temporales.
	• ***Economía:*** es el intercambio, distribución y consumo de bienes y servicios, generados directa o indirectamente por la construcción y operación de la estación de gas natural vehicular.	• Beneficio en los empleados, proveedores y consumidores.

V.1.3 Criterios y metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

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

V.1.3.1 Criterios

Para la evaluación de este Proyecto se consideraron los criterios que se observan en la siguiente tabla, los valores que se asignaron a cada variable contemplaron características para obtener un mejor criterio al momento de evaluar.

Tabla V.2 Criterios.

Atributo	Característica	Criterios
Naturaleza (+/-)	Describe si el impacto es positivo o negativo y se identificó en matriz de cribado.	(+) (-)
Intensidad (In)	Evalúa el grado de destrucción o transformación del factor ambiental.	Baja (1) Media (2) Alta (4) Muy alta (8) Total (12)
Extensión (Ex)	Evalúa el área de estudio o afectación.	Puntual (1) Parcial (2) Extensa (4) Total (8) Crítica (12)
Momento (Mo)	Se califica de acuerdo con el tiempo trascurrido entre la actividad y la manifestación del impacto.	Largo plazo (1) Mediano plazo (2) Corto plazo (3) Inmediato (4) Critico (4)
Persistencia (Pe)	Evalúa el tiempo de permanencia del impacto.	Fugaz o momentáneo (1) Temporal o transitorio (2) Pertinaz o persistente (3) Permanente o constante (4)
Reversibilidad (Rv)	Se califica de acuerdo con el tiempo que puede transcurrir entre la finalización de la actividad que origina el impacto y la reconstrucción del factor ambiental por medios naturales.	Corto plazo (1) Mediano plazo (2) Largo plazo (3) Irreversible (4)
Recuperabilidad (Rc)	Evalúa la posibilidad de reconstruir el factor ambiental por medios técnicos y el tiempo requerido para esto.	Recuperable de manera inmediata (1) Recuperable en el corto plazo (2) Recuperable en el mediano plazo (3) Recuperable en el largo plazo (4) Mitigable, sustituible o compensable (4) Irrecuperable (8)
Sinergia (Si)	Evalúa la capacidad del impacto para interactuar con otros, de forma que se potencialice sus efectos.	Sin sinergismo o simple (1) Sinergismo moderado (2) Muy sinérgico (4)
Acumulación (Ac)	Califica el incremento progresivo del impacto.	Simple (1) Acumulativo (4)

Atributo	Característica	Criterios
Relación causa-efecto (Ef)	Evalúa la relación causa-efecto del impacto.	Indirecto o secundario (1) Directo o primario (4)
Periodicidad (Pr)	Tiene en cuenta la regularidad de la manifestación del impacto.	Irregular, aperiódico y esporádico (1) Periódico o de regularidad intermitente (2) Continuo (4)

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Previo a la identificación de impactos, se han desarrollado las siguientes actividades, las cuales han contribuido al análisis de evaluación de impactos.

1. **Recopilación y análisis de información**

Una de las primeras actividades desarrolladas, fue la recopilación y análisis de información disponible, expresadas en el capitulado del presente documento, fundamentalmente en los capítulos II, III y IV, lo que permitió, por un lado conocer el sitio del proyecto, evaluar la afectación por las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona, a la fecha de elaboración del presente documento y las características del ambiente fisicoquímico, biológico y socioeconómico de la región donde se ubica el Proyecto.

2. **Visita de campo**

La visita de campo tuvo como objetivo realizar reconocimientos de las características ambientales prevalecientes en el Área del Proyecto, verificar las actividades económicas de la zona, la ubicación de las áreas de trabajo que contempla el Proyecto, observar los trazos físicos del sitio e identificar los tipos de vegetación, así como las especies de flora y fauna presentes.

Durante la visita se tomaron fotografías, las cuales se incluyen en el Reporte Fotográfico contenido en los anexos.

3. Identificación de actividades

Las actividades de cada obra o desarrollar están en función de los descrito en el Cap. II, del presente estudio, estas contemplan las etapas Preliminares, Construcción, Operación y mantenimiento.

Tabla V.3 Acciones del proyecto

Etapa	Actividad
Preliminares	Trazo y nivelación
	Demolición
	Excavaciones y acarreos
Construcción	Cimentaciones y rellenos
	Estructura
	Acabados
	Trabajos complementarios
Operación y Mantenimiento	Operación de Puente Peatonal
	Mantenimiento (preventivo y correctivo)

4. Identificación de factores ambientales

Asimismo, dentro de la evaluación de impactos ambientales se identificaron variables ambientales que por la propia naturaleza del Proyecto podían verse afectadas. Las variables seleccionadas fueron agrupadas en aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos, quedando distribuidas como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla V.4 Factores Ambientales y Socioeconómicos que pueden ser afectados por los Proyectos

Componente	Factor	Variable	Descripción
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	Emisión de contaminantes atmosféricos (CO_2, Pb, NOx, O_3, SO_2, PST, PM_{10} y $PM_{2.5}$)
		Ruido y vibración	Niveles máximos permisibles de ruido en las fuentes fijas de la NOM-081-SEMARNAT-1994
	Geología y Geomorfología	Relieve	Modificación en la topoforma.
		Características litológicas	Textura, Arena (%), Limo (%), Arcilla (%), Materia Orgánica (MO, %).
		Tipología sedimentaria	Carbono orgánico total (%), Redox (mV), Concentración de metales (mg/Kg); etc.
	Suelo	Características físicas y químicas	Modificación en composición y estructura original.
		Grado de erosión	Degradación o pérdida de nutrientes.
		Estabilidad edafológica	Resistencia y cohesión del suelo.
	Hidrología superficial	Calidad del agua	Contaminación de algún cuerpo de agua con base en los niveles máximos permisibles.
		Patrón de drenaje	Modificación en la escorrentía natural del área.
	Hidrología subterránea	Calidad de agua	Contaminación de algún cuerpo de agua en base a los niveles máximos permisibles.
		Disponibilidad (balance hídrico)	Infiltración, recarga o explotación de acuífero.
Biótico	Vegetación	Cobertura	Cambio en la superficie vegetativa.
		Riqueza de especies	Alteración en el número total de especies.
		Diversidad	Modificación en la variedad de especies.
		Especies en protección	Especies bajo protección ecológica protegidas por instrumentos legales.
	Fauna	Patrones de distribución	Alteración entre la especie y su ambiente.
		Abundancia y diversidad	Modificación en el número y variedad de especies.

Componente	Factor	Variable	Descripción
		Especies en protección	Especies bajo protección ecológica protegidas por instrumentos legales.
Paisaje	Paisaje	Fragilidad, calidad visual y fondo escénico	Modificación en el paisaje actual de la zona.
Socioeconómico	Social	Empleo	Generación de empleo.
		Servicios	Telecomunicaciones, Infraestructura, Transporte, Agua Potable, Drenaje, Energía Eléctrica, etc.
		Residuos	Generación, Manejo, Almacenamiento, Trasporte, Tratamiento y Disposición final.
		Desarrollo local	Desarrollo económico, Calidad de vida, Educación, Cultura, etc.

5. Matriz de Cribado

Para determinar si una obra y/o actividad ejercerá un impacto (positivo o negativo) sobre las variables ambientales, se utilizó un proceso de cribado con el objeto de identificar las posibles interacciones entre las acciones del Proyecto y los aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos. En la siguiente tabla se concentra el tipo de interacción y el valor de impactos utilizados en la matriz de cribado.

Tabla V.5 Tipo de interacciones y valor de impactos

Interacción	Valor de impacto
Positiva	1
Sin interacción	0
Negativa	-1

Derivado de este análisis se han determinado **74 posibles interacciones**, los impactos identificados en la Matriz de Cribado se presentan en la siguiente tabla.

Tabla V.6 Matriz de Cribado

MATRIZ DE CRIBADO		ABIÓTICO	Atmósfera		Geología y Geomorfología			Suelo			Hidrología superficial		Hidrología subterránea		BIÓTICO	Vegetación				Fauna			PAISAJE	Paisaje	SOCIOECONÓMICO	Social				Total de Impactos (+)	Total de Impactos (+) por obra	Total de Impactos (-)	Total de Impactos (-) por obra	Total de Impactos por obra	Acumulación por etapa
			Calidad del aire	Ruido y vibración	Relieve	Características litológicas	Tipología sedimentaria	Características físicas y químicas	Grado de erosión	Estabilidad edafológica	Calidad del agua	Patrón de drenaje	Calidad de agua	Disponibilidad (balance hídrico)		Cobertura	Riqueza de especies	Diversidad	Especies en protección	Patrones de distribución	Abundancia y diversidad	Especies en protección		Fragilidad, calidad visual y del fondo escénico		Empleo	Servicios	Residuos	Desarrollo local						
			ATM-01	ATM-02	GEO-01	GEO-02	GEO-03	SUE-01	SUE-02	SUE-03	HSUP-01	HSUP-02	HSUB-01	HSUB-02		VEG-01	VEG-02	VEG-03	VEG-04	FAU-01	FAU-02	FAU-03		PAI-01		SOC-01	SOC-02	SOC-03	SOC-04						
Preliminares	Trazo y nivelación		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		-1		1	0	0	0	1	1	1	1	2	2
	Demolición		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1		0	0	0	0	-1	-1	0		-1		1	0	-1	0	1	2	15	16	16	18
	Excavaciones y acarreos		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		0	0	0	0	-1	-1	0		-1		1	0	-1	0	1	3	16	32	17	35
Construcción	Cimentaciones y rellenos		-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	0	0	-1	-1		0	0	0	0	0	0	0		-1		1	0	-1	0	2	2	10	10	12	12
	Estructura		-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		-1		1	0	-1	0	1	3	4	14	5	17
	Acabados		-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		-1		1	0	-1	0	1	4	4	18	5	22
	Trabajos complementarios		-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		-1		1	0	-1	0	1	5	4	22	5	27
Operación y Mantenimiento	Operación de Puente Peatonal		0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	-1	0	0		-1		0	1	0	1	2	2	3	3	5	5
	Mantenimiento (preventivo y correctivo)		-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		-1		1	1	-1	1	3	5	4	7	7	12
Total de Impactos Por Variable Adversos			7	8	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3		0	0	0	0	3	2	0		9		0	0	7	0	13		61		**74**	
Total de Impactos Por Variables Benéficos			0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0		8	2	0	2						
Total de Impactos Por Variables			7	8	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3		0	0	0	0	3	2	0		9		8	2	7	2						
Acumulativo por Factor			**41**													**5**								**9**		**19**				Impacto Benéfico		Impacto Negativo		**Impactos Totales**	

Tabla V.7 Impactos por etapas del Proyecto

Etapa	Actividad	No. de Impacto	Impactos acumulados por etapa
Preliminares	Trazo y nivelación	2	2
	Demolición	16	18
	Excavaciones y acarreos	17	35
Construcción	Cimentaciones y rellenos	12	12
	Estructura	5	17
	Acabados	5	22
	Trabajos complementarios	5	27
Operación y Mantenimiento	Operación de Puente Peatonal	5	5
	Mantenimiento (preventivo y correctivo)	7	12

Nota: en amarillo los totales por cada etapa del Proyecto.

Los impactos quedaron distribuidos en **13 positivos** y **61 negativos**, en la siguiente figura se muestran estos impactos por cada etapa del Proyecto.

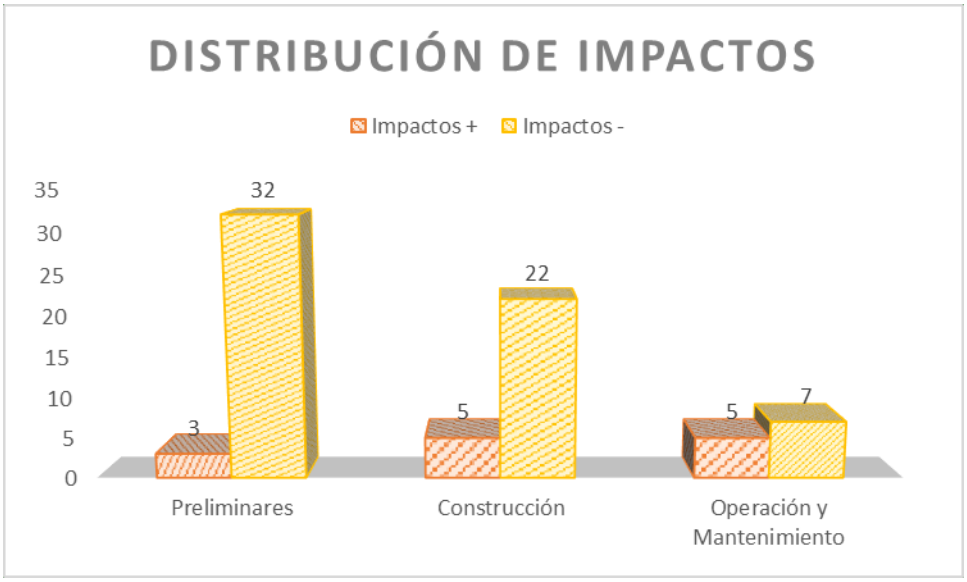


Figura V.2 Distribución de Impactos por cada etapa del Proyecto

Como se observa, los impactos son mayores en las etapas Preliminares y Construcción debido a que es en estas etapas cuando se llevan las actividades más críticas en cuanto al acondicionamiento del sitio e infraestructura.

En sumatoria, la etapa Preliminar con **35 impactos**, seguido de la **Construcción** presenta el mayor número de impactos totales con **27** interacciones y **Operación y Mantenimiento** con **12 impactos totales**.

En cuanto a los impactos totales por componente se tiene que el **Abiótico** presentó **41 impactos**, seguido del **Socioeconómico** con **19**, **Paisaje** con **9** y el **Biótico** con **5 impactos** totales. Finalmente, la distribución por factores ambientales y sociales quedó de la siguiente manera.

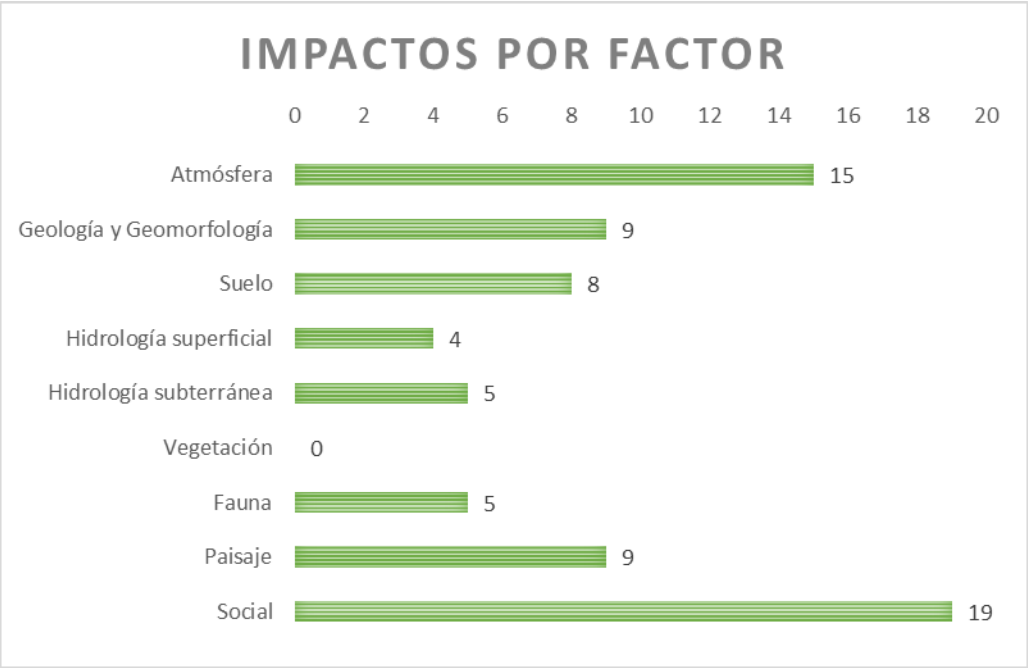


Figura V.3 Distribución de Impactos por cada factor

Como se aprecia, el factor social es que presenta el mayor número de impactos, sin embargo, estos son positivos en su mayoría pues se tratan de variables de empleo y calidad de vida. Es importante recalcar que los factores bióticos son los que presentan el menor número de impactos debido a que en el sitio no se identificaron elementos importantes de flora y fauna.

6. Matriz de importancia

Posterior a la identificación de interacciones y su determinación como impactos benéficos o adversos, se procedió a evaluar y caracterizar los impactos ambientales y sociales a través de una de Matriz Importancia. La Matriz de Importancia es una metodología correspondiente a una modificación de la Matriz de Leopold y Conesa, del tipo cualitativo, la cual se basa en una matriz donde se caracterizan los efectos sobre el Sistema Ambiental, misma que está determinada por once criterios establecidos (Tabla V.2).

Los elementos de la Matriz de Importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción derivada de una actividad sobre un factor ambiental, donde se describen los impactos ambientales de manera detallada asignando escalas con valores numéricos.

Este método de evaluación definió la importancia del impacto, mediante la consecutiva ecuación:

$$I = \text{Na}\,[(3\,In) + (2\,Ex) + Mo + Pe + Rv + Rc + Si + Ac + Ef + Pr]$$

Para interpretar el resultado de la evaluación se aplicó la escala mostrada en la siguiente tabla.

Tabla V.8 Escala de interpretación de la metodología

Categoría	Calificación
Irrelevante	<25
Moderado	25-50
Severo	50-75
Crítico	>75

La ecuación de importancia antes mencionada es un parámetro para realizar un análisis global dando como resultado las acciones que mayor impacto generan.

Para la realización de un análisis global de esta metodología empleada se asignaron porcentajes a los 11 criterios evaluados en la matriz, estos porcentajes se pueden consultar en la siguiente tabla.

Tabla V.9 Porcentajes de los criterios utilizados en la matriz de importancia

Criterio	Porcentaje	Criterio	Porcentaje
Intensidad	**36%**	Sinergia	**4%**
Extensión	**24%**	Acumulación	**4%**
Momento	**8%**	Efecto	**4%**
Persistencia	**4%**	Periodicidad	**4%**
Reversibilidad	**4%**	Recuperabilidad	**8%**

Derivado de la información previa y aplicando la fórmula a la Matriz de Importancia, se muestra la distribución general de los impactos de acuerdo con el valor del índice de impactos y la clasificación de impacto.

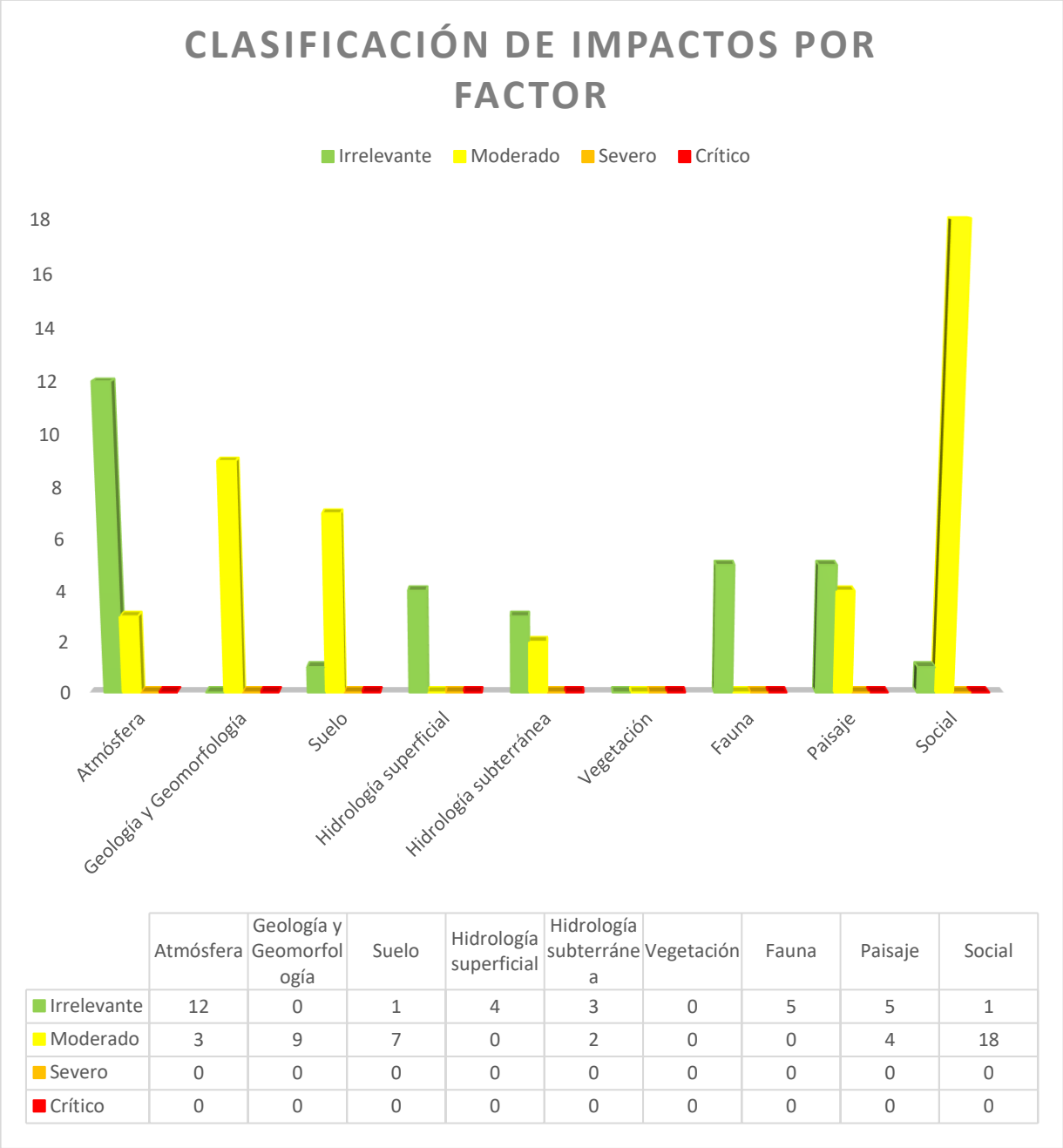
Tabla V.10 Matriz de Importancia

MATRIZ DE IMPORTANCIA		ABIÓTICO	Atmósfera		Geología y Geomorfología			Suelo			Hidrología superficial		Hidrología subterránea		BIÓTICO	Vegetación				Fauna			PAISAJE	Paisaje	SOCIOECONÓMICO	Social			
			Calidad del aire	Ruido y vibración	Relieve	Características litológicas	Tipología sedimentaria	Características físicas y químicas	Grado de erosión	Estabilidad edafológica	Calidad del agua	Patrón de drenaje	Calidad de agua	Disponibilidad (balance hídrico)		Cobertura	Riqueza de especies	Diversidad	Especies en protección	Patrones de distribución	Abundancia y diversidad	Especies en protección		Fragilidad, calidad visual y del fondo escénico		Empleo	Servicios	Residuos	Desarrollo local
			ATM-01	ATM-02	GEO-01	GEO-02	GEO-03	SUE-01	SUE-02	SUE-03	HSUP-01	HSUP-02	HSUB-01	HSUB-02		VEG-01	VEG-02	VEG-03	VEG-04	FAU-01	FAU-02	FAU-03		PAI-01		SOC-01	SOC-02	SOC-03	SOC-04
Preliminares	Trazo y nivelación		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		-19		26	0	0	0
	Demolición		-19	-28	-29	-29	-29	-28	-25	-23	-22	-21	0	-24		0	0	0	0	-21	-21	0		-28		26	0	-32	0
	Excavaciones y acarreos		-25	-28	-35	-35	-35	-34	-34	-32	-22	-23	-21	-30		0	0	0	0	-21	-21	0		-28		26	0	-32	0
Construcción	Cimentaciones y rellenos		-22	-20	-26	-32	-32	-31	0	26	0	0	-21	-25		0	0	0	0	0	0	0		-22		26	0	-26	0
	Estructura		-19	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		-28		26	0	-26	0
	Acabados		-19	-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		-22		26	0	-26	0
	Trabajos complementarios		-19	-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		-22		26	0	-26	0
Operación y Mantenimiento	Operación de Puente Peatonal		0	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	-23	0	0		-36		0	38	0	38
	Mantenimiento (preventivo y correctivo)		-22	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		-23		28	25	-24	25
Irrelevante			6	6	0	0	0	0	0	1	2	2	2	1		0	0	0	0	3	2	0		5		0	0	1	0	31
Moderado			1	2	3	3	3	3	2	2	0	0	0	2		0	0	0	0	0	0	0		4		8	2	6	2	43
Severo			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0
Critico			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0
Total por Componente			7	8	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3		0	0	0	0	3	2	0		9		8	2	7	2	74
Total por Factor			**41**													**5**								**9**		**19**				74

Tabla V.11 Distribución de impactos por obra y actividad

Actividad	Irrelevante		Moderado		Severo		Crítico	
	-	+	-	+	-	+	-	+
Preliminares								
Trazo y nivelación	1	0	0	1	0	0	0	0
Demolición	7	0	8	1	0	0	0	0
Excavaciones y acarreos	5	0	11	1	0	0	0	0
Construcción								
Cimentaciones y rellenos	4	0	6	2	0	0	0	0
Estructura	2	0	2	1	0	0	0	0
Acabados	3	0	1	1	0	0	0	0
Trabajos complementarios	3	0	1	1	0	0	0	0
Operación y Mantenimiento								
Operación de Puente Peatonal	2	0	1	2	0	0	0	0
Mantenimiento (preventivo y correctivo)	4	0	0	3	0	0	0	0
Total por clasificación de impacto	**31**	**0**	**30**	**13**	0	0	0	0
Gran total	**74**							

Nota: - se refiere a impactos negativos o adversos, + se refiere a impactos positivos o benéficos.



	Atmósfera	Geología y Geomorfología	Suelo	Hidrología superficial	Hidrología subterránea	Vegetación	Fauna	Paisaje	Social
Irrelevante	12	0	1	4	3	0	5	5	1
Moderado	3	9	7	0	2	0	0	4	18
Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crítico	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura V.4 Clasificación de Impactos por factor

Como se observa en la figura anterior son mayor el número de impactos categorizados como moderados (43 impactos) seguido de los irrelevantes (31 impactos), no obstante, el factor social presenta el mayor número de impactos moderados (19 impactos) debido a la generación de residuos en cada una de las actividades que considera, sin embargo, también se evidencian impactos positivos correspondientes a la generación de empleos y desarrollo social por la ocupación habitacional del Proyecto.

El factor atmósfera es el que presenta mayor número de impactos irrelevantes (13 impactos) principalmente por las emisiones a la atmósfera de vehículos y maquinaria, así como la generación de ruido y material particulado principalmente en las fases Preliminares y Construcción.

Otros factores con menor número de impactos, pero no menos importantes son los identificados para los factores geología, geomorfología, suelo, paisaje e hidrología, estos se verán alterados principalmente con los trabajos de excavación y cimentación ya que se modificarían las características naturales del suelo y subsuelo. Esto traería como consecuencia modificación a los procesos de infiltración y escurrimientos de agua superficial. En conjunto con estas modificaciones se alteraría el paisaje general del sitio.

A continuación, se presenta una descripción más detallada de los posibles impactos por el desarrollo del proyecto.

7. Descripción de los impactos por factor ambiental

Los impactos ambientales identificados por el desarrollo de las obras y actividades que integrarán el Proyecto Puente Peatonal sobre Río Querétaro, Barrio San Juan se describen a continuación sin la consideración de medidas de mitigación.

- **Atmósfera**

Este factor considera las variables ambientales Calidad del aire y Ruido y vibración; en general, los impactos se generarían por las emisiones a la atmósfera provenientes del equipo, maquinaria y transporte de material, además de la generación de polvos, estos impactos se han considerado de irrelevantes a moderados ya que afectan directamente a la calidad del aire.

A la vez, durante todas las etapas del Proyecto habrá generación de ruido y vibración afectando principalmente a la fauna cercana como aves, reptiles e insectos principalmente, especialmente por la maquinaría utilizada para la demolición y excavaciones.

Debido a estos factores se han determinado posibles impactos negativos irrelevantes y moderados, los cuales persisten durante la jornada de trabajo principalmente además de contar con medida de mitigación.

- **Geología y Geomorfología**

Las variables ambientales consideradas en este factor son relieve, características litológicas y tipología sedimentaria. Debido a que, como parte de las obras y actividades del Proyecto se planean excavaciones, cimentación, colocación de estructura, rellenos y de más actividades en subsuelo, se determinaron afectaciones moderadas durante las etapas Preliminares y Construcción.

Los impactos principalmente se originan por las excavaciones y cimentación, con los cuales se modifica el relieve natural, la condición de textura del subsuelo, alterando las características originales del sitio, estas modificaciones alteran los ciclos naturales de mineralización y formación de nuevas rocas.

- **Suelo**

Para este factor se evaluaron las características físicas y químicas del suelo, grado de erosión y la estabilidad edafológica, los impactos identificados se clasificaron de irrelevantes a moderados, siendo las actividades Preliminares las que podrían alterar mayormente al factor suelo ya que el retiro de la primera capa del suelo elimina las características fisicoquímicas naturales eliminando los nutrientes naturales.

Además, las excavaciones impactarán la estabilidad edafológica del sitio, lo cual será compensado con las nivelaciones y rellenos.

En cuanto a la contaminación del suelo se podría dar únicamente por el posible derrame de aceites y combustibles utilizados en la maquinaria y equipo afectando las características físicas y químicas del suelo. El impacto generado es negativo y se prevén medidas preventivas.

- **Hidrología superficial**

En este factor se consideraron únicamente las variables de Calidad del agua y Patrón de drenaje, de los cuales, para Calidad del agua únicamente se identificó una afectación irrelevante por la modificación en el proceso de filtrado natural (irrigación) que tiene el sitio donde se realizarán excavaciones, rellenos y cimentaciones.

Por su parte, el Patrón de drenaje presenta impactos que van de irrelevantes debido a que se identificó cercano al sitio del Proyecto el Río Querétaro el cual es un escurrimiento perenne donde los escurrimientos superficiales naturales se disponen, la modificación al suelo en actividades de excavación, cimentación y relleno modificarán temporalmente estos escurrimientos naturales.

- **Hidrología subterránea**

Para este factor se consideraron las variables de Calidad del agua y Disponibilidad (balance hídrico), se contabilizaron y evaluaron impactos en el balance hídrico y mínimas afectaciones a la calidad del agua subterránea, el balance hídrico podrá ser alterado por la demolición, excavación, cimentación, el relleno y principalmente por la propia instalación del puente, la cual desviará el agua pluvial escurriéndola e impidiéndole infiltrarse al subsuelo.

- **Vegetación**

Como se mencionó en apartados anteriores, no se identificó vegetación en el Área del Proyecto, por lo que no se identificaron y evaluaron afectaciones en las variables de Cobertura, Riqueza de especies y Diversidad.

- **Fauna**

Asimismo, no se identificaron ejemplares relevantes en el Área del Proyecto por lo que solo se identificaron impactos irrelevantes de la variable Patrón de distribución por el posible ahuyentamiento de fauna de talla pequeña durante las actividades de mayor ruido y movimiento de personal.

- **Paisaje**

En este factor se evaluó la Fragilidad, Calidad visual y Fondo escénico, por lo tanto, las actividades como la construcción de obras alterará este factor con impactos irrelevantes a moderados, principalmente, por encontrarse en una zona con alta visualización, por lo que la modificación a cualquier elemento paisajístico será percibida.

- **Social**

El factor social lo comprenden variables como Empleo, Servicio, Residuos y Desarrollo local; el primero es que presenta el mayor número de impactos positivos en categoría moderado, pues la generación de empleos se llevará a cabo durante toda la vida útil del Proyecto. En cuanto a los servicios, estos se verán beneficiados por la operación del puente peatonal por lo que su impacto es positivo y de clase moderada. Por el contrario, la generación de residuos estará presente durante todo el Proyecto como un impacto adverso con categoría irrelevante y moderada. Finalmente, el desarrollo social que está ligado a la calidad de vida, tuvo impacto positivo en las actividades de operación del puente por beneficiar el traslado de peatones de manera segura.

En conclusión, los impactos sociales se basan en la incorporación de infraestructura de servicios básicos, generación de empleos y mejoramiento en la calidad de vida.

En resumen, a lo anteriormente expuesto, se tiene la siguiente identificación de impactos ambientales

Tabla V.12 Resumen de impactos identificados

Factor	Impacto Ambiental
Aire	Incremento de partículas suspendidas
	Incremento de gases contaminantes
	Generación de Ruido y vibración
Geología y Geomorfología	Modificación en la geomorfología
	Alteración a la textura del subsuelo
Suelo	Erosión
	Pérdida de Suelo
	Contaminación de suelo
Hidrología	Modificación en la calidad del agua
	Modificación de la escorrentía natural
Vegetación	Remoción de vegetación
Fauna	Ahuyentamiento (alteración de patrones de distribución)
Paisaje	Modificación del paisaje por obras y actividades
Medio socioeconómico	Oferta de empleos
	Desarrollo social por puente peatonal
	Generación de residuos (sólidos y manejo especial)

En adición a lo anteriormente expuesto, en el Capítulo VI del presente estudio se presentan las medidas con las cuales se podrá prevenir y mitigar la relevancia de dichos impactos, con lo cual el Proyecto en términos ambientales, será viable en todas sus secciones, puesto que con su aplicación ningún impacto tendrá efectos de gran significancia.

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

CONTENIDO

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES... 1

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 4

VI.2 Impactos residuales..... 10

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

Una vez que se cuantificó el valor de los impactos ambientales que se podrían provocar con la ejecución del Proyecto, el presente capítulo pretende ponderar el impacto que llevaría consigo la ejecución de medidas de prevención, mitigación y compensación. En sentido textual prevenir, mitigar o compensar el impacto ambiental, significa implementar medidas preventivas y correctoras como lo especifican Conesa Fernández-Vítora, en el momento preciso para la atenuación de determinado impacto, con el fin de anular, evitar o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del Proyecto producen sobre el Sistema Ambiental o un entorno más amplio.

Las medidas correctoras, que manejaremos como de mitigación, son aquellas que en función del grado de recuperación del factor pueden ser de corrección total o atenuantes, las primeras que restituyen la calidad ambiental que se contaba antes de la actuación de la acción, mientras que las atenuantes únicamente restituyen parte de la calidad que se tenía, pero situándola sobre por encima de la calidad del umbral requerido.

Las **medidas preventivas** hacen referencia a aquellas actividades dirigidas a evitar la aparición del efecto por la actividad del Proyecto, es decir antes de realizar la actividad deben llevarse a cabo para evitar que con la implementación de éstas se llegue a producir el efecto modificatorio en el ambiente.

Sumando en forma ponderada el valor del impacto soportado por los diferentes factores, obtendremos el impacto sobre los componentes ambientales, los impactos sobre las categorías ambientales o subsistemas, sobre los sistemas ambientales y el impacto ambiental total causado por el Proyecto.

También tenemos las **medidas de mitigación**, las cuales se deberán ejecutar para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las acciones ambientales existentes antes de la perturbación.

De manera similar, las **medidas de restauración** buscan recuperar en la medida de los posible, las condiciones a ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.

Por último, tenemos las **medidas de compensación**, las cuales son definidas como aquellas dirigidas a los impactos inevitables e irrecuperables, que no lo evitan ni lo atenúan, sino que elevan, de alguna manera, la calidad ambiental.

La finalidad de desarrollar las medidas antes definidas es la de reducir el impacto ambiental al mínimo del impacto ambiental total del Proyecto, haciendo así que quepa dentro de los umbrales de aceptación del ambiente en el que se desarrolla, por lo que deben ser medibles y verificables.

Recordemos que el valor total negativo a abatir de acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales del Capítulo V es **-1,182**. El valor calculado corresponde al impacto total sin medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación, por lo que se deberá restar el impacto total de dichas medidas para así obtener el impacto real del Proyecto.

El impacto real del Proyecto dependerá de la correcta aplicación, en tiempo y forma técnica de la implementación de dichas medidas, por lo que es importante, además de su diseño especificar la temporalidad de estas, su forma de medición y seguimiento.

Para el presente Proyecto fueron desarrolladas las medidas de prevención, mitigación y compensación que se creen idóneas para el abatimiento de los impactos ambientales, dicho desarrolló obedeció a los cálculos mostrados en los capítulos anteriores, tomando en cuenta las actividades del Proyecto y los parámetros ambientales del sistema ambiental y más allá de dichos límites, siendo así que se obtuvieron las siguientes medidas.

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

Las medidas de mitigación comprendidas en este apartado estarán en concordancia con las características del Proyecto y el cumplimiento de los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes y aplicables. Por lo que su desarrollo quedaría en un contexto armónico, en cuanto a las regulaciones y políticas a considerar sobre el área del Proyecto.

En el capítulo V se identificaron los posibles impactos que se pueden generar en las diferentes etapas del Proyecto, de los cuales, la mayor parte de las medidas se deben implementar principalmente en las etapas Preliminares, Construcción, Operación y Mantenimiento por lo que se deberá llevar un registro del cumplimiento de estas dentro de una bitácora o reportes.

Dentro de las estrategias más importantes o sobresalientes que deberá observar el Proyecto, se enuncian las siguientes:

- Reducir la posibilidad de contaminar el aire, el agua y el suelo.
- Evitar al máximo la destrucción de la poca vegetación en el entorno al Proyecto
- Manejo integral de los residuos de una forma ambientalmente apropiada y acorde con la normatividad vigente.
- El Proyecto se alineará a los criterios de seguridad, diseño, construcción y operación del conforme a la normativa vigente con la finalidad de asegurar la protección al personal y el medio ambiente.

En la siguiente tabla se enlistan diferentes medidas por componente o rubro ambiental, lo que facilitará detectar el componente a que se privilegia con cada una de las medidas y estar en condiciones de tomar decisiones de acuerdo con la idoneidad o no de las mismas.

Tabla VI.1 Medidas por impacto detectado en cada componente ambiental

Impacto identificado	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación
Calidad del aire	
Incremento de partículas suspendidas	• Riego de suelo con agua tratada cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos. • En caso de ser necesario que los camiones de carga transporten material seco por las carreteras, se cubrirá con lonas las cajas de los camiones, para así evitar suspensión de partículas. • Las actividades de cortes, nivelaciones y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos. • Se recomienda que los depósitos de material queden protegidos del viento.
Incremento de gases contaminantes	• Verificar que los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto cuenten con verificación vehicular y con mantenimiento previo a la ejecución de la obra. • Asegurar que la realización de las actividades no genere contaminantes que afecten la calidad del aire
Ruido y Vibración	
Incremento de decibeles por uso de maquinaria y vehículos	• Uso eficaz de maquinaria para evitar generación de ruido. • Se asegurará que los equipos identificados como fuentes emisoras de ruido hayan recibido previamente mantenimiento y verificación para cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994.
Suelo	
Erosión	• Asegurarse que las actividades de compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada
Pérdida de Suelo	• Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida, específicamente las actividades que impliquen movimientos de tierra.
Contaminación de suelo	• Verificar que los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto cuenten con verificación vehicular y con mantenimiento previo a la ejecución de la obra. • Manejo Integral de Residuos (Peligrosos, Especiales y Urbanos) • No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, zona federal (Río Querétaro), ni en las colindancias del Proyecto. • Se deberá contar elaborar y ejecutar, en caso de ser necesario, un Plan de Contingencia donde se incluyan todos los posibles efectos adversos relacionados con el bienestar ambiental y social.
Hidrología (superficial y subterránea)	

Impacto identificado	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación
Contaminación de agua	• El material producto de demolición, excavaciones y movimientos de tierra será almacenado temporalmente en un lugar lejos del Río Querétaro para evitar su azolve y su posterior disposición final. • No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, zona federal (Río Querétaro), ni en las colindancias del Proyecto.
Fauna	
Ahuyentamiento (alteración de patrones de distribución)	• Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida. • Se impartirá capacitación para la concientización y el cuidado del medio ambiente a los trabajadores que laboren.
Paisaje	
Modificación al paisaje original, cambios en el relieve, cambios en la visibilidad, generación de residuos y la incorporación de nuevos elementos	• Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida. • No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, zona federal (Río Querétaro), ni en las colindancias del Proyecto. • Realizar el manejo de residuos, evitando que los residuos del proyecto sean esparcidos por las superficies contiguas o dentro del predio, manteniendo así la estética y salubridad del paisaje. • Se procurará modificar lo menos posible la morfología del sitio. • Se cumplirá con las especificaciones que establece CONAGUA. • Se seguirá el reglamento de construcción del Municipio el cual establece los lineamientos a seguir para conservar el paisaje urbano para el que ha sido destinada la zona y el mismo predio motivo del Proyecto.
Social	
Oferta de empleos	• Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal. • En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.
Desarrollo social por puente peatonal	• Se deberá contar con un programa de mantenimiento y limpieza para garantizar el óptimo funcionamiento del puente. • Se deberá contar elaborar y ejecutar, en caso de ser necesario, un Plan de Contingencia donde se incluyan todos los posibles efectos adversos relacionados con el bienestar ambiental y social. • Bitácora para el mantenimiento de obras.
Generación de Residuos	• Manejo Integral de Residuos (sólidos, peligrosos y de manejo especial).

Debido a que no se identificó afectación a ningún tipo de vegetación, no se consideraron medidas específicas para este factor, sin embargo, la aplicación de cada una de estas coadyuvará a la protección de la vegetación colindante de la zona, particularmente la riparia en los márgenes del Río Querétaro.

Para asegurar se lleven a cabo las anteriores estrategias se han establecido una serie de medidas de mitigación y/o compensación que estarán garantizando evitar generar y/o atenuar los impactos que sean generados por las obras

y actividades del Proyecto Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Querétaro.

Tabla VI.2 Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación

Etapa	Actividad	Medidas	Semanas																										Etapa de operación y -mtto.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Preliminares	Trazo y nivelación	• Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida • Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal. • El material producto de demolición, excavaciones y movimientos de tierra será almacenado temporalmente en un lugar lejos del Río Querétaro para evitar su azolve y su posterior disposición final. • Uso eficaz de maquinaria para evitar generación de ruido. • Se asegurará que los equipos identificados como fuentes emisoras de ruido hayan recibido previamente mantenimiento y verificación para cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994. • Verificar que los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto cuenten con verificación vehicular y con mantenimiento previo a la ejecución de la obra. • Riego de suelo con agua tratada cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos. • En caso de ser necesario que los camiones de carga transporten material seco por las carreteras, se cubrirá con lonas las cajas de los camiones, para así evitar suspensión de partículas. • Las actividades de cortes, nivelaciones y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos. • Se recomienda que los depósitos de material queden protegidos del viento. • Manejo Integral de Residuos (Peligrosos, Especiales y Urbanos). • No se deberá depositar a tirar ningún tipo de residuo (sólido o líquido dentro del Río Querétaro ni en las colindancias del Proyecto. • En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.																												
	Demolición																												
	Excavación y acarreos																												
Construcción	Cimentaciones y rellenos	• Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida, específicamente las actividades que impliquen movimientos de tierra. • Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal. • Se procurará mantener la morfología inicial del sitio del Proyecto. •Asegurarse que las actividades de compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada • Uso eficaz de maquinaria para evitar generación de ruido. • Se asegurará que los equipos identificados como fuentes emisoras de ruido hayan recibido previamente mantenimiento y verificación para cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994. • Monitoreo de emisiones de ruido de acuerdo con parámetros normados y su aplicabilidad. • Verificar que los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto cuenten con verificación vehicular y con mantenimiento previo a la ejecución de la obra. • Riego de suelo con agua tratada cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos. • En caso de ser necesario que los camiones de carga transporten material seco por las carreteras, se cubrirá con lonas las cajas de los camiones, para así evitar suspensión de partículas. • Asegurar que la realización de las actividades no genere contaminantes que afecten la calidad del aire • Manejo Integral de Residuos (Peligrosos, Especiales y Urbanos). • No se deberá depositar a tirar ningún tipo de residuo (sólido o líquido dentro del Río Querétaro ni en las colindancias del Proyecto. • Se recomienda que los depósitos de material queden protegidos del viento. • En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.																												
	Estructura																												
	Acabados																												
	Trabajos complementarios																												

Etapa	Actividad	Medidas	Semanas																										Etapa de operación y -mtto.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Operación y Mantenimiento	Operación del Puente Peatonal Mantenimiento	• Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida. • Bitácora para el mantenimiento de obras. • Se deberá contar elaborar y ejecutar, en caso de ser necesario, un Plan de Contingencia donde se incluyan todos los posibles efectos adversos relacionados con el bienestar ambiental y social. • Implementar un Programa de Mantenimiento y limpieza • Uso eficaz de maquinaria para evitar generación de ruido. • Verificar que los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto cuenten con verificación vehicular y con mantenimiento previo a la ejecución de la obra. • Manejo Integral de Residuos (Peligrosos, Especiales y Urbanos).																												A partir del inicio de operación y durante 50 años

Cabe mencionar que adicional a las medidas enlistadas anteriormente, se darán pláticas de concientización ambiental a los trabajadores del Proyecto a fin de dar a conocer todas las medidas de prevención y mitigación, así como las condicionantes que establezcan las autoridades correspondientes, esto con el fin de que sean respetadas y se realice el cabal cumplimiento de estas.

Asimismo, se colocarán señalamientos restrictivos, informativos y preventivos en el área de trabajo, en los cuáles se indicarán los cuidados al medio ambiente, las condiciones en las que deben permanecer los vehículos de transporte para poder ingresar al área del Proyecto (los vehículos no deberán presentar derrames de aceite o combustible).

VI.2 Impactos residuales

Los impactos ambientales residuales suelen definirse como aquellos que, pese a la aplicación de medidas de mitigación, no pueden ser eliminados en su totalidad debido a limitaciones propias del proyecto, incompatibilidad o limitaciones biológicas (SEMARNAT, 2002).

Los impactos que podrían persistir serian aquellos impactos que carecen de medidas correctivas, los que solo se mitigan de manera parcial o los que no alcanzan el umbral suficiente para poder aplicar alguna medida de mitigación.

Cualquier proyecto de desarrollo conlleva impactos, cuando no se aplican medidas de mitigación, éstos pueden ser muy fuertes y repercutir en un detrimento de la calidad ambiental e incluso en el funcionamiento de un sistema. No obstante, las medidas de mitigación reducen el efecto de dichos impactos, pudiendo en ocasiones nulificar su existencia.

Derivado de lo anterior a continuación se presenta en la identificación y descripción de impactos ambientales residuales derivados del desarrollo del Proyecto. a través del diseño de una matriz de doble entrada se obtuvo el valor de impacto de cada medida previstas por experiencia y acordes al Proyecto, con la finalidad de determinar si se llega a valores aceptables para a desvirtuar desequilibrios ecológicos por la implementación del proyecto.

Tabla VI.3 Matriz de estimación del impacto de las medidas desarrolladas

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR FACTOR	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	CAUSA-EFECTO	PERIODICIDAD	COSTO*	
Atmósfera								
• Uso eficaz de maquinaria para evitar generación de ruido.	+	1	1	2	4	2	3	16
• Se asegurará que los equipos identificados como fuentes emisoras de ruido hayan recibido previamente mantenimiento y verificación para cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994.	+	2	1	2	4	1	3	18
• Riego de suelo con agua tratada cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos.	+	2	1	2	4	2	3	19
• En caso de ser necesario que los camiones de carga transporten material seco por las carreteras, se cubrirá con lonas las cajas de los camiones, para así evitar suspensión de partículas.	+	2	2	2	4	2	3	21
• Las actividades de cortes, nivelaciones y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.	+	1	1	2	4	2	3	16
• Se recomienda que los depósitos de material queden protegidos del viento.	+	2	1	2	4	2	3	19
• Verificar que los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto cuenten con verificación vehicular y con mantenimiento previo a la ejecución de la obra.	+	2	2	2	4	1	2	19
• Asegurar que la realización de las actividades no genere contaminantes que afecten la calidad del aire	+	1	2	2	4	2	3	18
							Total por componente	**146**
Geología y Geomorfología								
Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida	+	1	1	2	1	1	3	12
•Asegurarse que las actividades de compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada	+	2	1	3	1	1	3	16
Se procurará mantener la morfología inicial del sitio del Proyecto.	+	2	1	3	4	1	3	19
							Total por componente	**47**
Suelo								
·Una vez removida la vegetación, se llevará de inmediato el retiro del suelo para la edificación de los cimientos de la construcción, evitando así parte de la erosión.	+	1	1	2	1	1	3	12
• Manejo Integral de Residuos (Peligrosos, Especiales y Urbanos)	+	4	2	3	1	4	2	26
• Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida, específicamente las actividades que impliquen movimientos de tierra.	+	1	1	2	4	2	3	16
• Se procurará mantener la morfología inicial del sitio del Proyecto.	+	1	1	1	4	1	3	14

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR FACTOR	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	CAUSA-EFECTO	PERIODICIDAD	COSTO*	
El material proveniente de la excavación se dispondrá en un sitio autorizado por SEDESU.	+	2	1	3	1	2	3	17
En caso de que para el manejo de suelo se deba almacenar por un periodo corto de tiempo, la superficie idónea para ello será alejado del Río Querétaro, el suelo deberá ser cubierto con lonas y se deberá implementar canaletas alrededor del espacio de almacenamiento para que en caso de lluvia ésta evite arrastrar partículas y se impacte la calidad del agua.	+	2	1	3	4	2	3	20
El mantenimiento de maquinaria y la recarga de combustibles se llevarán a cabo lejos del Río Querétaro.	+	2	2	3	1	2	3	19
No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) en el suelo del área de trabajo ni en las colindancias del Proyecto.	+	4	2	3	4	4	3	30
•Asegurarse que las actividades de compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada	+	1	1	1	4	1	3	14
							Total por componente	**168**
Hidrología								
Realizar la demolición evitando el azolven de residuos en el cuerpo de agua	+	2	1	3	4	2	3	20
En caso de que para el manejo de suelo se deba almacenar por un periodo corto de tiempo, la superficie idónea para ello será alejado del Río Querétaro, el suelo deberá ser cubierto con lonas y se deberá implementar canaletas alrededor del espacio de almacenamiento para que en caso de lluvia ésta evite arrastrar partículas y se impacte la calidad del agua.	+	2	1	3	4	2	3	20
El material producto de demolición, excavaciones y movimientos de tierra será almacenado temporalmente en un lugar lejos del Río Querétaro para evitar su azolve y su posterior disposición final.	+	2	1	1	4	1	3	17
Las reparaciones y mantenimiento de maquinaria, así como el cambio de combustibles se hará en algún taller, fuera del sitio de construcción que el contratista destine para tal fin, en el cual deberán tomarse las medidas necesarias para evitar derrames que ocasionen contaminación a la hidrología superficial y subterránea.	+	4	2	3	1	2	2	24
Realizar el manejo de residuos durante la implementación del Proyecto, en conformidad con la normatividad vigente, previendo derrames accidentales de grasas y aceites sobre suelo natural.	+	4	2	3	4	4	2	29
Contribución al saneamiento del cauce mediante el retiro de los desechos sólidos que se observen en las proximidades de este.	+	4	1	3	4	2	3	26
No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, zona federal (Río Querétaro), ni en las colindancias del Proyecto.	+	4	2	3	4	4	3	30
							Total por componente	**166**

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR FACTOR	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	CAUSA-EFECTO	PERIODICIDAD	COSTO*	
Fauna								
Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida	+	1	1	3	1	4	3	16
Se impartirá capacitación para la concientización y el cuidado del medio ambiente a los trabajadores que laboren.	+	2	1	3	1	4	2	18
Total por componente								**34**
Paisaje								
Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida	+	1	1	3	1	4	3	16
Se cumplirá con las especificaciones que establece CONAGUA.	+	4	1	3	1	4	2	24
Se realizarán actividades de limpieza previo y posterior a las obras y actividades del proyecto.	+	4	2	3	4	4	3	30
No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo ni en las colindancias del Proyecto.	+	4	2	3	4	4	3	30
Realizar el manejo de residuos, evitando que los residuos del Proyecto sean esparcidos por las superficies contiguas o dentro del área de trabajo, manteniendo así la estética y salubridad del paisaje.	+	4	2	3	4	4	2	29
Se procurará modificar lo menos posible la morfología del sitio.	+	2	1	3	4	1	3	19
Se seguirá el reglamento de construcción del Municipio el cual establece los lineamientos a seguir para conservar el paisaje urbano para el que ha sido destinada la zona y el mismo predio motivo del Proyecto	+	4	1	3	1	4	2	24
Total por componente								**172**
Social								
Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal.	+	1	1	2	1	2	3	13
Se deberá contar con un programa de mantenimiento y limpieza para garantizar el óptimo funcionamiento del puente.	+	4	2	3	4	2	1	26
En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.	+	2	2	3	4	2	2	21
Bitácora para el mantenimiento de obras.	+	4	1	2	4	4	2	26
Total por componente								**86**
TOTAL MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS								**819**
***Costo: Bajo (3), Medio (2), Alto (1); respecto de la inversión del proyecto.**								

De acuerdo con la evaluación de impactos se tienen los siguientes valores absolutos de impacto por componente ambiental (negativos y positivos), de acuerdo con cada aplicación de medida.

Tabla VI.4 Valor absoluto de impacto por componente ambiental con la aplicación de medidas

Impacto total de la medida		Valor total del impacto sin medida		Valor final del impacto con la aplicación de medidas
Componente	**Valor**	**Componente**	**Valor**	**Efectividad de medidas**
Atmósfera	146	Atmósfera	-319	-173
Geología y geomorfología	47	Geología y geomorfología	-282	-235
Suelo	168	Suelo	-181	-13
Hidrología	166	Hidrología	-209	-43
Fauna	34	Fauna	-107	-73
Paisaje	172	Paisaje	-228	-56
Social	86	Social	-144	-58
Total	**819**	**Total**	**-1182**	**-363**

El análisis de resultados determina que la efectividad de las medidas sería de **69.2%**, reduciendo de -1,182 a -363 el valor absoluto de impactos ambientales.

Es importante mencionar que los impactos indicados en la tabla anterior corresponden a los impactos sobresalientes, por lo que se han omitido los referidos a la flora, principalmente porque no se identificaron individuos a afectar en el sitio del Proyecto.

En general, la aplicación de las medidas mencionadas en la tabla anterior permitirá disminuir los impactos identificados reduciendo su valor, lo que asegurará un proyecto viable en materia ambiental debido a que no representará riesgo en algunas de los elementos ambientales.

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

CONTENIDO

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 1

VII.1 Pronóstico del escenario 3

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental 10

VII.2.1 Objetivos 10

VII.2.2 Personal encargado 11

VII.2.3 Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental 11

VII.3 Conclusiones 15

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

El objeto de este apartado es presentar un marco teórico sobre los posibles escenarios de cambio sobre la región estudiada, considerando en primer término un escenario sin proyecto donde los cambios que presenta la región corresponden a las tendencias naturales de cambio, posteriormente se presentan los pronósticos ambientales incluyendo los efectos sobre la región debidas al desarrollo del proyecto, y un último escenario considerando el desarrollo del proyecto considerando las medidas de mitigación propuestas para mitigar los impactos generados.

Derivado del capítulo IV, se ha hecho una revisión del estado actual del sistema ambiental en todos los ámbitos: biológico, económico y social. Con esta información, y la de la naturaleza del Proyecto que se pretende desarrollar, se delimitó un área de influencia, para la que se hizo un análisis cuyos resultados se plasmaron en el diagnóstico ambiental. En el presente apartado se consideran las posibles tendencias de dicha área de influencia en el supuesto de que el Proyecto no se llevará a cabo.

De manera general, la región ha sido transformada ampliamente en un lapso relativamente corto y esta transformación se ha acelerado en los últimos años como resultado del rápido crecimiento poblacional y desarrollo del municipio en el que se ubica el Proyecto.

Es importante mencionar que las condiciones actuales del Sistema Ambiental y sitio del Proyecto presentan alteraciones por la presión antropogénica, debido al establecimiento de asentamientos humano y zonas urbanas, motivo por el cual la tendencia es a la degradación gradual del ecosistema.

VII.1 Pronóstico del escenario

Los pronósticos ambientales tienen fundamento en los impactos ambientales identificados y en la aplicación de las medidas de mitigación propuestas. Para la elaboración de los pronósticos de las condiciones futuras del sitio del Proyecto, se tomó como base la situación actual y las tendencias que presenta la región en cuanto a actividades humanas y ocupación del territorio; asimismo se consideraron los aspectos ambientales más representativos o comprometidos por la ejecución del Proyecto en cuestión, de acuerdo con la evaluación de impactos ambientales realizada.

Para la presentación de los pronósticos ambientales, se construyeron los siguientes escenarios:

- Escenario sin proyecto
- Escenario con proyecto
- Escenario considerando las medidas de mitigación

Tabla VII.1 Pronósticos ambientales para la zona de proyecto

Factor	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario considerando las medidas de mitigación
AIRE	El Área del Proyecto se encuentra completamente en un clima BS1hw(w), Semiárido semicálido, con una temperatura media anual mayor a 18ºC, la temperatura del mes más frío menor a 10 º C. Lluvias en verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Con lo anterior, no se prevén cambios en el clima del Sistema Ambiental a corto y mediano plazo, ya que prevalecen las condiciones actuales de clima. Actualmente se detecta únicamente un grado de alteración ligero en la calidad del aire a consecuencia de la circulación de vehículos motorizados empleados como principal medio de transporte para los habitantes del municipio y del estado.	La ejecución del Proyecto utilizará maquinaria y vehículos lo que representa un incremento en la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, sin embargo, no se considera una causa que ocasione cambios en el clima de la región o que modifique elementos atmosféricos en un grado significativo. Debido a las actividades propias de la obra como desmonte, nivelaciones, cortes, acarreo de material, tránsito vehicular, etc., se removerá suelo, se propiciará la erosión debido al suelo desnudo y se generará la incorporación de partículas a la atmósfera. Adicionalmente, durante la operación de maquinaria y equipo en la etapa de construcción y operación se producirán emisiones a la atmósfera, los principales contaminantes son: Bióxido de Carbono (CO_2), Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos No Quemados (HC´s), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Plomo (Pb), y Dióxido de Azufre (SO_2), estas emisiones se consideran temporales. Considerando el número de equipos y maquinaria que se emplearán en este proyecto Finalmente, como consecuencia de todas las actividades se generará ruido por el funcionamiento de equipo y maquinaria.	A pesar de que no se considera alguna actividad u obra que modifique el clima, para este factor se tomarán en cuenta las medidas implementadas para el aire, principalmente para la prevención y control de la contaminación atmosférica que implementará acciones para reducir emisiones, controlar la suspensión de partículas y minimizar la generación de ruido y vibración. Los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto deberán haber recibido mantenimiento periódico, evitando así las emisiones a la atmósfera de gases tipo efecto invernadero. Para el caso de partículas suspendidas, se espera sean controladas al mantener húmedo el suelo y al proteger los depósitos de material y camiones de carga. Por tanto, se considera que las condiciones actuales no serían modificadas de forma significativa por el Proyecto, el impacto será temporal y local y a largo plazo.

Factor	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario considerando las medidas de mitigación
AGUA	El Proyecto pretende el establecimiento del Puente Peatonal el cual cruza el Río Querétaro, este es una corriente de agua perenne En cuanto a la hidrología subterránea, el Proyecto y el SA se encuentran en el acuífero Valle de Querétaro, el cual presenta déficit desde el año 2015.	La remoción de suelo causará que aumente el escurrimiento y disminuya la infiltración del agua a mantos acuíferos. A la vez, durante el escurrimiento se tendría arrastre de partículas hacia donde se encuentre la inclinación de terreno, lo que posiblemente se azolvaría en el Río Querétaro.	El Programa de Manejo de Residuos integrará acciones para evitar la contaminación del cuerpo de agua Río Querétaro, así como, la correcta disposición de cada residuo para evitar azolve en el mismo. A su vez, con el previo mantenimiento se evitará realizar actividades de esta índole cerca de cuerpos de agua para evitar su posible contaminación. A pesar de que las obras y actividades no consideran alteraciones con la hidrología subterránea, la correcta ejecución de cada una de las medidas contribuirá en la prevención de impactos en este factor. Así mismo, se implementarán las medidas de mitigación necesarias para evitar que se arrastren sedimentos y residuos que pudieran afectar la calidad del agua superficial y subterránea. Además, se creará conciencia en el uso y cuidado del agua.

Factor	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario considerando las medidas de mitigación
SUELO	Es evidente que los suelos naturales han sido trasformados drásticamente hacia suelos urbanizados, por lo que los cambios que aún se pueden dar dentro de la zona de influencia del Proyecto, deben estar enfocados hacia el uso potencial armónico. Además, el Área del Proyecto se localiza en suelo tipo Vertisol pélico, estos son producto de procesos de erosión por arrastre o acumulación de sedimentos. El sitio en dónde se pretende realizar el Proyecto se ubica dentro de una porción de territorio con composición geológica de roca tipo ígnea extrusiva básica del sistema Cuaternario de la era Cenozoica. En cuanto a la geomorfología, la zona del Proyecto está situada dentro de la región fisiográfica del Eje Neovolcánico, con una topoforma de planicies, que a su vez forma parte de la subprovincia denominada Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo. Además, no se identifican fallas y/o fracturas que pudieran representar un riesgo para el Proyecto. Sin embargo, se identificó un riesgo alto a deslizamiento de laderas	Se modificará el suelo y subsuelo del área del Proyecto para cumplir con los requerimientos de excavación y cimentación. Omitiendo medidas de prevención y mitigación en este rubro se provocaría una aceleración del aumento de la erosión y por lo tanto una pérdida de suelo no aprovechable que podría desencadenar problemas de azolves en el Río Querétaro. A la vez, el movimiento de maquinaria y equipo que se empleará para actividades de nivelación y compactación del suelo causarán una modificación en las características físicas por la compactación de este, siendo otro factor que influye en la minimización de la permeabilidad del suelo, lo mismo sucederá en las áreas en donde transitará el equipo y maquinaria. Por último, se podrían alterar las características fisicoquímicas del suelo por un derrame accidental de combustibles o aceites. Como parte de las obras y actividades del Proyecto se planean excavaciones, colocación de estructura, rellenos y de más actividades en subsuelo, durante la Preparación del sitio y Construcción, los impactos principalmente se deben a la modificación del relieve y la textura del subsuelo.	Para este factor se han considerado medidas de prevención y mitigación para el correcto manejo y disposición de suelo evitando su dispersión y azolve en el cuerpo de agua, así como medidas para su correcto aprovechamiento en actividades de relleno. Para el control de la contaminación, se implementará un manejo integral de residuos (Peligrosos, Especial y Sólidos Urbanos), que con la finalidad de evitar la contaminación del suelo en el sitio de obra y zonas de maniobra. Además, se tendrán medidas que prevengan la suspensión de partículas controlando su almacenaje, transporte y disposición final de los residuos de las excavaciones y movimientos de tierra. Finalmente, con el previo mantenimiento se espera no afectar a la calidad del suelo. En caso de ocasionar contaminación al suelo, se remediará con acciones de limpieza de suelo considerados en el Plan de Contingencia. Será importante limitar las actividades de excavación, relleno y compactación para evitar alterar otras áreas no contempladas. El programa de trabajo procurará que al término de la construcción se haya conservado la morfología del sitio del Proyecto.

Factor	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario considerando las medidas de mitigación
VEGETACIÓN	La única vegetación presente en la zona es la vegetación riparia en los márgenes del Río Querétaro, la cual se encuentra limitada con el muro que bordea al río. En las colindancias se presenta suelo erosionado lo cual no ha permitido la revegetación de la zona. En el SA se presenta mayormente zonas con asentamiento humanos y zonas urbanas.	Para la vegetación no habrá derribo y poda de individuos, sin embargo, durante las obras y actividades se generará material particulado, el cual afectaría al follaje de la vegetación colindante disminuyendo su actividad fotosintética, lo cual causaría estrés al individuo.	Se restringirán actividades a áreas específicas necesarias para focalizar la afectación a la menor superficie posible. También, al evitar la emisión de polvo por el riego del área, transporte protegida y correcto almacenaje, se evitará afectar el follaje de la vegetación, disminuyendo con esto la capacidad de fotosíntesis de las plantas.
FAUNA	La fauna presente en el lugar corresponde a la presente en ambientes alterados, siendo el principal grupo las aves, que son características de zonas antrópicas. La presencia de fauna en la zona se resume en la presencia de arácnidos e insectos.	A pesar de que no se identificaron individuos de importancia ecológica en el sitio, la fauna terrestre, cercana al Área del Proyecto, podría verse afectada y ahuyentada por la generación de ruido, movimiento de maquinaria y afluencia de personal, disminuyéndose la presencia de algunas especies.	En caso de avistamiento de fauna de lento desplazamiento se ejecutará un programa de rescate y reubicación. Quedará estrictamente prohibido la introducción de cualquier fauna ajena al sitio del proyecto
PAISAJE	La zona cercana al Proyecto tiene características de un hábitat compuesto de asentamientos humanos, y zonas en recuperación de su cobertura. Generalmente, los fenómenos asociados con el crecimiento y expansión demográfica, desarrollo urbano e instalación de infraestructura han provocado la dispersión no uniforme, la segregación y el desplazamiento temporal o permanente de comunidades pequeñas de vegetación y la fragmentación de estas en algunos otros casos.	Para este factor se contempla que el área es una zona principalmente con asentamientos humanos y vías de comunicación. La tonalidad cromática permanecerá sin cambios, pues no se contemplan modificaciones significativas en el paisaje de la zona, únicamente se alteraría temporalmente durante los trabajos Preliminares y Construcción. El área del Proyecto tiene la capacidad para absorber los impactos que se generarán debido al Proyecto, en general, las obras del Proyecto no modificarán significativamente el paisaje de la zona. Una vez en operación el proyecto será vistoso y sobresaliente para el paisaje de la zona.	Si no se lleva a cabo el correcto manejo de residuos se generan malos olores y proliferación de fauna nociva para la población, así como la acumulación de materiales sobrantes de la construcción que pueden generar polvos y dispersarse generando problemas de salud en la población. Cada uno de los programas, de manera conjunta, evitarán que se altere de forma significativa el paisaje de la zona, el cual como ya ha sido mencionado, corresponde a un área perturbada por asentamientos humanos. Los sitios de uso temporal regresarán a sus condiciones iniciales una vez concluida la etapa de construcción.

Factor	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario considerando las medidas de mitigación
SOCIAL-ECONÓMICOS	El Municipio de El Marqués está conformado por 45 localidades que se agrupan en 3 Delegaciones, con una población total de 116,458 habitantes, lo que representa el 6.4% de la población de la entidad; la relación Hombres-Mujeres es del 97.7%; es decir, existen 98 hombres por cada 100 mujeres. La edad media es de 23 años; por cada 100 personas en edad productiva hay 60 en edad de dependencia. En resumen, podemos decir que el 49.4% son hombres y el 50.6% son mujeres. De acuerdo con los datos del Censo General de Población y Vivienda del 2000, el Municipio contaba con un total de 27,542 viviendas particulares habitadas con un promedio de ocupantes por vivienda de 4.2 (INEGI. Panorama sociodemográfico de Querétaro, 2011). El aspecto socioeconómico está fuertemente ligado con la tendencia de crecimiento que ocurre en todo el estado, en cuanto a fuentes de empleo y promoción en infraestructura y actividades económicas. Estos valores, no obstante, representan mejoramiento de las condiciones socioeconómicas, considerando el crecimiento demográfico y la demanda de mayores coberturas de los servicios. Las actividades Agropecuarias ocupan un lugar preponderante en el desarrollo económico del Municipio. El resto de la superficie está ocupada por áreas urbanas, industriales, caminos y cuerpos de agua.	Se espera que con la realización del Proyecto se generen fuentes de empleo, reactivando con esto la economía de la zona, además de considerar el Puente Peatonal como un servicio más de la zona, apoyando al desarrollo local y mejorando la calidad de vida. Por el contrario, la generación de residuos estará presente durante todo el Proyecto.	La economía y dinámica local y social se beneficiará a través de uso de servicios, contratación de trabajadores, introducción de bienes y servicios a las comunidades de la zona. Además, el manejo integral de residuos coadyuvara a mantener un ambiente saludable e higiénico para el medio ambiente y la población.

Al analizar de forma integral los escenarios: sin proyecto, con proyecto y escenario con proyecto y medidas de mitigación; se pueden observar cambios derivados de las diferentes situaciones respecto a las tendencias de las obras y actividades propias del Proyecto.

A pesar de la disminución en la calidad del aire debido a las actividades que involucran motores de combustión interna, tránsito de maquinaria y vehículos, se espera que, con labores de restauración como el riego, optimización en tiempos de uso de maquinaria y logística de transportación la afectación a la calidad del aire sea mínima.

Además, con las actividades de mejoramiento de suelo se pretende modificar al mínimo la geomorfología del lugar, nivelando únicamente el área del Proyecto, por lo tanto, el diseño de construcción apoyará para que se altere lo menos posible el suelo del área.

A su vez, el manejo integral de residuos evitará la contaminación de suelo y cuerpos de agua aledaños

El desarrollo del Proyecto alterará temporalmente la calidad paisajística, ya que la afectación al paisaje durará mientras se ejecuten las etapas Preliminares y Construcción.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Como se recomendó en el capítulo anterior, el tipo de Proyecto requiere de contar con un Programa de Vigilancia Ambiental durante el desarrollo de las obras para garantizar la aplicación efectiva de las medidas de prevención y mitigación que se han descrito, además de requerir una herramienta que permita la identificación de afectaciones potenciales no previstas, sobre el ambiente o sus componentes, para ello se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental.

Este Programa toma en cuenta las características particulares del Proyecto, y las medidas deberán ser supervisadas de forma continua, para lo cual se recomienda al promovente que se asegure que las compañías contratistas que apoyen al desarrollo del Proyecto cuente con un supervisor ambiental con capacidad suficiente para tomar las medidas necesarias en caso de identificar alguna desviación al cumplimiento del Proyecto que pueda repercutir en la calidad del medio ambiente.

En términos generales el Programa de Vigilancia Ambiental contempla las características propias del proyecto y las condiciones actuales del medio donde se desarrollará, por lo que pretende alcanzar un mayor grado de objetividad a partir de la identificación de los impactos previsibles que ya se han señalado en el presente estudio. Igualmente, se establecen como elementos clave del mismo, los factores ambientales que pueden ser afectados, así como las acciones de control que serán aplicadas y, por supuesto, los criterios seleccionados como nivel de referencia para establecer el cumplimiento de las medidas señaladas, a partir de una serie de indicadores fácilmente medibles que permitan al supervisor una efectiva identificación de desviaciones potenciales, para su inmediata atención y corrección correspondiente.

VII.2.1 Objetivos

General

El objetivo de este programa es inspeccionar y vigilar la ejecución de las obras manifestadas y de las acciones destinadas a la conservación, la integridad y viabilidad del Proyecto, de tal forma que se detecten a tiempo cambios no deseables en el deterioro natural o provocado en zonas adyacentes al desarrollo del mismo.

Particulares

- Establecer la técnica de evaluación de las medidas de prevención y mitigación resultado de los posibles impactos ambientales generados en las distintas etapas del proyecto.
- Comprobar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales del proyecto.

- Identificar los posibles impactos no detectados en el estudio de impacto ambiental y establecer medidas para su reducción o eliminación.
- Establecer la periodicidad de los informes para la autoridad competente

VII.2.2 Personal encargado

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad del promovente, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, nombrará supervisor ambiental que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del Programa y de la elaboración de los informes respectivos. De igual forma, será el responsable, en definitiva, de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras durante cada una de las fases del Proyecto.

VII.2.3 Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental

Respecto a este apartado y considerando que la autorización está condicionada a la implementación de una serie de medidas preventivas, de mitigación y compensación ambiental, se inspeccionara y vigilara constantemente la ejecución de las obras autorizadas y los programas del Proyecto bajo las siguientes actividades contenidas en la siguiente tabla.

Tabla VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Factor	Impacto	Medida de prevención y/o mitigación	Evidencia de cumplimiento	Responsable	Periodicidad	Etapa		
						P	C	OyM
Medidas generales		Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida	Evidencia fotográfica en reportes	Promovente	En todas las etapas del proyecto			
		Capacitaciones brindadas al personal.	Lista de asistencia	Promovente	En todas las etapas del proyecto			
		Bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras.	Registros y bitácora	Promovente	Semestral			
		Implementar mantenimientos al Puente Peatonal	Registros y bitácora	Promovente	Semestral			
Aire	Disminución de la calidad del aire	El material producto de excavaciones y movimientos de tierra será almacenado temporalmente en un lugar lejos del cuerpo de agua para evitar su azolve y su posterior disposición final.	Evidencia fotográfica fechada en reportes	Promovente	Reporte mensual			
		Toda la maquinaria y el transporte deberá cumplir con la NOM-045-SEMARNAT-2017 y la NOM-041-SEMARNAT-2015, para de esta forma conservar, en materia de calidad del aire, las condiciones existentes en el sitio durante la operación del proyecto.	Registro y bitácora	Promovente	Se verificará previo al inicio de actividades			
		Verificar que los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto cuenten con verificación vehicular y con mantenimiento previo a la ejecución de la obra.	Registro y bitácora	Promovente	Se verificará previo al inicio de actividades			
		Riego de suelo con agua tratada cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos.	Registro, bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		En caso de ser necesario que los camiones de carga transporten material seco por las carreteras, se cubrirá con lonas las cajas de los camiones, para así evitar suspensión de partículas.	Registro	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		Las actividades de cortes, nivelaciones y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.	Evidencia fotográfica fechada en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		Se recomienda que los depósitos de material queden protegidos del viento.	Evidencia fotográfica fechada en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
	Generación de Ruido y vibración	Uso eficaz de maquinaria para evitar generación de ruido.	Registro y mantenimiento a maquinaria	Promovente	Se verificará previo al inicio de actividades			
		Se asegurará que los equipos identificados como fuentes emisoras de ruido hayan recibido previamente mantenimiento y verificación para cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994.	Evidencia fotográfica.	Promovente	Se verificará previo al inicio de actividades			
Geología y Geomorfología	Modificación en la geomorfología	Se procurará mantener la morfología inicial del sitio del Proyecto.	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Reporte mensual			
		Asegurarse que las actividades de compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Reporte mensual			
Suelo	Modificación en la calidad del suelo (erosión / pérdida de suelo)	Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida, específicamente las actividades que impliquen movimientos de tierra.	Evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Reporte mensual			
		El material producto de excavaciones y movimientos de tierra será almacenado temporalmente en un lugar lejos del cuerpo de agua para evitar su azolve y su posterior disposición final.	Evidencia fotográfica fechada en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			

Factor	Impacto	Medida de prevención y/o mitigación	Evidencia de cumplimiento	Responsable	Periodicidad	Etapa		
						P	C	OyM
		Riego de suelo con agua tratada cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos.	Registro, bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		En caso de ser necesario que los camiones de carga transporten material seco por las carreteras, se cubrirá con lonas las cajas de los camiones, para así evitar suspensión de partículas.	Registro	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
	Modificación de las características fisicoquímicas del suelo y Contaminación	Las actividades de cortes, nivelaciones y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.	Evidencia fotográfica fechada en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		Se recomienda que los depósitos de material queden protegidos del viento.	Evidencia fotográfica fechada en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		Manejo Integral de Residuos (Peligrosos, Especiales y Urbanos)	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, zona federal (Río Querétaro), ni en las colindancias del Proyecto.	Evidencia fotográfica fechada en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
Hidrología	Modificación en la calidad del agua	El material producto de excavaciones y movimientos de tierra será almacenado temporalmente en un lugar lejos del área del Proyecto para evitar su azolve y su posterior disposición final.	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		Contribución al saneamiento del cauce mediante el retiro de los desechos sólidos que se observen en las proximidades de este.	Reporte fotográfico	Promovente	Durante la etapa de construcción y cada vez que se realicen mantenimientos.			
		Manejo Integral de Residuos (Peligrosos, Especiales y Urbanos)	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, zona federal (Río Querétaro), ni en las colindancias del Proyecto.	Evidencia fotográfica fechada en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
Vegetación y Fauna	Afectación a vegetación colindante/ Ahuyentamiento de fauna	Riego de suelo con agua tratada cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos.	Reporte y evidencia fotográfica	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		Se impartirá capacitación para la concientización y el cuidado del medio ambiente a los trabajadores que laboren.	Listas de asistencia y evidencia fotográfica	Promovente	Al inicio de cada etapa			
Paisaje	Modificación del paisaje por obras y actividades	El material producto de excavaciones y movimientos de tierra será almacenado temporalmente en un lugar lejos del área del cuerpo de agua para evitar su azolve y su posterior disposición final.	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, zona federal (Río Querétaro), ni en las colindancias del Proyecto.	Evidencia fotográfica fechada en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		Se procurará mantener la morfología inicial del sitio del Proyecto.	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Reporte mensual			
		Asegurarse que las actividades de compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			

Factor	Impacto	Medida de prevención y/o mitigación	Evidencia de cumplimiento	Responsable	Periodicidad	Etapa		
						P	C	OyM
Medio socioeconómico	Oferta de empleos	En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.	Registro	Promovente	Al inicio de cada etapa			
	Mejora en calidad de vida	Manejo Integral de Residuos (Peligrosos, Especiales y Urbanos)	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Reporte mensual			
		Bitácora para el mantenimiento de obras.	Programa de mantenimiento, Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Reporte mensual			
		Se deberá contar con un programa de mantenimiento y limpieza para garantizar el óptimo funcionamiento del puente.	Programa de mantenimiento, Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Reporte mensual			
	Generación de residuos (sólidos y manejo especial) Generación de residuos (sólidos y manejo especial)	Se cumplirá con las especificaciones que establece CONAGUA.	Reporte y evidencia fotográfica	Promovente	Reporte mensual			
		Se seguirá el reglamento de construcción del Municipio el cual establece los lineamientos a seguir para conservar el paisaje urbano para el que ha sido destinada la zona y el mismo predio motivo del Proyecto.	Reporte y evidencia fotográfica	Promovente	Reporte mensual			
		Manejo Integral de Residuos (Peligrosos, Especiales y Urbanos)	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Reporte mensual			
		Se recomienda que los depósitos de material queden protegidos del viento.	Evidencia fotográfica fechada en reportes	Promovente	Reporte mensual			

VII.3 Conclusiones

El Proyecto "Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Qro." consiste en la realización de un puente peatonal construido sobre un cauce federal conocido como Río Querétaro tramo La Cañada, municipio de El Marqués, Querétaro.

El Proyecto se compone de dos partes, el puente realizado con estructura metálica y la obra civil, la cual es conformada por la realización de las rampas y escaleras realizadas de concreto y muros de mampostería para mayor seguridad y evitar filtraciones en la estructura. Las dimensiones del puente son de 23.35 m^2, mientras que las rampas y escaleras abarcarán 40.12 m^2.

Conforme al Proyecto se tienen las siguientes conclusiones particulares:

- Las obras y actividades por realizar son compatibles con las políticas de uso de suelo.
- Las obras y actividades por realizar son compatibles con las políticas y criterios de regulación ecológica del Programa de Ordenamiento Ecológico.
- Dentro de las obras y actividades no se afectarán especies de la NOM-059- SEMARNAT-2010, debido a que no se identificaron especies de flora y fauna en estado de riesgo.
- La superficie del Proyecto no se encuentra ubicada dentro o cerca de áreas naturales protegidas Federales, Estatales y Municipales.
- Para el desarrollo del Proyecto no se removerá vegetación ya que dentro del polígono de ocupación del proyecto no se identificó arbolado a remover.
- Se identificaron **74 posibles interacciones**, distribuidos en **13 positivos** y **61 negativos** de los cuales, el **Abiótico presentó 41 impactos**, seguido del **Socioeconómico con 19**, **Paisaje con 9** y el **Biótico con 5 impactos** totales.
- El factor social es que presenta el mayor número de impactos, sin embargo, estos son positivos en su mayoría pues se tratan de variables de empleo y calidad de vida.
- Son mayor el número de impactos categorizados como moderados, el factor social presenta el mayor número de impactos moderados (19 impactos) debido a la generación de residuos en cada una de las actividades que considera, sin embargo, también se evidencian impactos positivos correspondientes a la generación de empleos y desarrollo social por la ocupación habitacional del Proyecto.
- No se identificaron impactos severos y negativos debido a que el Proyecto no considera obras y actividades altamente impactantes para los componentes ambientales.
- Se determinó que durante las etapas Preliminares y Construcción se producen el mayor número de impactos, esto se debe principalmente a que durante estas etapas se da el acondicionamiento del sitio

con las excavaciones, cimentación y colocación de estructura, teniendo efectos negativos sobre el suelo, la calidad del aire y la hidrología.

- Asimismo, es posible observar que el aire y el suelo son los componentes ambientales que se ven afectados de manera más significativa por la ejecución del Proyecto.
- Es importante hacer hincapié en que dentro de las actividades del Proyecto ya se incluyen medidas específicas para cada impacto identificado.
- La aplicación de las medidas reducirá el impacto de las obras y actividades en un 69.2%, contribuyendo así con un impacto positivo que disminuye el impacto global total.
- El balance de los impactos genera la viabilidad del Proyecto.
- Se observa que el sitio donde se desarrollará el Proyecto no presenta elementos ambientales de importancia para el mantenimiento del Sistema Ambiental, por lo anterior con la actividad a desarrollar no se espera que se modifique significativamente las condiciones actuales del Sistema Ambiental en el que se pretende.
- Los impactos adversos identificados para el área donde se ubicará el Proyecto, en su mayoría, son previsibles, por ello para actividades específicas se proponen medidas de prevención y mitigación para su atenuación, las cuales incluyen el debido cumplimiento de Leyes, Normas Oficiales y Especificaciones aplicables a las etapas Preliminares, Construcción, Operación y mantenimiento del Proyecto evaluado.
- De acuerdo con el Estudio Hidrológico realizado para la realización del presente proyecto se realizó un análisis N.A.M.E (Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias) asociado a un TR= 50años, ya que este periodo de retorno es adecuado para este caso en particular debido a que es un cruce de puente peatonal entre poblaciones menores de 10 mil habitantes. No obstante, se asocia este periodo de retorno a la importancia de no obstruir el área hidráulica del Río Querétaro, dicho gasto es de Q=405.62 m^3/s, estimado a partir de la metodología SCS hidrograma unitario triangular.
- El promovente asume la responsabilidad del cumplimiento legal en materia de impacto ambiental.

De acuerdo con lo anterior se concluye que el Puente Peatonal Barrio San Juan, El Socavón, La Cañada, Municipio de El Marqués, Qro., es factible desde la perspectiva ambiental, considerando que su ejecución contribuirá al desarrollo social local. Los efectos negativos son reversibles y mitigables, restableciéndose el equilibrio en el corto plazo y fortaleciendo la armonía con el desarrollo regional, siempre y cuando se cumplan con las medidas preventivas y de mitigación propuestas.

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

CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS, QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA INFORMACIÓN DE LAS FRACCIONES ANTERIORES 1

VIII.1 Formatos de presentación 3

VIII.2 Otros Anexos 3

VIII.3 Glosario de términos 8

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

VIII.1 Formatos de presentación

- Planos definitivos

VIII.2 Otros Anexos

ANEXO	CONTENIDO	
ANEXO 1	DOCUMENTOS LEGALES PROMOVENTE	ACTA DE MAYORÍA IEEQ-PERSONALIDAD SINDICO- PROTESTA DEL SINDICO Y AYUNTAMIENTO DEL MARQUES
ANEXO 2	DOCUMENTOS LEGALES CONSULTOR	CEDULA DEL CONSULTOR
		RFC DEL CONSULTOR
		INE DEL CONSULTOR
ANEXO 3	UBICACIÓN	**CAMPAMENTO** COORDENADAS CAMPAMENTO
		POLÍGONO COORDENADAS SOCAVÓN-Model COORDENADAS
ANEXO 4	PLANOS	PPEATONAL_COORDENADA_SJ_LACAÑADA_2021-COORDENADAS TOPOGRÁFICAS PPEATONAL_ESTRUC01_02_SJ_LACAÑADA_2021-PERFIL Y SECCIONES PPEATONAL_ESTRUC01_02_SJ_LACAÑADA_2021-PLANTA GENERAL PPEATONAL_ESTRUC01_02_SJ_LACAÑADA_2021-PPS-ES-01 PPEATONAL_ESTRUC01_02_SJ_LACAÑADA_2021-PPS-ES-02 PPEATONAL_ESTRUC03_SJ_LACAÑADA_2021-ESTRUCTURALES

ANEXO	CONTENIDO	
		PPEATONAL_ESTRUC04_SJ_LACAÑADA_2021-ESTRUCTURALES PPEATONAL_ESTRUCT_05_SJ_LACAÑADA_2021-FE PLANTAS Y CORTES PPEATONAL_ESTRUCT_05_SJ_LACAÑADA_2021-FE PLANTAS Y CORTES2 PPEATONAL_ESTRUCT_05_SJ_LACAÑADA_2021-FE PLANTAS Y CORTES3 PPEATONAL_ESTRUCT_05_SJ_LACAÑADA_2021-FIRMES EXTERIORES PPEATONAL_ESTRUCT_05_SJ_LACAÑADA_2021-PPS-ES-05.1 PPEATONAL_ESTRUCT_05_SJ_LACAÑADA_2021-PPS-ES-05.2 PPEATONAL_ESTRUCT_05_SJ_LACAÑADA_2021-PPS-ES-05.3 PPEATONAL_ESTRUCT_05_SJ_LACAÑADA_2021-PPS-ES-05 PPEATONAL_ESTRUCT_06_SJ_LACAÑADA_2021-ESTRUCTURA METÁLICA PPEATONAL_ESTRUCT_07_SJ_LACAÑADA_2021-ESTRUCTURA METÁLICA PPEATONAL_ESTRUCT_08_SJ_LACAÑADA_2021-DETALLES MAMPOSTERAS PPEATONAL_ESTRUCT_SJ_LACAÑADA_2021-PERFIL TERRENO PPEATONAL_ESTRUCT_SJ_LACAÑADA_2021-PPS-PE-03.1 PPEATONAL_ESTRUCT_SJ_LACAÑADA_2021-PPS-PE-03.2 PPEATONAL_ESTRUCT_SJ_LACAÑADA_2021-PPS-PE-03.3 PPEATONAL_ESTRUCT_SJ_LACAÑADA_2021-SECCIONES VIALIDAD

ANEXO	CONTENIDO	
		PPEATONAL_ESTRUCT_SJ_LACAÑADA_2021-SECCIONES VIALIDAD2 PPEATONAL_ESTRUCT_SJ_LACAÑADA_2021-SECCIONES VIALIDAD3 PPEATONAL_GENERAL_01_02_SJ_LACAÑADA_2021-ARQUITECTONICOS PPEATONAL_GENERAL_01_02_SJ_LACAÑADA_2021-CORTES Y FACHADAS PPEATONAL_GENERAL_01_02_SJ_LACAÑADA_2021-PPS-GE-01 PPEATONAL_GENERAL_01_02_SJ_LACAÑADA_2021-PPS-GE-02 PPEATONAL_GRAL_01_02_SJ_LACAÑADA_2021-COORDENADAS DE PUENTE PPEATONAL_LEVSECCIONPERFIL_SJ_LACAÑADA_2021-PERFILES Y ESTACIONES PPEATONAL_LEVSECCIONPERFIL_SJ_LACAÑADA_2021-PERFILES Y ESTACIONES2 PPEATONAL_LEVSECCIONPERFIL_SJ_LACAÑADA_2021-PERFILES Y ESTACIONES3 PPEATONAL_LEVSECCIONPERFIL_SJ_LACAÑADA_2021-PERFILES Y ESTACIONES4 PPEATONAL_LEVSECCIONPERFIL_SJ_LACAÑADA_2021-PLANIMETRIA PPEATONAL_LEVSECCIONPERFIL_SJ_LACAÑADA_2021-PPS-EP-01 PPEATONAL_PLANTAGRAL_SJ_LACAÑADA_2021-PLANIMETRIA PPS-ES-01,02-PERFIL Y SECCIONES PPS-ES-01,02-PLANTA GENERAL PPS-ES-03-ESTRUCTURALES PPS-ES-04-ESTRUCTURALES PPS-ES-05-FE PLANTAS Y CORTES2

ANEXO	CONTENIDO	
		PPS-ES-05-FIRMES EXTERIORES PPS-ES-06-ESTRUCTURA METÁLICA PPS-ES-07-ESTRUCTURA METÁLICA PPS-ES-08-DETALLES MAMPOSTERIAS
ANEXO 5	PROGRAMA DE TRABAJO	
ANEXO 6	ANEXO FOTOGRÁFICO	
ANEXO 7	MAPAS	1. Ubicación del Proyecto 2. Sistema Ambiental 3. Clima 4. Riesgo a Nevadas 5. Peligro a Heladas y Bajas Temperaturas 6. Riesgo por Granizo 7. Clasificación de Sequía 8. Geología 9. Geomorfología 10. Fallas y Fracturas 11. Sismicidad 12. Hundimientos y Deslizamientos 13. Vulnerabilidad a Inundaciones 14. Volcanes Activos 15. Edafología 16. RH, Cuenca y Subcuenca 17. Hidrología Superficial 18. Hidrología Subterránea 19. Uso de Suelo y Vegetación 20. POEGT 21. POEREQ

ANEXO	CONTENIDO	
		22. POEL El Marqués 23. ANPs 24. Plan Parcial de Desarrollo Urbano 25. Infraestructura existente 26. Microlocalización 27. Croquis de Localización 28. Vías de acceso
ANEXO 8	RESPUESTA CONAGUA	
ANEXO 9	RESUMEN	

VIII.3 Glosario de términos

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos llevada a cabo por el hombre a través de la remoción parcial o total de la vegetación.

Daño Ambiental: Aquel que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un equilibrio ecológico

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesivas del ecosistema.

Desequilibrio Ecológico Grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Escenario 1: Se esquematiza mediante este escenario la situación ambiental actual, es decir funciona como pronóstico de continuar con las actividades generadoras de deterioro con la misma tendencia, sin instrumentar las políticas y programas que a través de este ordenamiento ecológico se proponen.

Escenario 2: Se esquematiza mediante este escenario la situación ambiental del desarrollo del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación.

Escenario 3: Se esquematiza mediante este escenario la situación ambiental del desarrollo del proyecto con la implementación de medidas de mitigación.

Manifestación de Impacto Ambiental: La LGEEPA la define como "…el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".

Medidas de compensación: Conjunto de las acciones que tienen como fin compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados al proyecto, ayudando así a reestablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

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



Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y reestablecer o compasar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes bióticos y abióticos) y el subsistema económico (incluido los aspectos culturales) de la región donde se pretende realizar el proyecto.