MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Proyecto: Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental de la obra **"DESCARGA CANAL DE ALIVIO Y CANAL PONIENTE"**

Ubicación: Primera fracción de las que se dividió la Hacienda San Juanico del Municipio de Corregidora, Querétaro. - Fraccionamiento Residencial Santa Fe, ubicado en carretera Querétaro – Tlacote km 3, en el Municipio de Querétaro, Qro.

Modalidad: Particular, Hidráulica

Promovente: DESARROLLOS SANTA FE S.A. DE C.V.

Consultor: SAI ENVIRONMENTAL SERVICES

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

Fecha de Elaboración: Enero 2026

M. en C. ANAHI SILVA SANCHEZ

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO PARA LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ING. BALDEMAR TOLEDO

RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CONTENIDO

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 5
I.1 Datos Generales del Proyecto 5
I.1.1 Nombre del proyecto 5
I.1.2 Ubicación 5
..... 25
I.1.3 Duración del proyecto 32
I.2 Datos Generales del Promovente 32
I.2.1 Nombre o razón social 32
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 32
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 33
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones legales 33
I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio 33
I.2.5.1 Nombre o razón social 33
I.2.5.1 Registro Federal de Contribuyentes 33
I.2.5.1 Nombre del responsable técnico del estudio 33
I.2.5.1 Dirección del responsable técnico del estudio 33

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 **"DESCARGA CANAL DE ALIVIO Y CANAL PONIENTE"**

I.1.2 Ubicación

El proyecto se desarrollará en la Primera fracción de las que se dividió la Hacienda San Juanico del Municipio de Corregidora, Querétaro. - Fraccionamiento Residencial Santa Fe, ubicado en carretera Querétaro – Tlacote km 3, en el Municipio de Querétaro, Qro, ubicado en la zona limítrofe entre los municipios de Querétaro y Corregidora:

ANTECEDENTES:
El proyecto ejecutivo de infraestructura pluvial para el **FRACCIONAMIENTO SANTA FE** se realizó en base a la solicitud del desarrollador **"RESIDENCIAL SANTA FE, S.A. DE C.V."**, para dar solución a la problemática actual y futura dentro del desarrollo en el tema de las aguas pluviales.
El fraccionamiento cuenta con diez etapas de desarrollo, de las cuales se han desarrollado las primeras, contando con infraestructura pluvial anteriormente aprobada por la comisión estatal de aguas de Querétaro a partir de las cuales se debió general subcuencas de afluencia para poder dar uso a estas obras, así como solucionar la problemática del desalojo en las etapas posteriores. En un inicio el proyecto pluvial se basaba en un nivel de rasante del desarrollo adecuado al nivel sobre la carretera Querétaro-Tlacote, así como el nivel de arrastre hidráulico de la sección del brazo auxiliar del rio Querétaro los cuales funcionaban.
Para dar solución integral presente y futura se llevó a cabo un expediente de análisis y gastos pluviales para el Fraccionamiento Santa Fe, del cual se obtuvo el Vo.Bo. por parte de la Dirección Divisional de Proyectos de Infraestructura con el oficio n°DDPI/01212/2021 de fecha del 21 de diciembre de 2021. En el cual se cita: *"En base a las condiciones de niveles de rasante de vialidades y de desplante en general de la urbanización del fraccionamiento santa fe, con respecto a las características topográficas de la cuenca y a los niveles que actualmente presenta el rio Querétaro, cuerpo pluvial que se tiene como punto de descarga para los escurrimientos pluviales generados por el cambio de la permeabilidad del suelo a causa de la construcción del desarrollo, así como también, considerando los avances de construcción de infraestructura pluvial, encontramos viable la propuesta de obras para mejorar el funcionamiento integral del sistema pluvial existente en el Fraccionamiento Santa Fe, las cuales se encuentran indicadas en el plano Planta general de microcuencas".*
El polígono del predio habitacional tiene una superficie de **1,426,367 m^2**, el cual se subdividió en cinco subcuencas y una sexta área que desalojará de manera superficial.
Para ello se analizó y determino el cambio de rasante en la zona a desarrollarse, creando parteaguas y limitando las áreas

ANTECEDENTES:
existentes, permitiendo solo la captación de estas aguas en las subcuencas limitadas y conduciendo el resto en las obras complementarias con las que contará el Fraccionamiento, dando solución inmediata y futura. **De ello se desprende la necesidad del desalojo de aguas pluviales hacia el brazo auxiliar del Río Querétaro colindante a la zona del fraccionamiento habitacional, por lo que será necesario la colocación de infraestructura en zona federal, lo que da origen a la solicitud de la evaluación en materia de impacto ambiental del presente proyecto.**

En la siguiente tabla se indican los alcances correspondientes al proyecto:

Tabla I.1 Alcances del proyecto

Etapa del proyecto	Actividad / componente	Descripción del alcance	Tipo de intervención	Dimensiones	Relación con el sistema pluvial
Construcción en zona federal	Canal de Alivio Faisan	Construcción de canal pluvial mediante secciones cajón prefabricadas y tramos a cielo abierto, desde la caja de transición hasta la descarga final.	Obra principal	**48.099 m²**	Permite aliviar el gasto excedente de la subcuenca A1
Construcción en zona federal	Canal Poniente	Construcción del canal principal y brazos auxiliares para el desalojo de escurrimientos de las áreas A4 y A5 del desarrollo habitacional.	Obra principal	**223.130 m²**	Conduce y regula los escurrimientos de zonas futuras
Construcción en zona federal	Caja de transición	Construcción de estructura para bifurcar y regular el flujo proveniente del canal existente hacia el canal de alivio.	Obra complementaria	Dimensiones: **4.60 x 4.50 x 1.73 m**; espesor: **0.20 m**	Controla la distribución del caudal
Construcción en zona federal	Obras de descarga	Construcción de estructuras de descarga hacia el brazo auxiliar del Río Querétaro.	Obra complementaria	Sección útil: **3.00 x 1.50 m**; muros: **0.53 m**; losas: **0.30 m**	Permite el desalojo controlado del flujo
Construcción en zona federal	Tapas de Registros de inspección	Instalación de tapas de registros de inspección para facilitar inspección y mantenimiento.	Obra complementaria	Separación aprox.: **cada pieza (2 por cada obra)**	Apoya la operación del sistema

El proyecto integral de las redes de alcantarillado pluvial estará conformado por las siguientes obras pluviales:

OBRAS PLUVIALES
CANALES PLUVIALES DERIVADOS DEL DESARROLLO HABITACIONAL:
-Canal pluvial Faisán existente

-Canal pluvial Quetzal existente
-Canal pluvial Cóndor existente
-Canal de alivio Faisán **Proyecto de evaluación en materia de impacto ambiental por ocupación de zona federal**
CANAL PONIENTE: Integrado por dos brazos auxiliares y el principal.
-Canal 1 Paseo del Carbonero
-Canal 2 Paseo del Cascanueces
-Canal Poniente **Proyecto de evaluación en materia de impacto ambiental por ocupación de zona federal**
COLECTORES PLUVIALES:
-Colector 1
-Colector 2
-Colector 3
-Colector 4
-Colector 5
-Colector 6
OBRAS DE REGULACIÓN:
-Obra de Regulación 01
-Obra de Regulación 02
ESTACIONES DE BOMBEO:
-Estación de bombeo Faisán
-Estación de bombeo Quetzal
-Estación de bombeo Condor

Actualmente las áreas del proyecto habitacional denominadas como A1, A2 y A3 se encuentran construidas, y con la finalidad de captar y desalojar los escurrimientos pluviales se determinan tres obras complementarias, tal es el caso del **Área 1 a través del Canal Faisán**, el **Área 2 con el Canal Quetzal y el Área 3 con el canal Condor.**

CANAL DE ALIVIO FAISÁN:
En este caso solo nos enfocaremos en el área 1A que es el área de influencia para lo que este proyecto del canal de alivio tendrá función. Para ellos es necesario describir **El Canal pluvial del Faisán** (existente sin invasión en la zona federal) el cual tiene una longitud de 640.00, una pendiente de 1 al millar y una sección canal de 2.60 m x 1.25m en su inicio y en su final de 2.45mx1.25m (medidas útil) iniciando con un nivel de rasante de 1798.77 y un nivel de arrastre hidráulico de 1797.55 a llegar a **una estación de Bombeo faisán (de proyecto)** con un nivel de rasante de 1798.06 y un nivel de arrastre hidráulico de 1798.78, a partir de esta obra se tendrán tres sistemas de conducción de las aguas contenidas, la primera y existente es sobre un tramo de canal sección cajón que llega a una punta de transición de canal a tres tubos de concreto, de estos continua a llegar a la caja de transición con un nivel de rasante 1798.08 y un nivel de arrastré hidráulico

de 1796.55.

Esta caja transita en dos direcciones diferentes, la primera continuando la trayectoria de los tres tubos hasta la obra de descarga sobre el brazo auxiliar del Rio Querétaro, la segunda a partir de la caja de transición con dirección al brazo Auxiliar del Rio Querétaro, mediante el canal de alivio Faisán el cual tendrá una longitud de 280 m, conformado por sección cajón prefabricado de 3.00 m x 1.00 m dimensiones libres, iniciando en el nivel de rasante 1798.008 y nivel de arrastre hidráulico de 1797.03 a llegar a la obra de descarga con compuertas de protección denominadas "charnelas" a base de resina poliestérica termoestable, con el propósito de controlar el flujo de descarga, con un nivel de arrastre hidráulico de 1796.74.

El tercer sistema de conducción, partiendo de la estación de bombeo Faisán será mediante una línea de impulsión a descargar paralelo e independiente de los tres tubos de concreto a la obra de descarga del brazo auxiliar del Rio Querétaro.

CANAL PONIENTE:

Para el desalojo de agua pluvial de las áreas habitacionales denominadas como A4 y A5 se compondrá de dos brazos auxiliares de canal sección cajón denominados Canal 1 Paseo del Carbonero y Canal 2 Paseo del Cascanueces que descargaran al brazo principal denominado Canal Poniente ubicado este último sobre predio perteneciente al desarrollo entre los límites del polígono de propiedad y paso de servidumbre. El canal poniente tendrá la capacidad de desalojo a un TR25=5.867 m3/s, siendo esta la sumatoria del canal 1 con TR25=3.037 m3/s + el canal 2 con un TR2502.789 m3/s.

El canal 1 tendrá una longitud aproximada de 160.86 m a partir de la descarga de la obra de retención 01. El canal 2 contara con una longitud de 229.16m a partir de la descarga de la obra de retención 02. En cambio, el trazo del canal principal denominado Canal Poniente tendrá una longitud aprox de 1115.72m, una pendiente de 1 al millar y una sección canal a cielo abierto de 3.00x2.00 en su inicio del cad 0+000.00 al cad 1+067.22, y a partir de este al cad 1+115.72 se contará con dos secciones de cajón de concreto reforzado prefabricado sobre el cruce de vialidad con dirección al brazo auxiliar rio Querétaro.

Es importante mencionar que sobre el predio de servicio donde se localiza el cárcamo de bombeo sanitario se ubicará adicionalmente en una sección de este predio la estación de Bombeo Poniente, la cual será presentada por separado.

Se emite una carta compromiso en tema de la gestión y/o actualización del plano de lotificación, identificando los cruces de los canales sobre lotes condominales, habitacionales, así como la identificación de la infraestructura hidráulica sobre lotes que se muestran como área verde. Siendo necesarios y obligados dichos cruces y obras complementarias para dar solución al desalojo de las aguas pluviales generadas dentro del Fraccionamiento Santa Fe, ubicado en carretera Querétaro – Tlacote km 3, en el Municipio de Querétaro, Qro.

OBJETIVOS:	
CANAL DE ALIVIO FAISÁN:	**CANAL PONIENTE:**
Debido a los problemas actuales en temporadas de lluvia, y a los niveles de tirante hidráulico que suelen presentarse actualmente sobre el cuerpo del brazo auxiliar del Rio Querétaro, punto de descarga del Desarrollo, se da solución al desalojo de las aguas	Debido a los problemas actuales en temporadas de lluvia, y a los niveles de tirante hidráulico que suelen presentarse actualmente sobre el cuerpo del brazo auxiliar del Rio Querétaro, punto de descarga del Desarrollo, se da solución

OBJETIVOS:	
CANAL DE ALIVIO FAISÁN:	**CANAL PONIENTE:**
pluviales generadas, evitando posibles inundaciones sobre las calles actuales dentro del Desarrollo; esta obra se ubicara sobre la calle Paseo de la Garza.	al desalojo de las aguas pluviales generadas, evitando posibles inundaciones mediante los diversos cuerpos complementarios al sistema pluvial.
El canal de Alivio Faisán es un canal de descarga que servirá para evacuar una parte de los caudales generados en la subcuenca A1, zona habitacional existente. Cuando los niveles que presente el brazo auxiliar del rio Querétaro en su punto de descarga existente (Canal faisán) no puedan ser desalojados debido al fenómeno hidráulico en su punto máximo de lluvia, evitando con la posible fuerza de la corriente que las charnelas ubicadas dentro de la obra de descarga de los tres tubos existentes sobre el cuerpo del brazo auxiliar del Rio Querétaro, no puedan accionarse y liberar la afluencia pluvial.	Para la zona de crecimiento futuro del desarrollo habitacional como lo es el área 4 y área 5 se crea el proyecto del Canal Poniente, mediante el cual se prevé la contención de agua y el desalojo parcial y controlado sobre el brazo auxiliar del rio Querétaro; esta obra se ubicará sobre el límite del predio y el límite del polígono habitacional, atravesando dos calles como lo es Paseo del Carbonero y Paseo del Cascanueces.
	Cuando los niveles que presente el rio Querétaro en su punto de descarga sobre el brazo auxiliar no puedan ser desalojados debido al fenómeno hidráulico en su punto máximo de lluvia, evitando con la posible fuerza de la corriente que las charnelas ubicadas dentro de la obra de descarga sobre el cuerpo auxiliar del Rio Qro., no puedan accionarse y liberar la afluencia pluvial, los cuerpos que comprende el canal poniente almacenaran temporalmente el agua hasta que el evento critico pase y pueda entonces ser liberado el flujo.
Los alcances de este proyecto se reflejarán en el momento en que los habitantes, al tener mejores servicios, puedan vivir dentro de las mejores condiciones para ellos y sus familias.	

JUSTIFICACIÓN	
CANAL DE ALIVIO FAISÁN:	**CANAL PONIENTE:**
JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	
En la realización del canal de alivio Faisán, desde el punto de vista técnico, haremos referencia a la forma de construcción. Se construirá de acuerdo a las normas y especificaciones de la Comisión Estatal de Aguas	En la realización del canal Poniente, desde el punto de vista técnico, haremos referencia a la forma de construcción. Se construirá de acuerdo con las normas y especificaciones de la Comisión Estatal de Aguas.
JUSTIFICACIÓN POLÍTICA	
Dentro del punto de vista político, la justificación de la obra se basa en la necesidad que demanda la sociedad laboral de contar con la infraestructura necesaria para cubrir sus necesidades. Un buen sistema de alcantarillado pluvial en un desarrollo habitacional es	

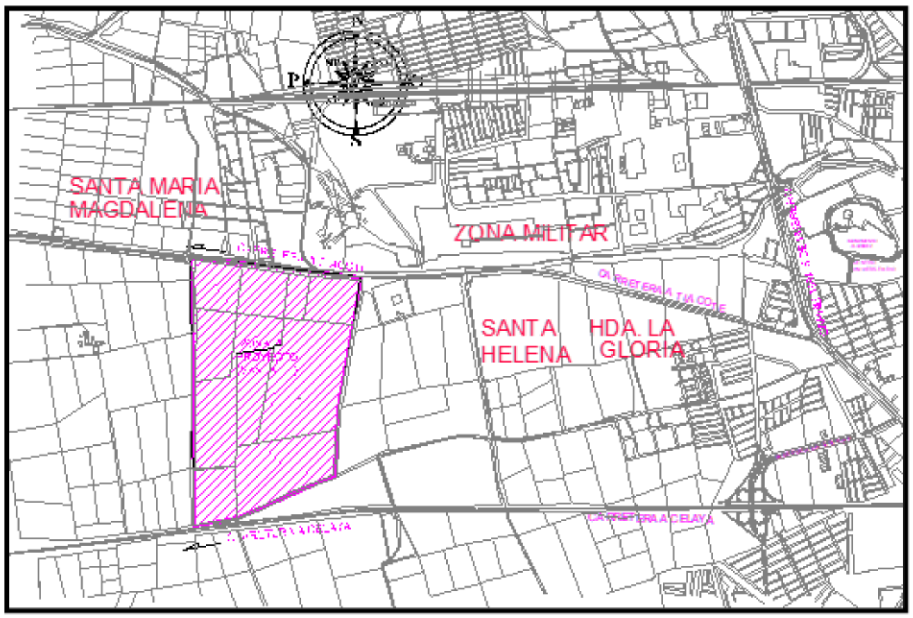
JUSTIFICACIÓN	
CANAL DE ALIVIO FAISÁN:	**CANAL PONIENTE:**
fundamental, para el correcto funcionamiento del mismo y el bienestar de sus habitantes, ya que en esta zona de la ciudad ha aumentado considerablemente. Este trabajo requiere de una participación amplia de parte de las autoridades correspondientes.	
Actualmente se tiene compromiso con el municipio de la construcción de esta obra alterna.	

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:

El predio del **FRACCIONAMIENTO SANTA FE** se localiza en el municipio de Corregidora Querétaro, al Noroeste de la ciudad de Querétaro, sobre la carretera Estatal a Tlacote, como se puede apreciar en la figura siguiente se encuentra delimitado al Sur por la Carretera de cuota a Celaya, al Norte por la Carretera Estatal a Tlacote tanto al Este como al Oeste se encuentran parcelas de cultivo. El desarrollo del Fraccionamiento "Residencial Santa Fe" cuenta con diversas calles como son Avenidas Principales, Circuitos y Paseos

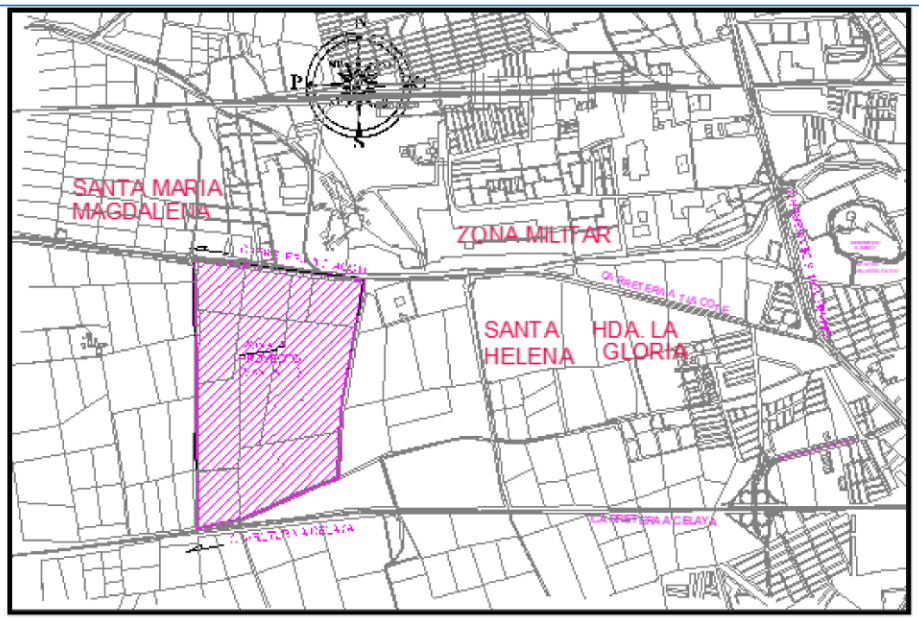
CANAL DE ALIVIO FAISÁN:

El canal pluvial se localiza en la vialidad Paseo de la Garza a un costado de la carretera Tlacote en la parte de afuera del condominio Santa Fe de ahí deriva el proyecto de Canal de Alivio Faisán.



CANAL PONIENTE SANTA FE:

El canal pluvial poniente se localiza entre el límite del Rancho de los Cobos y el predio límite del predio del desarrollo Santa Fe. Perpendicular al cruce con la carretera Tlacote en la parte de afuera del condominio Santa Fe



Análisis y Gastos pluviales Santa Fe

Sistema Drenaje Pluvial

Para la realización de los esquemas generales de obras de infraestructura pluvial se llevó a cabo el análisis de áreas de influencia para la determinación de los gastos pluviales dentro del polígono del predio mediante el Método Racional.

El método racional está definido por la siguiente formula:

Q= C x id x A x 0.27777

Donde:

Q= Gasto del escurrimiento superficial en m3/s.

C= Coeficiente de escurrimiento ponderado para el área tributaria por analizar= porcentaje de la lluvia que aparece como escurrimiento directo.

Id=Intensidad media de la lluvia en mm/hr, para una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.

A=área tributaria del drenaje por analizar (km2)

0.2777= Factor de conversión de unidades.

El método racional tiene aplicaciones razonables paras las zonas urbanizadas que tienen instalaciones para alcantarillado de dimensiones y características hidráulicas fijas.

Este método considera el escurrimiento como una fracción de la precipitación pluvial, sin descontar las perdidas (infiltración) y combina todos los factores complejos que afectan el escurrimiento en un solo coeficiente.

El coeficiente de escurrimiento no es más que la relación entre la cantidad de agua de escurrimiento y la cantidad de agua precipitada por una superficie característica. Tomando en cuenta esto, y de acuerdo con el análisis realizado en base al tipo de área aplicable, así como recubrimientos en vialidades, aceras, andadores, áreas verdes etc., para este proyecto se obtuvo un **C=0.7490.**

Análisis y Gastos pluviales Santa Fe

Sistema Drenaje Pluvial

Coeficiente de escurrimiento "C"

Coeficiente Ponderado en condiciones actuales o terreno sin urbanizar

Tipo de Suelo	Superficie	Unidad	%	Coef Esc, C	Valor Ponderado, C esc
Terreno. Poligono Santa Fe	1,426,367.00	m2	100%	0.30	0.30
	1,426,367.00				**0.30**

Coeficiente Ponderado en condiciones futuras o terreno urbanizado.

Tipo de Suelo	Superficie	Unidad	%	Coef Esc, C	Valor Ponderado, C esc
Habitacional .	1,426,367.00	m2			
Vendible: Habitacional Mixto y/o Comercial	931,788.56	m2	65%	**0.81**	0.5291
Vialidad	403,482.56	m2	28%	**0.73**	0.2071
Andadores	2,370.24	m2	0%	**0.75**	0.0012
Donaciones Equipamiento /areas verdes	56,477.31	m2	4%	0.13	0.0051
Reserva: reserva verde, obra regulacion 1y2	23,652.36	m2	2%	0.13	0.0022
Servicios	8,595.97	m2	1%	0.70	0.0042
	1,426,367.00		**100%**		**0.7490**

Tiempo de concentración. - es el tiempo que tarda la cuenca en aportar todo su gasto para concentrarlo en el punto de salida.

Tc= tcs+tt

Esto se determina dentro del análisis del estudio hidrológico anexo.

Tomando en base los siguientes datos para zonas urbanizadas:

- Id para 50 años=39.08 mm/hr este dato se considera para las Obras de retención.
- Id para 25 años=34.63 mm/hr este dato aplica para canales.
- Id para 10 años=28.87 mm/hr este dato aplica para redes.

Para zonas en breña:

- Id para 50 años=39.08 mm/hr

OBTENCIÓN DE GASTOS

De acuerdo con los niveles de rasante se determinaron las áreas de influencia, están indicadas por A1, A2, A3, A4, A5 +área escurrimiento superficial que desalojara sobre la calle Paseo del Milano, en base a la lotificación de las viviendas que se encuentren su acceso por esta calle.

Los gastos obtenidos mediante la superficie de las microcuencas son las siguientes:

A1 Sup=370,549.61m2

- QTr10años= 2.226 m3/s
- QTr25años= 2.670 m3/s
- QTr50años= 3.013 m3/s

A2 Sup=139,940.32m2

- QTr10años= 0.841 m3/s

Análisis y Gastos pluviales Santa Fe

Sistema Drenaje Pluvial

- QTr25años= 1.008 m3/s
- QTr50años= 1.138 m3/s

A3 Sup=103,428.47 m2

- QTr10años= 0.621 m3/s
- QTr25años= 0.795 m3/s
- QTr50años= 0.841 m3/s

A4 Sup=421,482.42m2

- QTr10años= 2.532 m3/s
- QTr25años= 3.037 m3/s
- QTr50años= 3.427 m3/s

A5 Sup=387,081.84m2

- QTr10años= 2.325 m3/s
- QTr25años= 2.789 m3/s
- QTr50años= 3.147 m3/s

Escurrimiento superficial Sup= 3,884.34 m2

- QTr10años= 0.023 m3/s
- QTr25años= 0.028m3/s
- QTr50años= 0.032 m3/s



OBRAS DE INFRAESTRUCTURA – AMBOS ALCANCES:

Actualmente las áreas del fraccionamiento habitacional denominadas como A1, A2 y A3 se encuentran construidos y existentes tres obras pluviales que desalojaran el escurrimiento de estas áreas. Identificados para el **área A1** como **Canal del Faisán** el cual tiene una longitud de 640.00 m, una pendiente de 1 al millar y una sección canal de 2.60 m x 1.25m. iniciando con un nivel de rasante de 1798.77 msnm y un nivel de arrastre hidráulico de 1797.55 msnm a llegar a **una estación de Bombeo faisán** con un nivel de rasante de 1798.06 msnm y un nivel de arrastre hidráulico de 1798.78 msnm la cual, a su vez, descarga sobre el brazo auxiliar del Rio Querétaro con un nivel de arrastre hidráulico de 1798.46 msnm y/o existe sobre el **canal de alivio faisán**, este tiene una longitud de 281.66 m, una pendiente de 1 al millar y una sección de 3.00mx1.00m, un nivel de rasante de 1798.08 msnm y un nivel de arrastre hidráulico de 1797.03 msnm a la descarga con un nivel de arrastre hidráulico de 1795.22 msnm.

Se tiene adicional para el **área A2** el **Canal del Quetzal** con una longitud promedio de 680.00 m, una pendiente cercana al 1 al millar y una sección canal de 1.50 x 1.76 m, iniciando con un nivel de rasante de 1799.89 msnm y un arrastre hidráulico de 1797.87 msnm, llegando a una **estación de Bombeo Quetzal** con un nivel de rasante de 1799.47 msnm y un nivel de arrastre hidráulico de 1797.22 msnm y de esta descargara mediante tubos sobre el brazo auxiliar del Rio Querétaro con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.06 msnm.

Para **el área A3** se tiene como obra pluvial el **Canal del Condor** con una longitud de 440.00 m, una pendiente de 1 al millar y una sección canal de 1.60x 1.95m. iniciando al nivel de rasante 1799.73 msnm y un nivel de arrastre hidráulico de 1798.82 msnm la cual llegara primero a una **estación de bombeo Condor** con un nivel de rasante de 1800.46 msnm y un nivel de arrastre hidráulico de 1798.38 m y de esta desalojara sobre el brazo auxiliar del rio Querétaro con un nivel de arrastre hidráulico de 1798.15 msnm.

En cuanto al **área A4** se subdividió en cuatro áreas tomando en cuenta las rasantes y el comportamiento de los escurrimientos, indicadas como A4-z1, A4-z2, A4-z3 y A4-z4 con una superficie total de 421,482.42m2, generando un gasto Tr10 de 2.532 m3/s. Las obras pluviales será mediante tres colectores denominados 1, 2 y 3, así como un área de escurrimiento superficial, los cuales descargan sobre la Obra de Retención 01. Una vez contenidos serán conducidos mediante el canal pluvial Paseo del Carbonero, el cual forma parte del proyecto del Canal Poniente.

Zona de Estudio	K cte.	A Km2	C Adim	Id mm / hr	Q m3/seg.	Q lts/seg.
Diseño de gasto redes atarjeas pluviales						
Condiciones Futuras	Tr	10				
Area A5-z1	0.27777	0.0393	0.7490	28.8700	0.236	235.78
Area A5-z2	0.27777	0.2281	0.7490	28.8700	1.370	1,369.92
Area A5-z3	0.27777	0.0762	0.7490	28.8700	0.458	457.98
Area A5-z4	0.27777	0.0435	0.7490	28.8700	0.261	261.29
					2.325	2324.9667
Condiciones Futuras	Tr	10				
Area A4-z1	0.27777	0.0571	0.7490	28.8700	0.343	343.10
Area A4-z2	0.27777	0.2996	0.7490	28.8700	1.799	1,799.23
Area A4- z3	0.27777	0.0393	0.7490	28.8700	0.236	236.18
Area A4- z4	0.27777	0.0255	0.7490	28.8700	0.153	153.07
					2.532	2531.59017

Para la sub área A4-z1 se determina la ubicación del **Colector pluvial 1 el cual conducirá un gasto 0.343m3/s, sobre**

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA – AMBOS ALCANCES:
la calle Paseo de la Pardela, con una longitud de 115.18 m, una pendiente promedio de 4 al millar, iniciando con un diámetro de 38 cm, continua con 45 y termina desalojando sobre la **Obra de Retención 01.**
Considerando la aportación de la **A4-z2**, se determina la ubicación del **Colector pluvial 2** iniciando sobre Avenida del Condor con un diámetro de 45 y 61, continuando su trazo sobre paseo del azulejo con un diámetro de 75 cm, cruza avenida del Quetzal y continuara sobre Paseo de la Pardela con un diámetro final de 91 cm, este colector ira sumando los gastos de aportación a terminar conduciendo **un gasto 1.624m3/s,** desalojando sobre la **Obra de Retención 01.**
Posteriormente se encuentra la sub área **A4-z3** el cual genera un gasto de 0.236 m3/s, estos serán desalojados superficialmente y conducidos mediante las canaletas de la **Obra de Retención 01.**
Para la sub área A4-z4 se determina la ubicación del **Colector pluvial 3 inicia con un gasto de 0.153 m3/s este gasto es parte de la sub área A4-z2 con un diámetro propuesto de 45 cm, acumulándose con el área A4-z4 con un gasto de 0.153 m3/, dando una sumatoria de gasto de 0.328m3/s,** sobre la calle Paseo de la Chara y termina desalojando sobre la **Obra de Retención 01.**
Para la sub área A5-z1 se determina la ubicación del **Colector pluvial 4 el cual conducirá un gasto 0.236m3/s, sobre** la calle Paseo del Cascanueces, con una longitud de 394.35 m, una pendiente promedio de 4 al millar, con un diámetro 61 y termina desalojando sobre la **Obra de Retención 02.**
Considerando la aportación de la **A5-z2**, se determina la ubicación del **Colector pluvial 5** sobre Paseo Pico de Marfil con una longitud de 446.00 m, una pendiente promedio de 4 al millar con un diámetro final de 91cm, este colector ira sumando los gastos de aportación a terminar conduciendo **un gasto 1.370m3/s,** desalojando sobre la **Obra de Retención 02.**
Posteriormente se encuentra la sub área **A5-z3** el cual genera un gasto de 0.458 m3/s, estos serán desalojados superficialmente y conducidos mediante las canaletas de la **Obra de Retención 02.**
Para la sub área A5-z4 se determina la ubicación del **Colector pluvial 6 con un gasto de 0.261 m3/s** sobre la calle Paseo del Centzontle y termina desalojando sobre la **Obra de Retención 02.**
Para al **área A5** se subdividió en cuatro áreas tomando en cuenta las rasantes y el comportamiento de los escurrimientos, indicadas como A5-z1, A5-z2, A5-z3 y A5-z4 con una superficie total de 387,081.84m2, generando un gasto Tr10 de 2.325 m3/s. Las obras pluviales será mediante tres colectores denominados 4,5 y 6 así como área de escurrimiento superficial, los cuales descargan sobre la Obra de Retención 02. Una vez contenidos serán conducidos mediante el canal pluvial Paseo del Cascanueces, el cual forma parte del proyecto del Canal Poniente.
Una vez concentrados en las Obras de Retención 01 y 02, las aguas serán desalojadas mediante el canal pluvial "Poniente", este estará conformado por dos brazos adicionales. De la Obra de retención 02 cuenta el predio con una sup= 9,180.606 m3, y tenemos la condicionante de considerar un Id a 50 años, por lo que nos da un gasto QTR50=3.147m3/s, este canal inicia con un nivel de arrastre hidráulico de 1798.02 msnm, su trayectoria será sobre la calle Paseo del Cascanueces al límite del predio en la zona poniente, siendo su trazo sobre calle vehicular, se tiene un tramo de sección canal cajón.
CANAL DE ALIVIO FAISAN (PROYECTO EN ZONA FEDERAL):

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA – AMBOS ALCANCES:

Este primer tramo de Canal tendrás una longitud de 224.68 m, una pendiente mínima de 1 al millar y una sección de 2.00 x 1.51 , con un tirante de 0.65 m. llegará hacia el cambio de dirección del canal con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.79 msnm, a partir de aquí inicia la sección de canal a cielo abierto con una longitud de 396.81 m, una pendiente de 1 al millar y una sección de 4.00x1.80 a cielo abierto, este canal está diseñado para un QTR25años=2.789 m3/s, llegando hasta la unión del canal Poniente brazo 1 con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.39 msnm, que a su vez viene de la Obra de Retención 01.

La **obra de Retención 01** cuenta con una superficie de 9,078.343m2 y tenemos la condicionante de considerar un Id a 50 años, por lo que nos da un gasto QTR50=3.427m3/s, este canal inicia con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.55 msnm, su trayectoria será sobre la calle Paseo del Carbonero al límite del predio en la zona poniente, siendo su trazo sobre calle vehicular, se tiene un tramo de sección canal cajón.

Este primer tramo de Canal tendrá una longitud de 154.24 m, una pendiente mínima de 1 al millar y una sección de 3.00 x 1.22, con un tirante de 0.87 m. llegará hacia el cambio de dirección del canal con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.39 msnm, a partir de aquí se junta con el canal 02, dando una sección mayor para conducir las aguas de ambos desalojos de las obras de retención 01 y 02, dando una sumatoria de QTR25años=5.826m3/s., este brazo del canal poniente ira a cielo abierto con una longitud de 742.79 m, una pendiente de 1 al millar y una sección de 4.00x1.80 a cielo abierto , desalojando hacia la obra de descarga con un nivel de arrastre hidráulico de 1796.65 msnm.

CÁLCULO DE LA SECCIÓN CAJÓN DEL CANAL PLUVIAL

Una vez obtenido el gasto por el Método Racional se procederá a calcular el diámetro de la tubería con las diferentes fórmulas descritas a continuación, que dan un valor teórico del mismo, el cual deberá de revisarse con los diámetros comerciales más cercanos.

Para la obtención del diámetro en cm de la fórmula de Manning

Dcm. = (691000 x Q x n / S1/2) 3/8

donde:

Dcm. Diámetro interior del tubo, en cms.

Q Gasto requerido en m3 / seg.

n Coeficiente de rugosidad

S Pérdida de energía /m h/L

Para la obtención del diámetro de la fórmula de Manning

D = (3.208 x Q x n / S1/2) 3/8

donde:

D Diámetro interior del tubo, en m

Q Gasto requerido en m3 / seg.

n Coeficiente de rugosidad

S pérdida de energía /m h/L

2.-Velocidad máxima y mínima del agua pluvial para solución con tuberías (llenas)

Al igual que en el drenaje sanitario se deben de revisar las velocidades máxima y mínima de circulación en las tuberías, con objeto de poder controlar la sedimentación y erosión respectivamente. La velocidad se calcula con la fórmula:

V = (0.397 x D2/3 x S1/2) / n

Donde:

V Velocidad del flujo en el tubo en; m/seg.

D Diámetro interior de la tubería en m

S Pérdida de carga unitaria h/L (m/m)

n Coeficiente de rugosidad

a.- Coeficiente de fricción n para las fórmulas de Manning en tuberías.

Material	**n**
PVC y Polietileno de alta densidad	0.009
Asbesto Cemento	0.010
Hierro fundido nuevo	0.013
Hierro fundido usado	0.017
Concreto liso	0.012
Concreto rugoso	0.016
Mampostería con mortero de cemento	0.020
Acero soldado con revestimiento interior a base de epoxy	0.011
Acero sin revestimiento	0.014
Acero galvanizado nuevo o usado	0.014

b.- Velocidades máxima y mínima permisibles en tuberías.

Material de la tubería	**Velocidad (m/seg.)**	
	Máxima	**Mínima**
Concreto simple hasta 45 cms. de diámetro	**3.00**	**0.30**
Concreto reforzado a partir de 60 cms. de diámetro	**3.50**	**0.30**
Acero con revestimiento	**5.00**	**0.30**
Acero sin revestimiento	**5.00**	**0.30**
Acero galvanizado	**5.00**	**0.30**
Asbesto cemento	**5.00**	**0.30**
Hierro fundido	**5.00**	**0.30**
Hierro dúctil	**5.00**	**0.30**
PVC (Poli cloruro de Vinilo)	**5.00**	**0.30**

3.-Velocidad máxima y mínima del agua pluvial para solución con tuberías parcialmente llenas o canales.

Para el caso de tuberías parcialmente llenas se aplicará para el cálculo de la velocidad la siguiente fórmula:

V = (r2/3 x S1/2) / n

donde:

V Velocidad del flujo en el canal en; m/seg.

r Radio hidráulico (a / p) en

S Pérdida de carga unitaria h/L (m/m)

n Coeficiente de rugosidad

El cálculo del radio hidráulico, para el caso de una tubería circular parcialmente llena se da con las siguientes fórmulas:

Para el cálculo de las velocidades en las tuberías se supone un diámetro comercial de la tubería que se proyecte utilizar, considerando que el diámetro mínimo de las tuberías para el drenaje pluvial debe ser de 30 cm (12 pulgadas).

4.-Velocidad máxima y mínima del agua pluvial para solución con tuberías parcialmente llenas o canales. (continúa)

Para los canales al igual que en las tuberías se deben de revisar la velocidad máxima y mínima de circulación, con objeto de poder controlar la sedimentación y erosión respectivamente. La velocidad se calcula con la fórmula:

V = (r2/3 x S1/2) / n

donde:

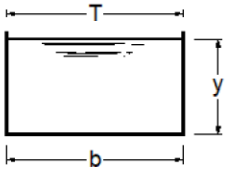
V Velocidad del flujo en el canal en; m/seg.

r Radio hidráulico (a / p) en

S Pérdida de carga unitaria h/L (m/m)

n Coeficiente de rugosidad

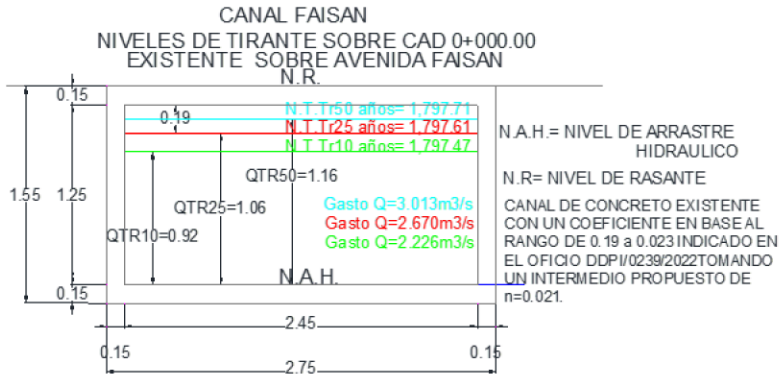
A continuación, se dan las principales características para tres de las principales formas usadas en canales

Sección Rectángulo	Área A	Perímetro Mojado P
	by	b + 2y

Radio hidráulico r	Ancho superficial T	Profundidad hidráulica D	Factor de sección z
$\frac{by}{b+2y}$	b	y	$by^{1.5}$

CANAL DE ALIVIO FAISÁN:

Dentro de las obras de regulación con las que contara el Desarrollo Santa Fe, se encuentra el canal pluvial Faisán, el cual desalojara las aguas provenientes de la zona de influencia A1, la cual tiene una superficie de 103,428.47 m2 y un gasto QTR25=2.670m3/s. considerando un coeficiente de Manning de 0.021 ; este se obtuvo del rango indicado dentro del oficio DDPI/0239/2022 para el proyecto de las redes pluviales generales del Desarrollo Santa Fe; se obtiene un tirante TR25=1.06 el cual corresponde a un acabado concreto rugoso con desgaste físico; teniendo la posibilidad de una rehabilitación en este canal.



Este canal actualmente está construido hasta un punto que bifurca a tres tubos existentes que cruzan la carretera Querétaro-Tlacote hasta la caja de descarga sobre el cuerpo del brazo auxiliar del Rio Querétaro.

Dentro del Vo.Bo obtenido en el expediente de los gastos se indicó:

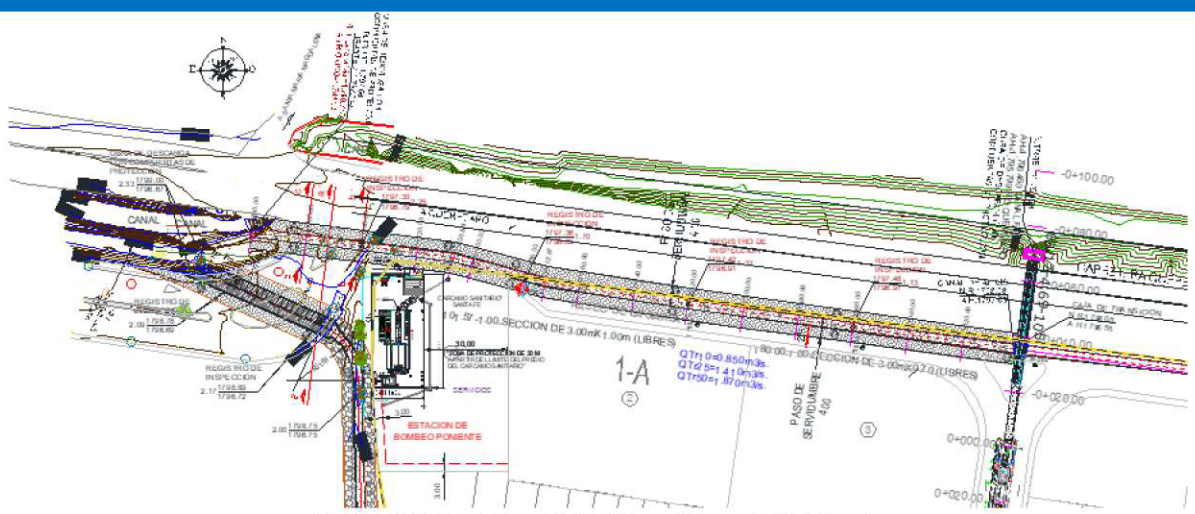
"se realizó la adecuación de únicamente encausar los escurrimientos pluviales de la microcuenca definida como área A1, debido a que dicha infraestructura actualmente se encuentra construida en su totalidad y se encuentra limitada en capacidad. Será necesario analizar la capacidad del canal considerando su sección hidráulica a partir del nivel de rasante de las incorporaciones de las vialidades, hasta el nivel de arrastre de plantilla del canal."

La función del canal de alivio Faisán será de mandar el gasto excedente que no pueda descargar por gravedad al Rio Querétaro, considerando mejorar las condiciones de descarga hasta un punto aguas abajo del puente vehicular que atraviesa el rio conocido como brazo auxiliar.

Este proyecto queda condicionado al permiso de descarga del canal de alivio por la CONAGUA.

Debido a los problemas actuales en temporadas de lluvia, y a los niveles de tirante hidráulico que suelen presentarse actualmente sobre el cuerpo del brazo auxiliar del Rio Querétaro, punto de descarga del Desarrollo, se da solución al desalojo de las aguas pluviales generadas, evitando posibles inundaciones sobre las calles actuales dentro del Desarrollo, siendo un problema actual, se desarrolla dos proyectos complementarios para esta zona, tal es el caso de un cárcamo pluvial ubicado al final de la trayectoria del canal Faisán así como un Canal de Alivio Faisán, el cual se ubicara sobre la calle Paseo de la Garza.

CANAL DE ALIVIO FAISÁN:

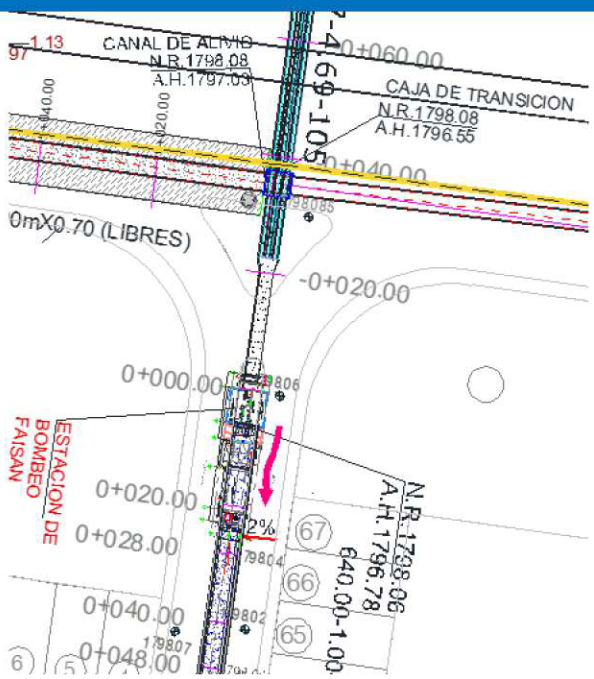


Trazo del canal de alivio sobre Paseo de la Garza.

El canal de Alivio Faisán es un canal de descarga que servirá para evacuar una parte de los caudales generados en la subcuenca A1, zona habitacional existente. **Cuando los niveles que presente el brazo auxiliar del rio Querétaro en su punto de descarga existente (Canal faisán) no puedan ser desalojados debido al fenómeno hidráulico en su punto máximo de lluvia, evitando con la posible fuerza de la corriente que las charnelas ubicadas dentro de la obra de descarga de los tres tubos existentes sobre el cuerpo brazo auxiliar del Rio Querétaro, no puedan accionarse y liberar la afluencia pluvial.**

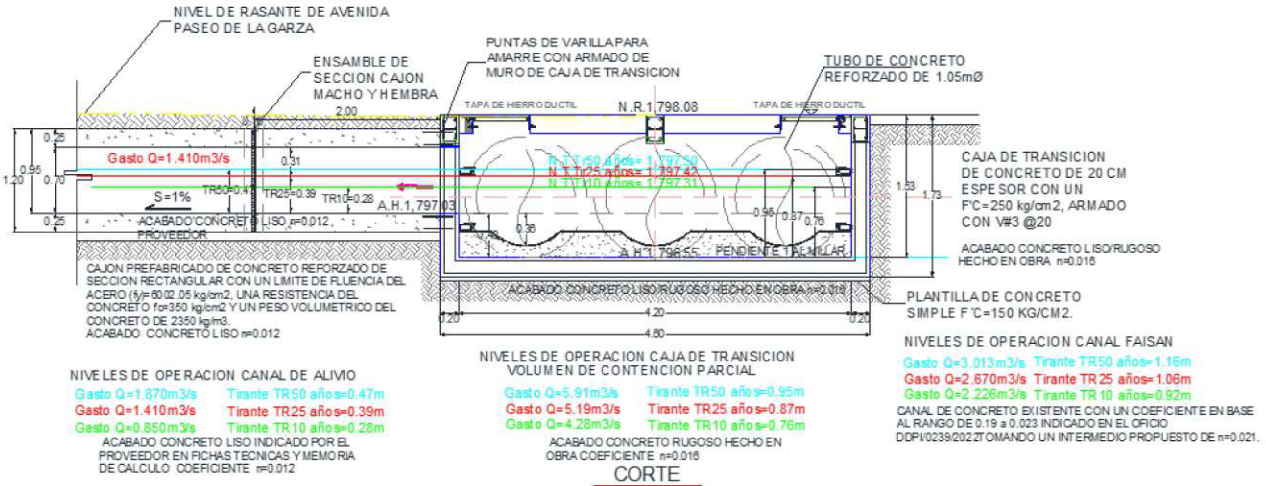
Con anterioridad al inicio de trazo del canal de alivio, se realizará una estación de bombeo sobre el límite del canal existente, posteriormente sale una sección de canal a llegar a la glorieta de acceso, entre la intercepción de la Av. Paseo del Faisán y la calle de la Garza se ubica el punto de salida de este proyecto. Para poder realizar la bifurcación del caudal es necesario la construcción de una caja de transición, a partir de esta el flujo se conduce hacia las dos obras de desalojo pluvial.

CANAL DE ALIVIO FAISÁN:



Ubicación de estación de Bombeo Faisán, los tres tubos existentes de concreto de 105 cm, caja de transición e inicio de trazo de canal de alivio Faisán, este sobre Paseo de la Garza.

El caudal conducido y desalojado mediante el canal de alivio faisán en un 52.8% del Gasto generado en la zona 1. Considerando el coeficiente de manning de 0.016 utilizado para canales de concreto acabado rugoso en obra nueva y poder determinar los niveles de tirante que llegaran a la caja de transición se considera nuevamente la sección de canal, el coeficiente y el gasto, por lo que el nivel de tirante con un TR25 se modifica de 1.06 (sobre canal existente) a 0.86m. Este último será aplicable a los niveles de operación para la caja de transición ya que esta es obra nueva con un coeficiente n=0.016, siendo 1.410m3/s el gasto que se conduce sobre este canal alterno con un TR25, aliviando el flujo retenido sobre el cuerpo del Canal faisán.



Corte de la Caja de transición. Niveles de operación.

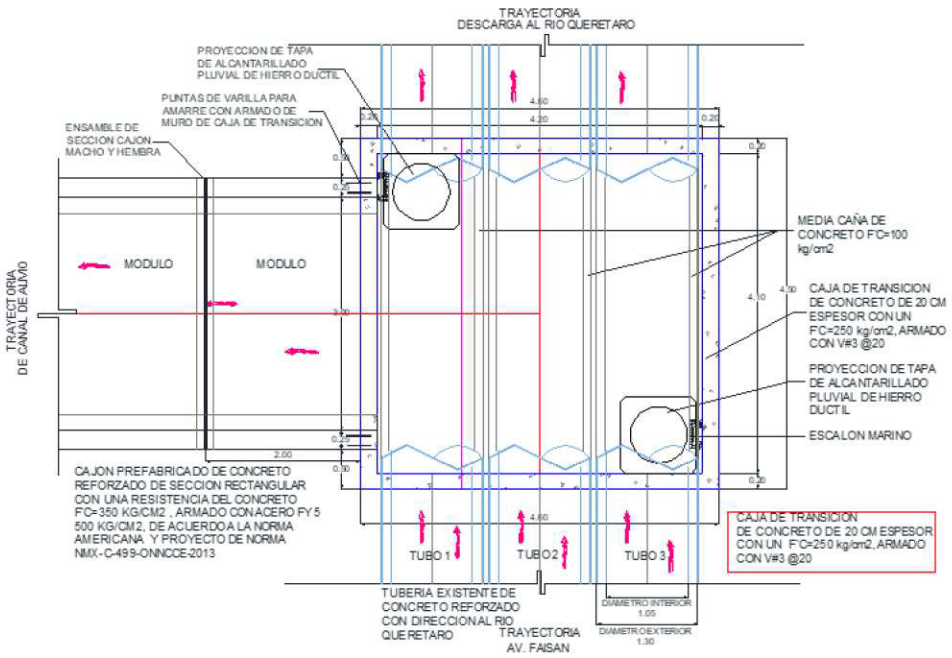
CANAL DE ALIVIO FAISÁN:

El gasto se determinó a partir del nivel de tirante que nos genera la diferencia del 1/3 de altura del tubo existente de 1.05m (36cm de nivel de mediacaña al tubo) el cual será el nivel de arrastre hidráulico de salida y el nivel de tirante TR25 del Canal faisán, nos determina el tirante TR25=0.39m que se conducirá sobre la trayectoria del Canal de alivio. Para ello se indica y construye una caja de transición (bifurcación) en el punto de cruce del eje de inicio de canal de alivio y los tres tubos.

Caja de transición

Esta caja regula presión, retiene y conduce la afluencia del caudal, una vez ahí se proyecta el trazo sobre Av. de la Garza hacia el punto de descarga sobre el brazo auxiliar del Rio Querétaro.

Se construirá una caja de transición de 4.60 x 4.5 x 1.73 de profundidad, el material a utilizar será de concreto f´c=250 kg/cm² de 20 centímetros de espesor, armado de v#3@20 estará ubicada entre la estación de bombeo y el rio Querétaro exactamente en los tubos existentes de concreto de 105cm. de diámetro tal y como se en la siguiente figura

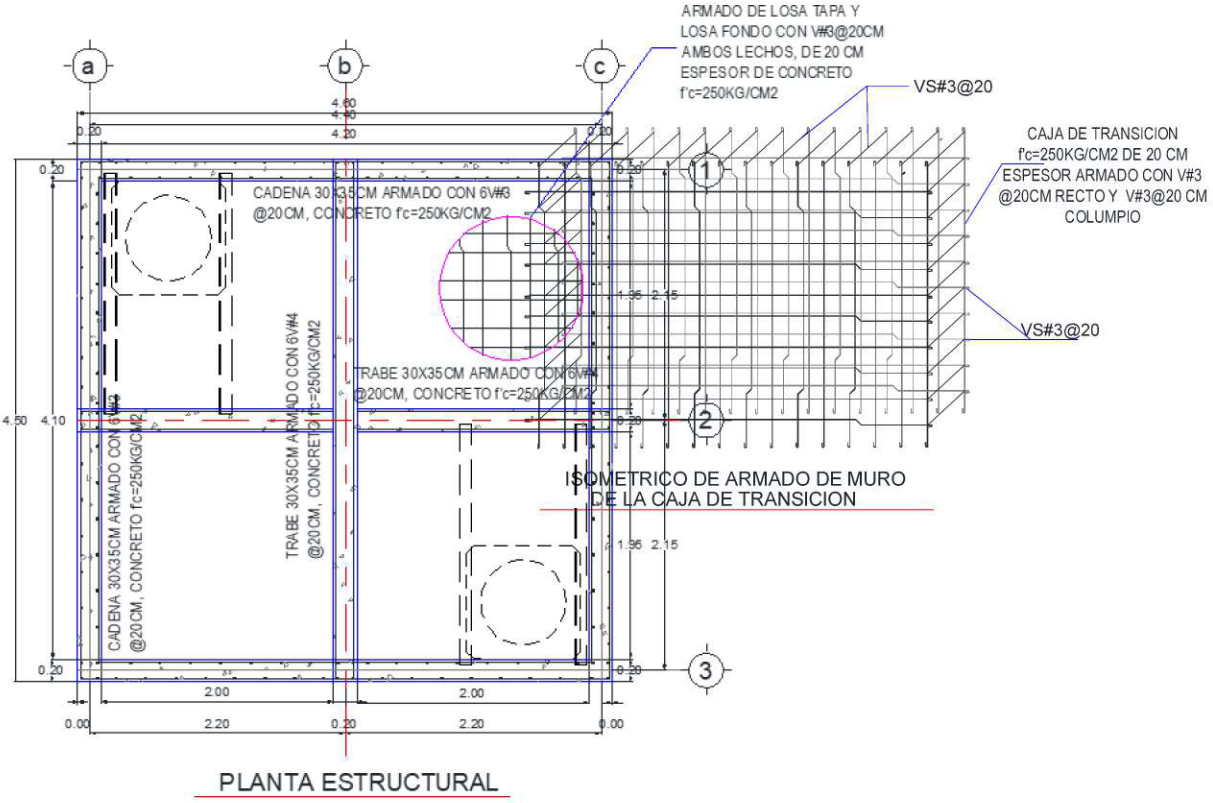


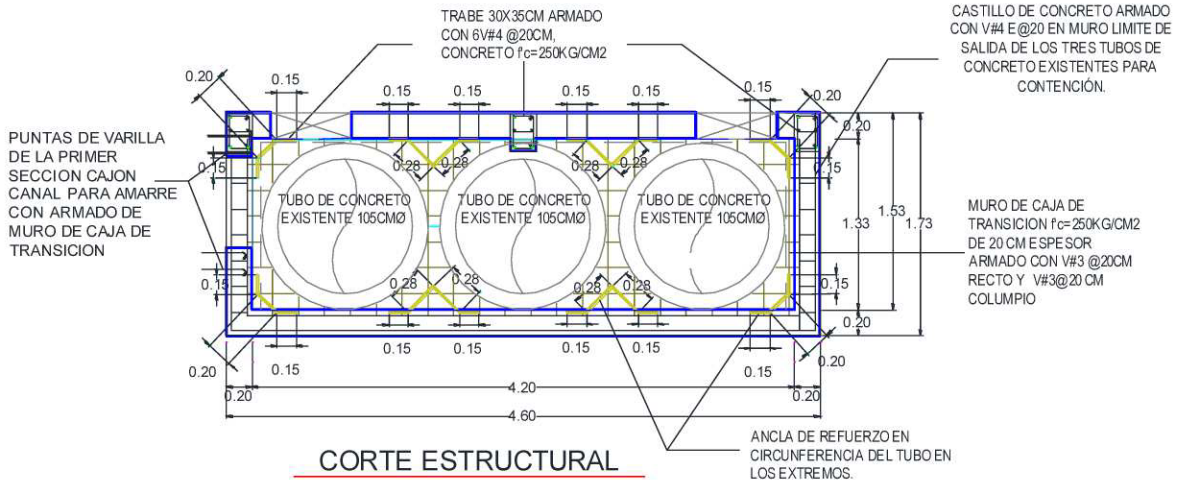
PLANTA

El coeficiente para utilizarse en los cuerpos complementarios estructurales tal como la caja de transición, así como la caja de descarga serán armados y hechos en obra, concreto rugoso n=0.016. Tomando lo anterior, así como la sección propuesta de 3.00m útil nos genera el gasto indicado de 1.410m3/s.

Armado de la caja de transición:

CANAL DE ALIVIO FAISÁN:

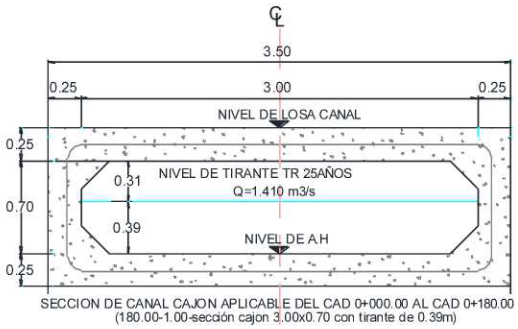




CANAL DE ALIVIO PLUVIAL:

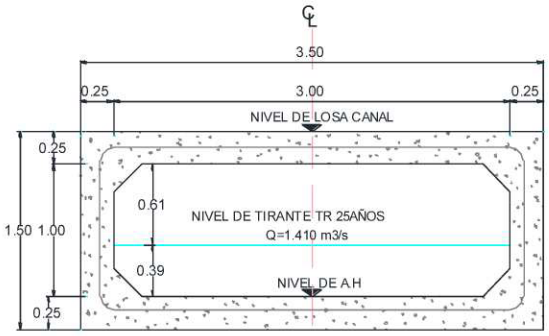
El canal de alivio estará compuesto por módulos de sección cajón prefabricado de concreto reforzado de sección rectangular con un límite de fluencia del acero (fy)=6002.05 kg/cm^2, una resistencia del concreto f'c=350 kg/cm^2 y un

peso volumétrico del concreto de 2350 kg/m^3 acabado concreto liso con un coeficiente de Manning n=0.012. este coeficiente y acabado corresponde a las indicaciones en ficha técnica y memorias de cálculo del proveedor.



SECCION DE CANAL CAJON APLICABLE DEL CAD 0+000.00 AL CAD 0+180.00
(180.00-1.00-sección cajon 3.00x0.70 con tirante de 0.39m)

CORTE



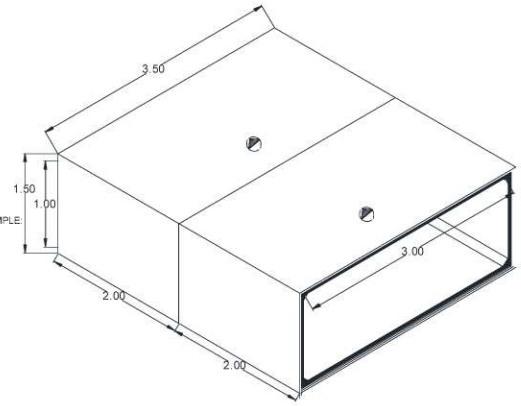
SECCION DE CANAL CAJON APLICABLE DEL CAD 0+180.00 AL CAD 0+281.56
(101.57-1.00-sección cajon 3.00x1.00 con tirante de 0.39m)

CORTE

NOTA: CADA MODULO TIENE UNA LONGITUD DE 2.00M

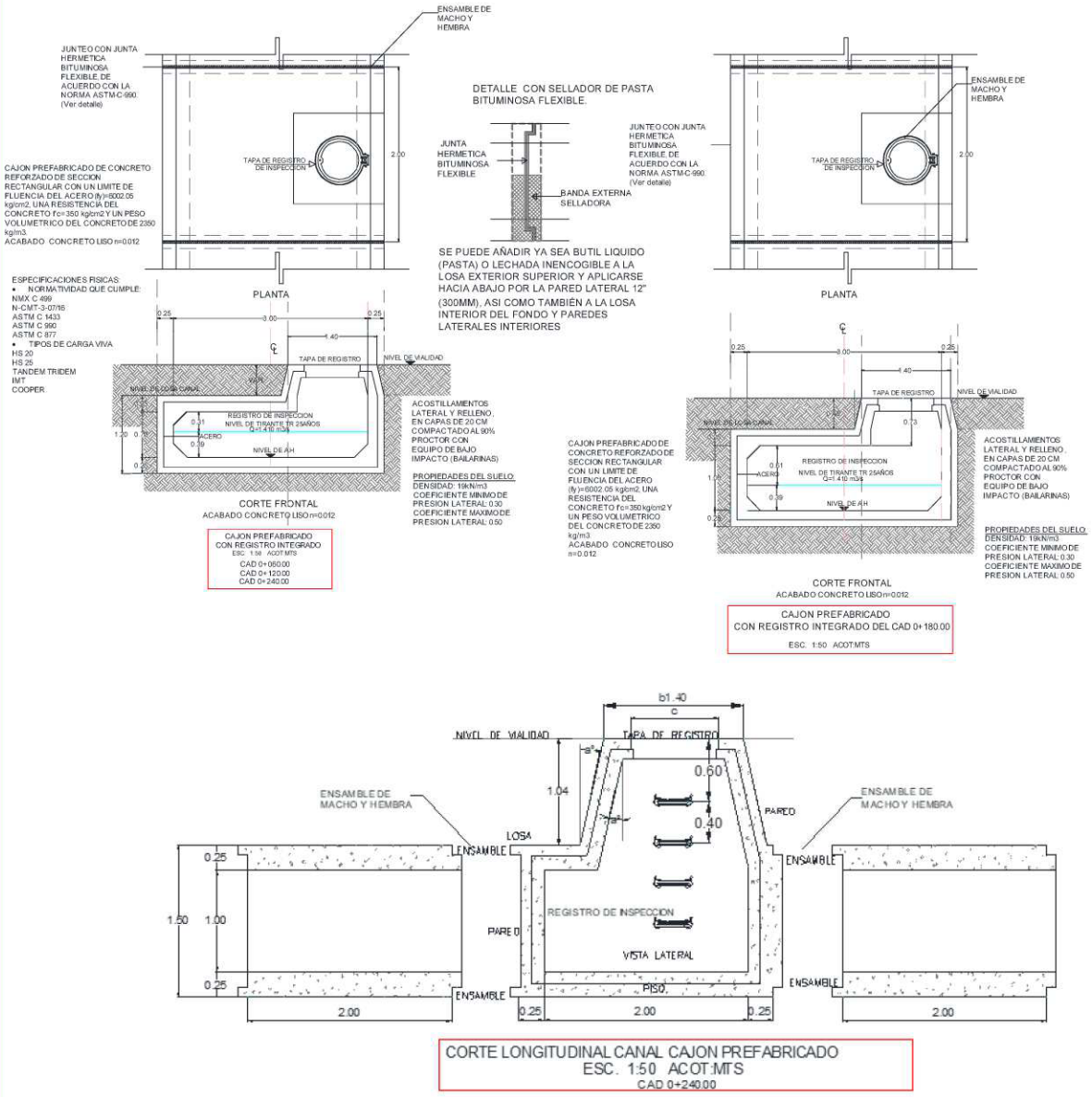
ISOMETRICO

ESPECIFICACIONES FISICAS:
- NORMATIVIDAD QUE CUMPLE:
NMX C 499
N-CMT-3-07/16
ASTM C 1433
ASTM C 990
ASTM C 877
- TIPOS DE CARGA VIVA
HS 20
HS 25
TANDEM TRIDEM
IMT
COOPER

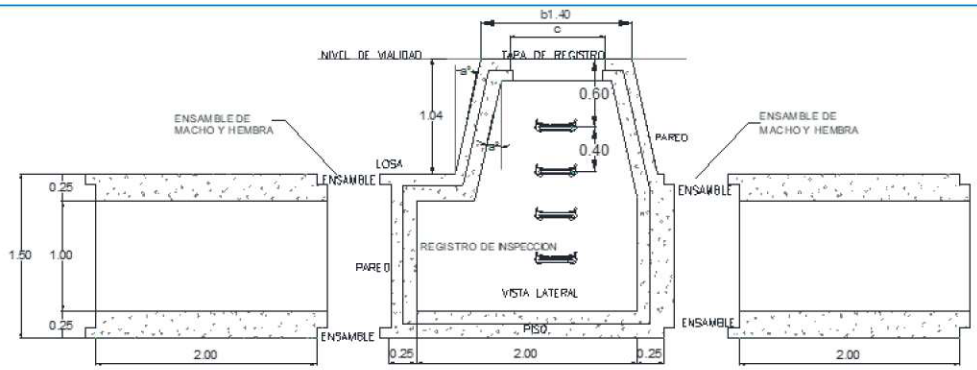


MODULOS PREFABRICADOS ENSAMBLE MACHO-HEMBRA
ESC. 1:50 ACOT:MTS

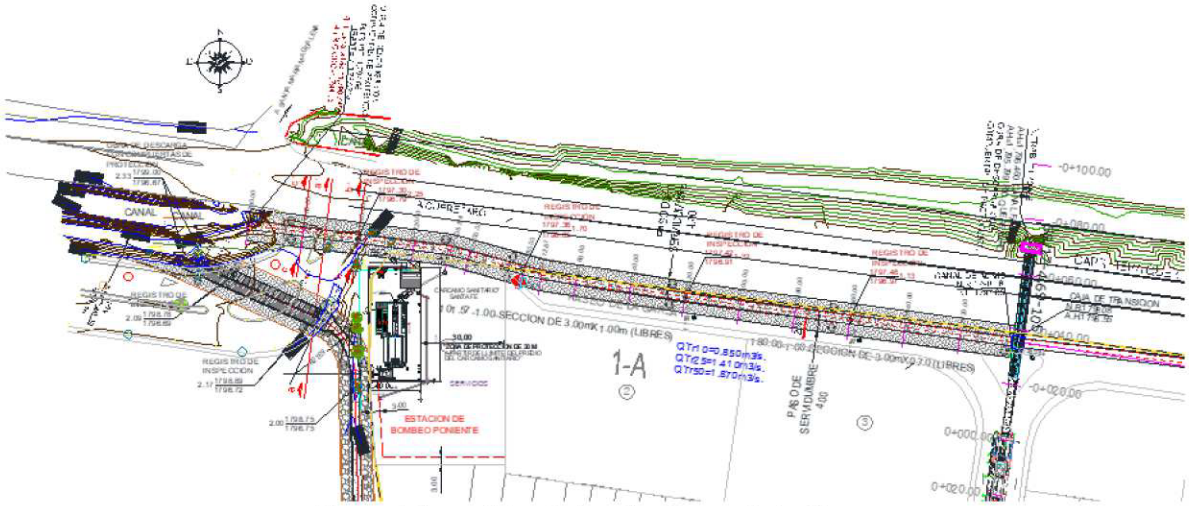
Registros de inspección



CORTE LONGITUDINAL CANAL CAJON PREFABRICADO
ESC. 1:50 ACOT:MTS
CAD 0+240.00



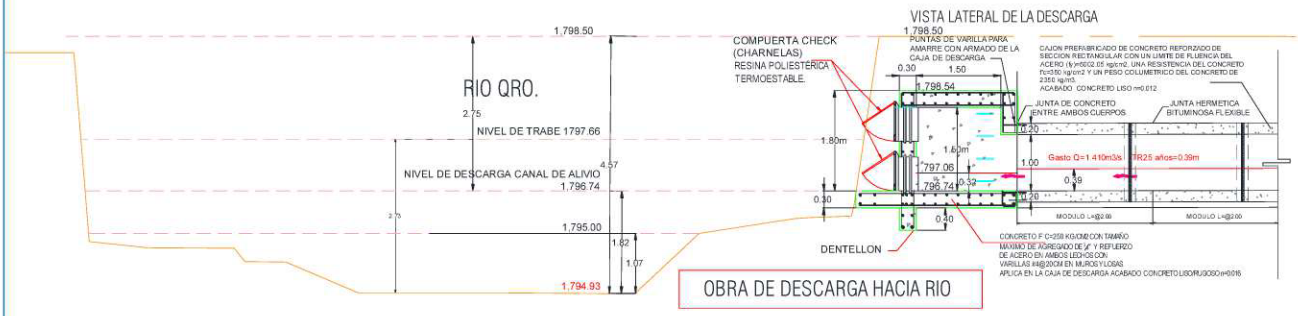
CORTE LONGITUDINAL CANAL CAJON PREFABRICADO
ESC. 1:50 ACOTMTS
CAD 0+240.00



Trazo del canal de alivio sobre Paseo de la Garza

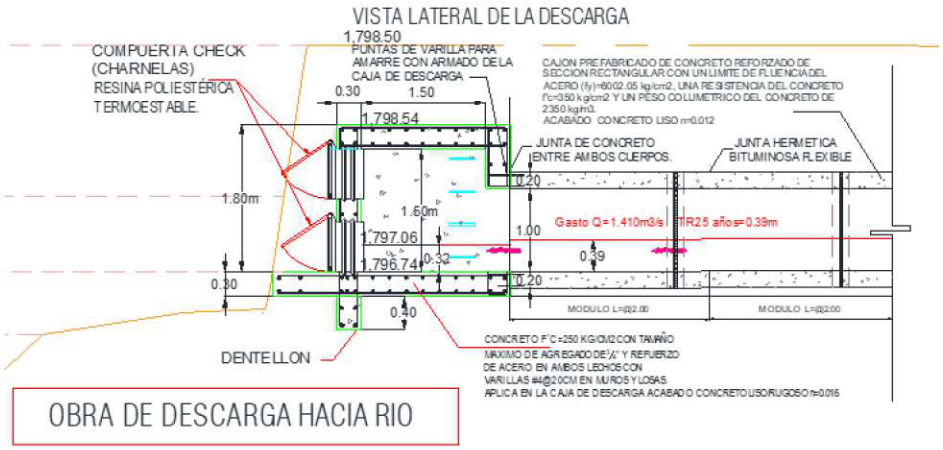
Como se ha mencionado anteriormente, la caja de transición será el punto inicio para el **canal de alivio pluvial**, este tiene una longitud de 0+286.56, una pendiente de 1 al millar, el punto de descarga es el brazo auxiliar del rio Querétaro llegando con una arrastre hidráulico1,796.745 de estará repartido en dos secciones tipo cajón del cadenamiento 0+000.00 al 0+180.00 es 3.00mx0.70m, con un nivel de rasante de 1798.08 y nivel de arrastre hidráulico de 1,796.850 así como un nivel de tirante hidráulico 1,796.85 y del cadenamiento 0+180.00 hasta el 0+281.56 (descarga al brazo auxiliar del rio Querétaro) llegando con un nivel de rasante de 1,799.50 y de arrastre hidráulico de 1,796.745 con un nivel de tirante hidráulico 1,797.16, el canal contara con registros de inspección ubicados a cada 60 metros a todo lo largo de este mismo ver figura anterior.

Obra de descarga hacia brazo auxiliar del rio Querétaro.

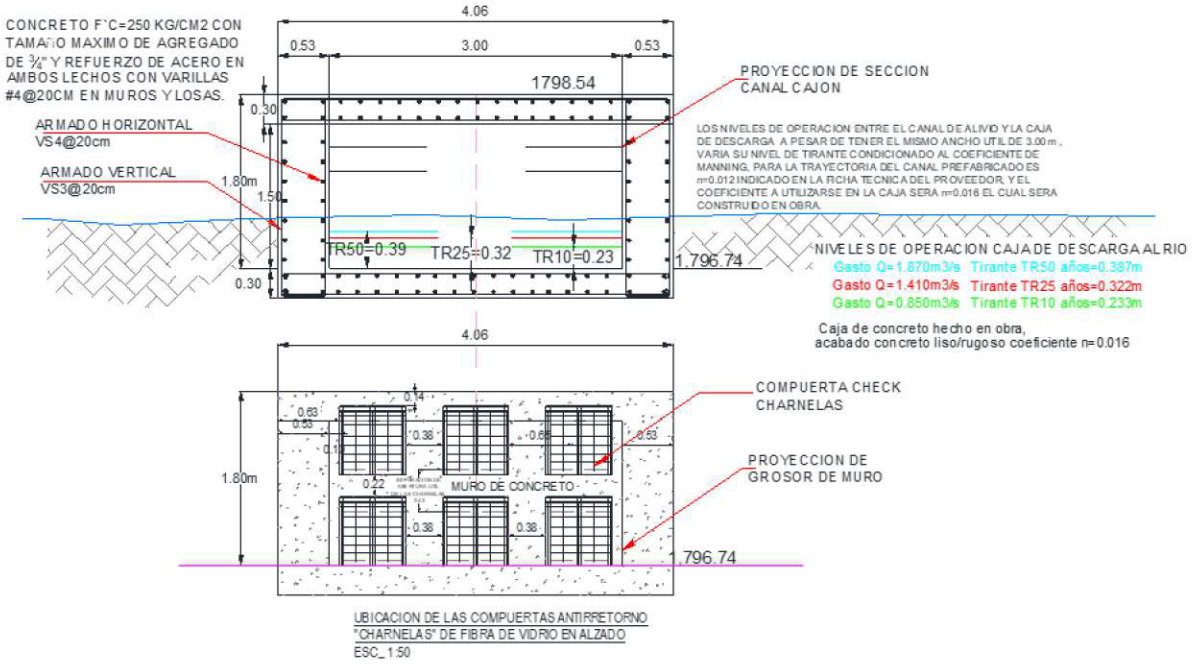


La obra de descarga se ubicará sobre el brazo auxiliar del rio Querétaro, será construida de concreto f`c=250kg/cm2 con tamaño máximo de agregado de ¾" y refuerzo de acero en ambos lechos con varillas #4@20cm en muros y losas. El grosor de los muros será de 0.53cm, y el grosor de la losa tapa y losa piso de 30 cm.

El área útil de esta caja será de 3.00 ancho por 1.50 m de altura libre. Contará con tapa de registro, así como escalones marinos para su posible inspección. Los niveles de operación entre la sección del canal de alivio y la caja de descarga a pesar de tener el mismo ancho útil varia su nivel de tirante, condicionado al coeficiente de Manning, para la trayectoria del canal prefabricado es de n=0.012 y el coeficiente a utilizarse en la caja de descarga será n=0.016 este último tomado de los parámetros indicados por la Comisión. El nivel de A.H. de llegada será la 1796.74

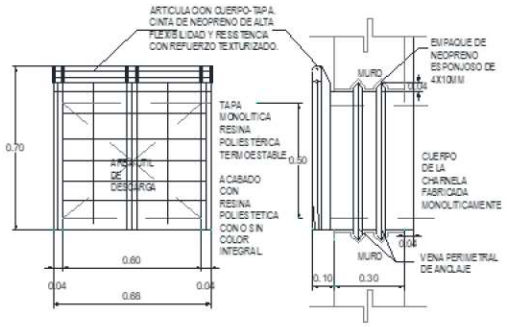


ARMADO DE CAJA Y DETALLE DE COMPUERTAS DE PROTECCION
PARA DESCARGA DEL CANAL DE ALIVIO AL RIO QUERETARO



UBICACION DE LAS COMPUERTAS ANTIRRETORNO "CHARNELAS" DE FIBRA DE VIDRIO EN ALZADO
ESC_1:50

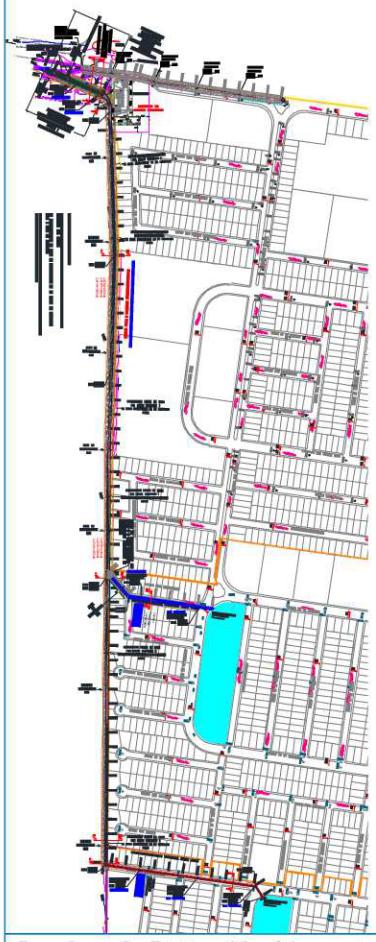
DETALLE TECNICO DE COMPUERTAS ANTIRRETORNO "CHARNELAS" DE FIBRA DE VIDRIO



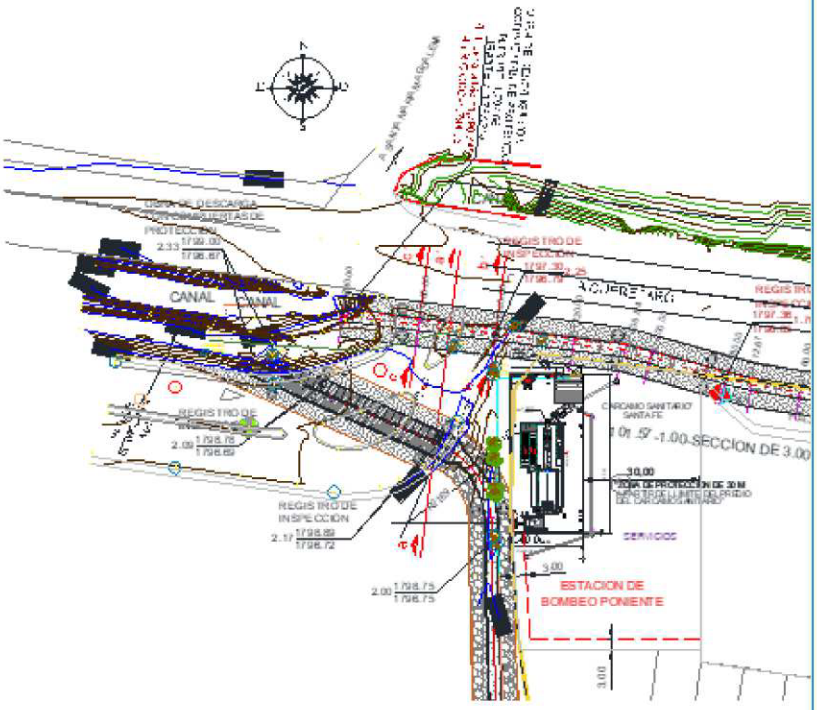
EL CANAL PONIENTE:

El Canal Poniente es el canal principal al que desalojan los brazos auxiliares mencionados. Indicado su inicio el Canal 2 Paseo del Cascanueces del cad 0+000.00 al cad 0+229.16, una longitud de 229.16, una pendiente mínima de 1 al millar y una sección de 2.00 x 1.50 , con un tirante TR25= 0.88m, llegará hacia el cambio de dirección del canal con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.79, a partir de aquí inicia sobre el cad 0+000.00 el trazo del canal poniente, sección de canal a cielo abierto, una pendiente de 1 al millar y una sección de 3.00x2.00 útil, este canal está diseñado para un QTR25años=2.789 $m^3/2$, llegando hasta la unión del canal Poniente brazo 1 con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.39, que a su vez viene de la Obra de Retención 01. Indicado el cruce sobre el cad 0+401.23.

EL CANAL PONIENTE:



Trayectoria del Canal Poniente.



Trayectoria, cruce de vialidad a descarga sobre el Rio Auxiliar del Canal Poniente

La **obra de Retención 01** cuenta con una superficie de 9,078.343m2 y tenemos la condicionante de considerar un Id a 50 años, por lo que nos da un gasto QTR50=3.427m3/s, este canal inicia con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.55 msnm, su trayectoria será sobre la calle Paseo del Carbonero al límite del predio en la zona poniente, siendo su trazo sobre calle vehicular, se tiene un tramo de sección canal cajón.

Este primer tramo de Canal tendrás una longitud de 160.86 m, una pendiente mínima de 1 al millar y una sección de 3.00 x 1.00, con un tirante TR25=0.66m. llegará hacia el cambio de dirección del canal con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.39 msnm. A partir de aquí cad 0+160.86 canal 1 con el cad 0+401.23 el flujo se incorpora con el proveniente aguas arriba del canal 2. dentro del proyecto se establece y considera mantener la misma sección útil del inicio a llegar a la transición de la sección cajón sobre la vialidad. La sección del canal de 3.00x2.00 contempla el bordo libre con el tirante máximo TR25 que genera la zona 4 y zona 5, obteniendo una capacidad de contención y/o desalojo de QTR25años=5.826m3/s., este brazo del canal poniente ira a cielo abierto con una longitud de 1067.22 m y una pendiente de 1 al millar. Considerando un coeficiente de Manning de 0.016 debido a que este será construido en obra.

Una vez se aproxime la vialidad existente se crea una curvatura de diseño para aliviar la fuerza del agua a llegar a una sección de cruce de vialidad conformado por dos módulos de sección cajón de concreto reforzado prefabricado, ambos con las mismas dimensiones, pero con longitud distinta, esto debido al comportamiento con la sección del rio. El módulo 1 de

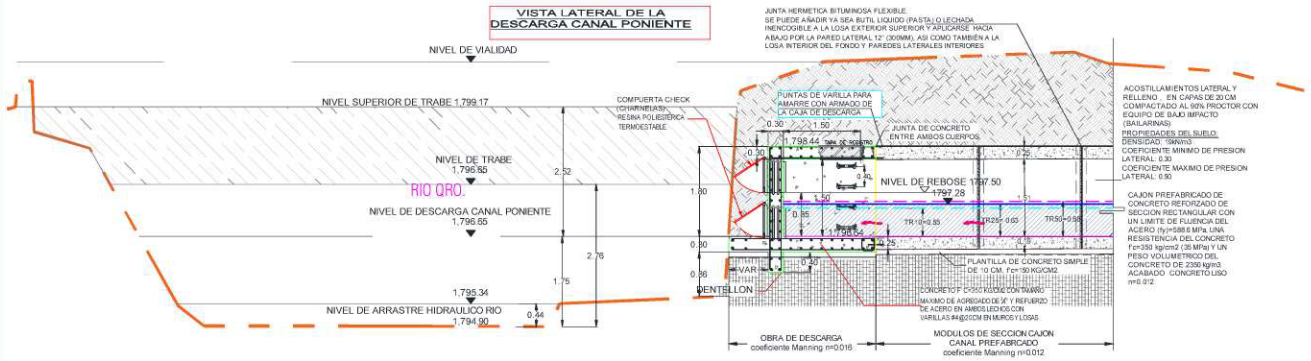
EL CANAL PONIENTE:

sección de 3.00x1.50 útil x 56.00m, pendiente 1 al millar y un coeficiente de Manning de 0.012 dado por el proveedor considerando un acabado concreto liso. El módulo 2 de sección de 3.00x1.50 útil x 48.00m, pendiente 1 al millar y un coeficiente de Manning de 0.012 dado por el proveedor considerando un acabado concreto liso. Desalojando hacia la obra de descarga con un nivel de arrastre hidráulico de 1796.65 msnm. esta misma se considera con un coeficiente de Manning de 0.016.

- Aquellos postes CFE que se muestran dentro del trazo del canal serán reubicados lo más cercano posible.
- El ancho del paso de servidumbre será de 4.00 m a partir del muro exterior del canal.
- El recubrimiento de paso de servidumbre en el cruce de vialidad será a base de asfalto.
- El recubrimiento de paso de servidumbre en la trayectoria del canal a cielo abierto será empedrado ahogado en tepetate.

Obra de descarga hacia el brazo auxiliar del rio Querétaro.

La obra de descarga se ubicará sobre el brazo auxiliar del rio Querétaro, será construida de concreto f'c=250kg/cm^2 con tamaño máximo de agregado de ¾" y refuerzo de acero en ambos lechos con varillas #4@20cm en muros y losas. El grosor de los muros será de 0.53cm, y el grosor de la losa tapa y losa piso de 30 cm.

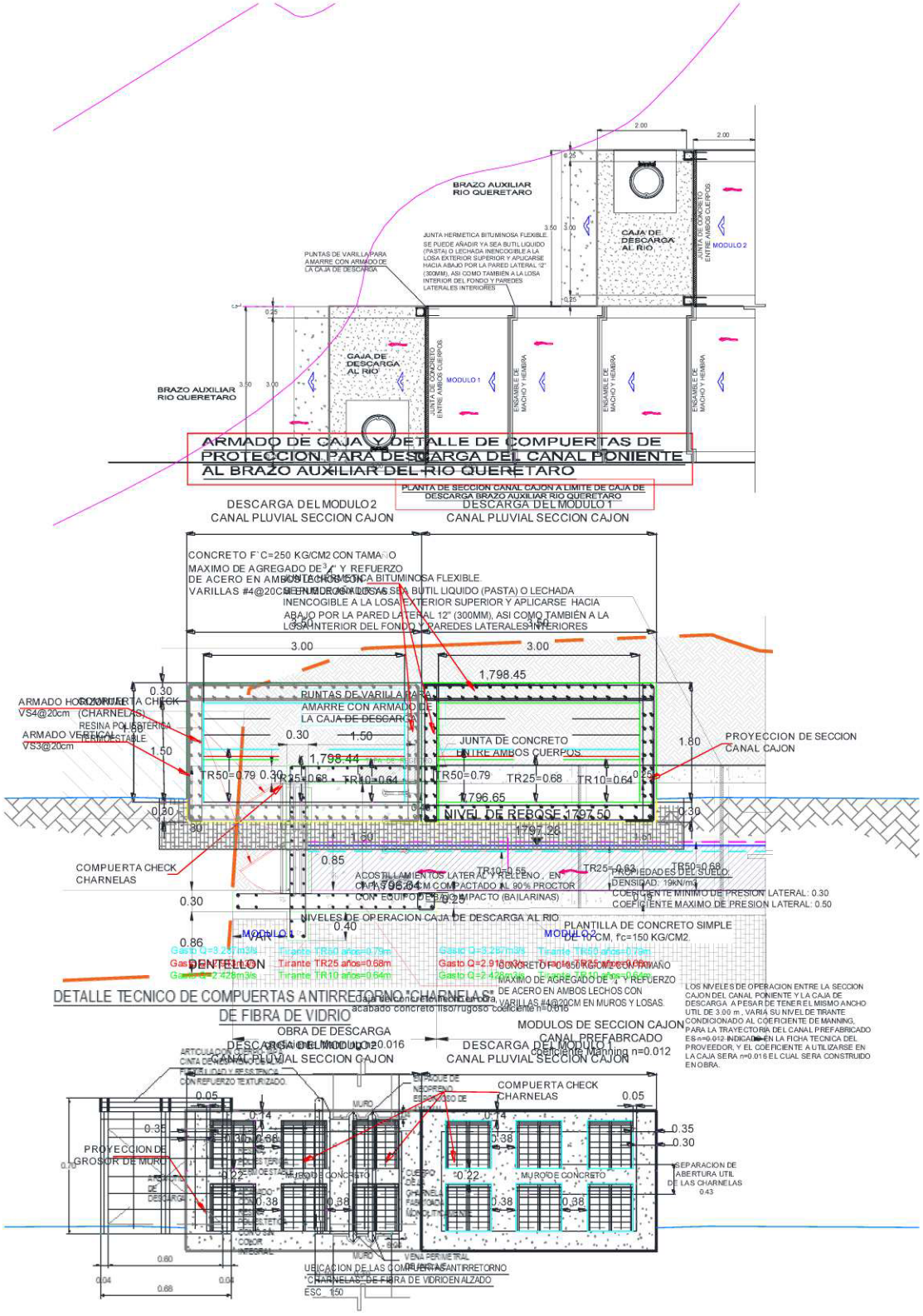


EL CANAL PONIENTE:

Considerando que se tiene sobre el cruce de vialidad dos cuerpos de canales en paralelo que forman canal poniente, se tendrán dos cajas de descarga. El área útil de esta caja será de 3.00 ancho por 1.50 m de altura libre. Contará con tapa de registro, así como escalones marinos para su posible inspección. Los niveles de operación entre la sección del canal poniente y la caja de descarga a pesar de tener el mismo ancho útil varia su nivel de tirante, condicionado al coeficiente de Manning, para la trayectoria del canal prefabricado es de n=0.012 y el coeficiente a utilizarse en la caja de descarga será n=0.016 este último tomado de los parámetros indicados por la Comisión. El nivel de A.H. de llegada será la

EL CANAL PONIENTE:

1796.64



En la siguiente figura se muestra la ubicación exacta del proyecto:

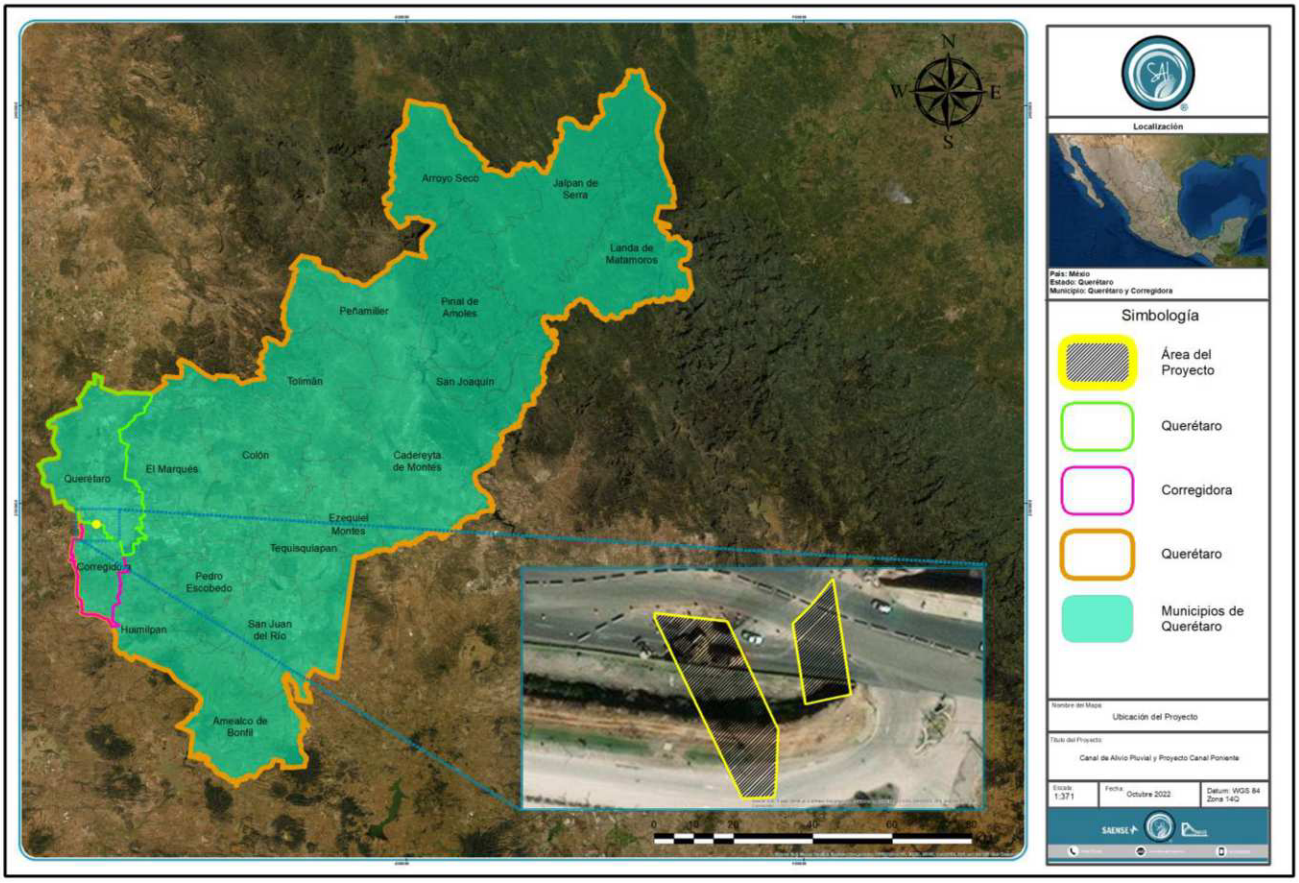


Figura 1.1 Ubicación de proyecto

Fuente: Elaboración propia con las coordenadas del proyecto / Google Earth Pro

I.1.3 Duración del proyecto

El proyecto estima un tiempo de vida útil de 50 años.

I.2 Datos Generales del Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

DESARROLLOS SANTA FE S.A. DE C.V., acredita su constitución legal ante la fe del Lic. MANUEL

N6-ELIMINADO 2

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

DESARROLLOS SANTA FE S.A. DE C.V., se encuentra inscrita en el Registro Federal de Contribuyentes

N1-ELIMINADO 8

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Roberto Loarca Palacios - Director General.

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

N2-ELIMINADO 2

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio

I.2.5.1 Nombre o razón social

SAI Environmental Services

I.2.5.1 Registro Federal de Contribuyentes

N3-ELIMINADO 8

I.2.5.1 Nombre del responsable técnico del estudio

M. en C. Anahí Silva Sánchez

N4-ELIMINADO 2

I.2.5.1 Dirección del responsable técnico del estudio

N5-ELIMINADO 2

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTENIDO

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1
II.1 Información General del Proyecto 3
II.1.1 Naturaleza del Proyecto 3
II.1.2 Justificación 6
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 8
II.1.4 Inversión Requerida 10
II.1.5 Dimensiones del Proyecto 12
II.2 Características particulares del Proyecto 13
II.2.1 Programa General de Trabajo 16
II.2.2 Preparación del sitio 18
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto 21
II.2.4 Etapa de construcción 21
..... 34
II.2.6 Descripción de Obras Asociadas al Proyecto 42
II.2.7 Etapa de Abandono del sitio 42
II.2.8 Utilización de explosivos 42
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 42
II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada 44

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información General del Proyecto

ANTECEDENTES:
El proyecto ejecutivo de infraestructura pluvial para el **FRACCIONAMIENTO SANTA FE** se realizó en base a la solicitud del desarrollador **"RESIDENCIAL SANTA FE, S.A. DE C.V."**, para dar solución a la problemática actual y futura dentro del desarrollo en el tema de las aguas pluviales.
El fraccionamiento cuenta con diez etapas de desarrollo, de las cuales se han desarrollado las primeras, contando con infraestructura pluvial anteriormente aprobada por la comisión estatal de aguas de Querétaro a partir de las cuales se debió general subcuencas de afluencia para poder dar uso a estas obras, así como solucionar la problemática del desalojo en las etapas posteriores. En un inicio el proyecto pluvial se basaba en un nivel de rasante del desarrollo adecuado al nivel sobre la carretera Querétaro-Tlacote, así como el nivel de arrastre hidráulico de la sección del brazo auxiliar del rio Querétaro los cuales funcionaban.
Para dar solución integral presente y futura se llevó a cabo un expediente de análisis y gastos pluviales para el Fraccionamiento Santa Fe, del cual se obtuvo el Vo.Bo. por parte de la Dirección Divisional de Proyectos de Infraestructura con el oficio n°DDPI/01212/2021 de fecha del 21 de diciembre de 2021. En el cual se cita: *"En base a las condiciones de niveles de rasante de vialidades y de desplante en general de la urbanización del fraccionamiento santa fe, con respecto a las características topográficas de la cuenca y a los niveles que actualmente presenta el rio Querétaro, cuerpo pluvial que se tiene como punto de descarga para los escurrimientos pluviales generados por el cambio de la permeabilidad del suelo a causa de la construcción del desarrollo, así como también, considerando los avances de construcción de infraestructura pluvial, encontramos viable la propuesta de obras para mejorar el funcionamiento integral del sistema pluvial existente en el Fraccionamiento Santa Fe, las cuales se encuentran indicadas en el plano Planta general de microcuencas".*
El polígono del predio habitacional tiene una superficie de **1,426,367 m^2**, el cual se subdividió en cinco subcuencas y una sexta área que desalojará de manera superficial.
Para ello se analizó y determino el cambio de rasante en la zona a desarrollarse, creando parteaguas y limitando las áreas existentes, permitiendo solo la captación de estas aguas en las subcuencas limitadas y conduciendo el resto en las obras complementarias con las que contará el Fraccionamiento, dando solución inmediata y futura. **De ello se desprende la necesidad del desalojo de aguas pluviales hacia el brazo auxiliar del Río Querétaro colindante a la zona del fraccionamiento habitacional, por lo que será necesario la colocación de infraestructura en zona federal, lo que da origen a la solicitud de la evaluación en materia de impacto ambiental del presente proyecto.**

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

En la siguiente tabla se indican los alcances correspondientes al proyecto por la ocupación de zona federal para el desalojo de agua pluvial:

Tabla II.1 Alcances del proyecto

Etapa del proyecto	Actividad / componente	Descripción del alcance	Tipo de intervención	Dimensiones	Relación con el sistema pluvial
Construcción en zona federal	Canal de Alivio Faisan	Construcción de canal pluvial mediante secciones cajón prefabricadas y tramos a cielo abierto, desde la caja de transición hasta la descarga final.	Obra principal	**48.099 m²**	Permite aliviar el gasto excedente de la subcuenca A1
Construcción en zona federal	Canal Poniente	Construcción del canal principal y brazos auxiliares para el desalojo de escurrimientos de las áreas A4 y A5 del desarrollo habitacional.	Obra principal	**223.130 m²**	Conduce y regula los escurrimientos de zonas futuras
Construcción en zona federal	Caja de transición	Construcción de estructura para bifurcar y regular el flujo proveniente del canal existente hacia el canal de alivio.	Obra complementaria	Dimensiones: **4.60 x 4.50 x 1.73 m**; espesor: **0.20 m**	Controla la distribución del caudal
Construcción en zona federal	Obras de descarga	Construcción de estructuras de descarga hacia el brazo auxiliar del Río Querétaro.	Obra complementaria	Sección útil: **3.00 x 1.50 m**; muros: **0.53 m**; losas: **0.30 m**	Permite el desalojo controlado del flujo
Construcción en zona federal	Tapas de Registros de inspección	Instalación de tapas de registros de inspección para facilitar inspección y mantenimiento.	Obra complementaria	Separación aprox.: **cada pieza (2 por cada obra)**	Apoya la operación del sistema

El proyecto integral de las redes de alcantarillado pluvial estará conformado por las siguientes obras pluviales se menciona solo como antecedente al proyecto:

OBRAS PLUVIALES
CANALES PLUVIALES DERIVADOS DEL DESARROLLO HABITACIONAL:
-Canal pluvial Faisán existente
-Canal pluvial Quetzal existente
-Canal pluvial Cóndor existente
-Canal de alivio Faisán **Proyecto de evaluación en materia de impacto ambiental por ocupación de zona federal**

CANAL PONIENTE: Integrado por dos brazos auxiliares y el principal.
-Canal 1 Paseo del Carbonero
-Canal 2 Paseo del Cascanueces
-Canal Poniente **Proyecto de evaluación en materia de impacto ambiental por ocupación de zona federal**
COLECTORES PLUVIALES:
-Colector 1
-Colector 2
-Colector 3
-Colector 4
-Colector 5
-Colector 6
OBRAS DE REGULACIÓN:
-Obra de Regulación 01
-Obra de Regulación 02
ESTACIONES DE BOMBEO:
-Estación de bombeo Faisán
-Estación de bombeo Quetzal
-Estación de bombeo Condor

Actualmente las áreas del proyecto habitacional denominadas como A1, A2 y A3 se encuentran construidas, y con la finalidad de captar y desalojar los escurrimientos pluviales se determinan tres obras complementarias, tal es el caso del **Área 1 a través del Canal Faisán**, el **Área 2 con el Canal Quetzal y el Área 3 con el canal Condor.**

CANAL DE ALIVIO FAISÁN:
En este caso solo nos enfocaremos en el área 1A que es el área de influencia para lo que este proyecto del canal de alivio tendrá función. Para ellos es necesario describir **El Canal pluvial del Faisán** (existente sin invasión en la zona federal) el cual tiene una longitud de 640.00, una pendiente de 1 al millar y una sección canal de 2.60 m x 1.25m en su inicio y en su final de 2.45mx1.25m (medidas útil) iniciando con un nivel de rasante de 1798.77 y un nivel de arrastre hidráulico de 1797.55 a llegar a **una estación de Bombeo faisán (de proyecto)** con un nivel de rasante de 1798.06 y un nivel de arrastre hidráulico de 1798.78, a partir de esta obra se tendrán tres sistemas de conducción de las aguas contenidas, la primera y existente es sobre un tramo de canal sección cajón que llega a una punta de transición de canal a tres tubos de concreto, de estos continua a llegar a la caja de transición con un nivel de rasante 1798.08 y un nivel de arrastré hidráulico de 1796.55. Esta caja transita en dos direcciones diferentes, la primera continuando la trayectoria de los tres tubos hasta la obra de descarga sobre el brazo auxiliar del Rio Querétaro, la segunda a partir de la caja de transición con dirección al brazo

Auxiliar del Rio Querétaro, mediante el canal de alivio Faisán el cual tendrá una longitud de 280 m, conformado por sección cajón prefabricado de 3.00 m x 1.00 m dimensiones libres, iniciando en el nivel de rasante 1798.008 y nivel de arrastre hidráulico de 1797.03 a llegar a la obra de descarga con compuertas de protección denominadas "charnelas" a base de resina poliestérica termoestable, con el propósito de controlar el flujo de descarga, con un nivel de arrastre hidráulico de 1796.74. El tercer sistema de conducción, partiendo de la estación de bombeo Faisán será mediante una línea de impulsión a descargar paralelo e independiente de los tres tubos de concreto a la obra de descarga del brazo auxiliar del Rio Querétaro.
CANAL PONIENTE:
Para el desalojo de agua pluvial de las áreas habitacionales denominadas como A4 y A5 se compondrá de dos brazos auxiliares de canal sección cajón denominados Canal 1 Paseo del Carbonero y Canal 2 Paseo del Cascanueces que descargaran al brazo principal denominado Canal Poniente ubicado este último sobre predio perteneciente al desarrollo entre los límites del polígono de propiedad y paso de servidumbre. El canal poniente tendrá la capacidad de desalojo a un TR25=5.867 m3/s, siendo esta la sumatoria del canal 1 con TR25=3.037 m3/s + el canal 2 con un TR2502.789 m3/s.
El canal 1 tendrá una longitud aproximada de 160.86 m a partir de la descarga de la obra de retención 01. El canal 2 contara con una longitud de 229.16m a partir de la descarga de la obra de retención 02. En cambio, el trazo del canal principal denominado Canal Poniente tendrá una longitud aprox de 1115.72m, una pendiente de 1 al millar y una sección canal a cielo abierto de 3.00x2.00 en su inicio del cad 0+000.00 al cad 1+067.22, y a partir de este al cad 1+115.72 se contará con dos secciones de cajón de concreto reforzado prefabricado sobre el cruce de vialidad con dirección al brazo auxiliar rio Querétaro**.**
Es importante mencionar que sobre el predio de servicio donde se localiza el cárcamo de bombeo sanitario se ubicará adicionalmente en una sección de este predio la estación de Bombeo Poniente, la cual será presentada por separado.
Se emite una carta compromiso en tema de la gestión y/o actualización del plano de lotificación, identificando los cruces de los canales sobre lotes condominales, habitacionales, así como la identificación de la infraestructura hidráulica sobre lotes que se muestran como área verde. Siendo necesarios y obligados dichos cruces y obras complementarias para dar solución al desalojo de las aguas pluviales generadas dentro del Fraccionamiento Santa Fe, ubicado en carretera Querétaro – Tlacote km 3, en el Municipio de Querétaro, Qro.

II.1.2 Justificación

En la siguiente tabla se enlista a detalle la justificación existente para el desarrollo del proyecto Descarga canal de alivio Faisan y Canal Poniente, así como las obras en zona federal:

JUSTIFICACIÓN	
CANAL DE ALIVIO FAISÁN:	**CANAL PONIENTE:**
JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	
En la realización del canal de alivio Faisán, desde el punto de vista técnico, haremos referencia a la forma de construcción. Se construirá	En la realización del canal Poniente, desde el punto de vista técnico, haremos referencia a la forma de construcción. Se

JUSTIFICACIÓN	
CANAL DE ALIVIO FAISÁN:	**CANAL PONIENTE:**
de acuerdo a las normas y especificaciones de la Comisión Estatal de Aguas	construirá de acuerdo con las normas y especificaciones de la Comisión Estatal de Aguas.
JUSTIFICACIÓN POLÍTICA	
Dentro del punto de vista político, la justificación de la obra se basa en la necesidad que demanda la sociedad laboral de contar con la infraestructura necesaria para cubrir sus necesidades. Un buen sistema de alcantarillado pluvial en un desarrollo habitacional es fundamental, para el correcto funcionamiento del mismo y el bienestar de sus habitantes, ya que en esta zona de la ciudad ha aumentado considerablemente. Este trabajo requiere de una participación amplia de parte de las autoridades correspondientes.	
Actualmente se tiene compromiso con el municipio de la construcción de esta obra alterna.	

OBJETIVOS:	
CANAL DE ALIVIO FAISÁN:	**CANAL PONIENTE:**
Debido a los problemas actuales en temporadas de lluvia, y a los niveles de tirante hidráulico que suelen presentarse actualmente sobre el cuerpo del brazo auxiliar del Rio Querétaro, punto de descarga del Desarrollo, se da solución al desalojo de las aguas pluviales generadas, evitando posibles inundaciones sobre las calles actuales dentro del Desarrollo; esta obra se ubicara sobre la calle Paseo de la Garza.	Debido a los problemas actuales en temporadas de lluvia, y a los niveles de tirante hidráulico que suelen presentarse actualmente sobre el cuerpo del brazo auxiliar del Rio Querétaro, punto de descarga del Desarrollo, se da solución al desalojo de las aguas pluviales generadas, evitando posibles inundaciones mediante los diversos cuerpos complementarios al sistema pluvial.
El canal de Alivio Faisán es un canal de descarga que servirá para evacuar una parte de los caudales generados en la subcuenca A1, zona habitacional existente. Cuando los niveles que presente el brazo auxiliar del rio Querétaro en su punto de descarga existente (Canal faisán) no puedan ser desalojados debido al fenómeno hidráulico en su punto máximo de lluvia, evitando con la posible fuerza de la corriente que las charnelas ubicadas dentro de la obra de descarga de los tres tubos existentes sobre el cuerpo del brazo auxiliar del Rio Querétaro, no puedan accionarse y liberar la afluencia pluvial.	Para la zona de crecimiento futuro del desarrollo habitacional como lo es el área 4 y área 5 se crea el proyecto del Canal Poniente, mediante el cual se prevé la contención de agua y el desalojo parcial y controlado sobre el brazo auxiliar del rio Querétaro; esta obra se ubicará sobre el límite del predio y el límite del polígono habitacional, atravesando dos calles como lo es Paseo del Carbonero y Paseo del Cascanueces. Cuando los niveles que presente el rio Querétaro en su punto de descarga sobre el brazo auxiliar no puedan ser desalojados debido al fenómeno hidráulico en su punto máximo de lluvia, evitando con la posible fuerza de la corriente que las charnelas ubicadas dentro de la obra de descarga sobre el cuerpo auxiliar del Rio Qro., no puedan accionarse y liberar la afluencia pluvial, los cuerpos que comprende el canal

OBJETIVOS:	
CANAL DE ALIVIO FAISÁN:	**CANAL PONIENTE:**
	poniente almacenaran temporalmente el agua hasta que el evento critico pase y pueda entonces ser liberado el flujo.
Los alcances de este proyecto se reflejarán en el momento en que los habitantes, al tener mejores servicios, puedan vivir dentro de las mejores condiciones para ellos y sus familias.	

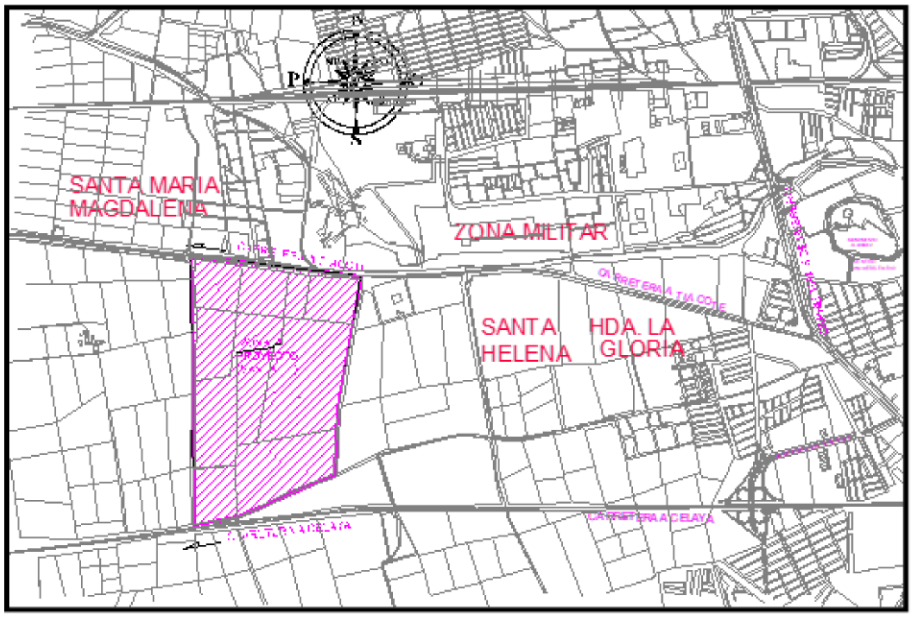
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:

El predio del **FRACCIONAMIENTO SANTA FE** se localiza en el municipio de Corregidora Querétaro, al Noroeste de la ciudad de Querétaro, sobre la carretera Estatal a Tlacote, como se puede apreciar en la figura siguiente se encuentra delimitado al Sur por la Carretera de cuota a Celaya, al Norte por la Carretera Estatal a Tlacote tanto al Este como al Oeste se encuentran parcelas de cultivo. El desarrollo del Fraccionamiento "Residencial Santa Fe" cuenta con diversas calles como son Avenidas Principales, Circuitos y Paseos

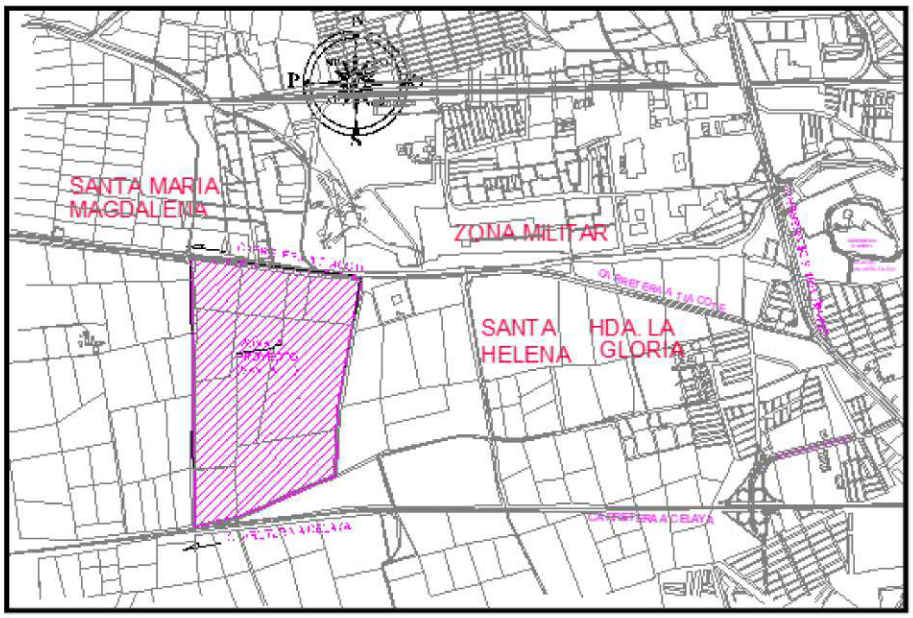
CANAL DE ALIVIO FAISÁN:

El canal pluvial se localiza en la vialidad Paseo de la Garza a un costado de la carretera Tlacote en la parte de afuera del condominio Santa Fe de ahí deriva el proyecto de Canal de Alivio Faisán.



CANAL PONIENTE SANTA FE:

El canal pluvial poniente se localiza entre el límite del Rancho de los Cobos y el predio límite del predio del desarrollo Santa Fe. Perpendicular al cruce con la carretera Tlacote en la parte de afuera del condominio Santa Fe



Colindancias:

- **AL NORTE:** Carretera Querétaro – Tlacote km 3
- **AL ESTE:** Acceso a Cantabria Residencial
- **AL SUR:** Acceso a Cantabria Residencial
- **AL OESTE:** Acceso a Cantabria Residencial

La siguiente figura muestra las colindancias del proyecto;



Figura II.1 Colindancias
Fuente: Elaboración propia / Google Earth Pro

II.1.4 Inversión Requerida

La inversión utilizada para el desarrollo del presente proyecto es de **$436,820.85,** el desglose se presenta en la siguiente tabla, al igual que se presenta como **Anexo No. 18** para una mejor visualización

Tabla II.2 Inversión requerida

OBRA: DESCARGA CANAL DE ALIVIO Y CANAL PONIENTTE — **FECHA:** 11/03/2026

UBICACIÓN: Fraccionamiento Santa Fe

EMPRESA: Obras Civiles e Hidraulicas

SUPERVISIÓN: COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS

Residencial Santa Fe

OCIHSA
Obras Civiles e Hidráulicas S.A. De C.V
CALLE NOGAL Nº 323 COL. ARBOLEDAS QUERÉTARO

No.	DESCRIPCION	U	CANT.	P.U.	TOTAL
1	CAJA DE DESCARGA				$ 376,569.70
1.1	EXCAVACIÓN CARGA ACARREÓ Y RELLENO				$ 9,855.70
TETOTN0010	Trazo y nivelación para instalación . Incluye: el equipo, estacado, calhidra, hilaza y mano de obra.	m	17.00	$35.00	$ 595.00
TEEXCA0900	Excavación a máquina para zanjas en material común de 0.00 a 2.00m. En seco. Incluye: afloje, extracción del material, limpieza de la plantilla, afine de taludes, traspaleos verticales y conservación de la zanja.	m3	33.25	$85.11	$ 2,829.91
TEACAR1040	Carga de material producto de la excavación, a máquina. Incluye: renta, operación y maniobras locales.	m3	33.25	$11.70	$ 389.03
TEACAR1060	Acarreo de material producto de excavación , 1er.km. Incluye: camión inactivo durante la carga y descarga a volteo.	m3	33.25	$14.52	$ 482.79
TEACAR1070	Acarreo de material producto de Excavación, kilómetros subsecuentes.	m3/km	33.25	$10.28	$ 341.81
TERELL0050	Relleno compactado al 90% proctor con medios mecánicos con material de banco (tepetate) en capas de 20cm De espesor. Incluye la selección, volteo y adición del agua necesaria. (incluye el suministro de tepetate).	m3	12.36	$422.10	$ 5,217.16
1.2	OBRA CIVIL				$ 321,343.03
CDD A 1.9MDP	Caja de descarga con una profundidad 1.9 m de concreto armado f´c=250 kg/cm TMA 3/4 impermeabilizante con Vs #4 @15 incluye: Losa piso de concreto armado f'c=250kg/cm2 de 20 cm de espesor , muros de concreto	pza	1.00	$321,343.03	$ 321,343.03
1.3	SUMINISTROS E INSTALACIONES				$ 39,721.23
SIN DCBDFDV-0012	Suministro e instalación de compuerta bisagra de fibra de vidrio (charnela) incluye, material, mano de obra, equipo, herramienta y maniobras locales.	pza	3.00	$13,240.41	$ 39,721.23
1.4	REPOSICIONES DE PAVIMENTOS				$ 5,649.74
BH-VOL-0025	Base Hidráulica de 1 1/2" a finos compactado al 95% proctor con medios mecánicos, en capas de 20 cm de espesor. Incluye: compactación, suministro, colocación y la selección, volteo y adición del agua necesaria. (incluye el suministro de tepetate).	m3	3.50	$389.21	$ 1,362.24
MR42-VOL-005	Repocicion concreto hidraulico MR 42, en vialidad, agregado máximo 3/4", rev.10, tiro directo. Espesor de 20 cm. Incluye: Mano de obra, tendido, nivelado, acabado rayado, cortes y todo lo necesario para su completa ejecución. No incluye suministro de concreto.	m2	17.50	$245.00	$ 4,287.50

	PRESUPUESTO
Subtotal	$ 376,569.70
Iva	$ 60,251.15
Total	$ 436,820.85

II.1.5 Dimensiones del Proyecto

La siguiente tabla muestra las coordenadas **UTM 14Q** del polígono correspondiente al alcance del Proyecto:

Tabla II.3 Coordenadas UTM 14Q del polígono del "CANAL DE ALIVIO FAISAN"

CUADRO AREA DE DESCARGA CANAL DE ALIVIO SOBRE ZONA FEDERAL		
V	**Y**	**X**
14	2,277,510.4027	348,827.7296
15	2,277,513.2427	348,832.4482
4	2,277,511.6083	348,845.6373
6	2,277,508.5838	348,842.4080
5	2,277,523.9421	348,831.0548
SUPERFICIE = 48.099 m^2		

Tabla II.4 Coordenadas UTM 14Q del polígono del "CANAL PONIENTE"

CUADRO AREA DE DESCARGA CANAL PONIENTE SOBRE ZONA FEDERAL		
V	**Y**	**X**
11	2,277,513.1773	348,766.9282
12	2,277,509.3899	348,792.6326
7A	2,277,498.6089	348,816.8338
9A	2,277,498.4697	348,799.9440
4	2,277,601.3825	348,807.5411
SUPERFICIE = 223.130 m^2		

La siguiente figura muestra las coordenadas indicadas en la tabla anterior:



Figura II.2 Coordenadas UTM 14Q del polígono del proyecto
Fuente: Elaboración propia / Google Earth Pro y Coordenadas del proyecto

II.2 Características particulares del Proyecto

En la siguiente tabla se indican los alcances correspondientes al proyecto:

Tabla II.5 Alcances del proyecto

Etapa del proyecto	Actividad / componente	Descripción del alcance	Tipo de intervención	Dimensiones	Relación con el sistema pluvial
Construcción en zona federal	Canal de Alivio Faisán	Construcción de canal pluvial mediante secciones cajón prefabricadas y tramos a cielo abierto, desde la caja de transición hasta la descarga final.	Obra principal	**48.099 m²**	Permite aliviar el gasto excedente de la subcuenca A1
Construcción en zona federal	Canal Poniente	Construcción del canal principal y brazos auxiliares para el desalojo de escurrimientos de las áreas A4 y A5 del desarrollo habitacional.	Obra principal	**223.130 m²**	Conduce y regula los escurrimientos de zonas futuras

Etapa del proyecto	Actividad / componente	Descripción del alcance	Tipo de intervención	Dimensiones	Relación con el sistema pluvial
Construcción en zona federal	Caja de transición	Construcción de estructura para bifurcar y regular el flujo proveniente del canal existente hacia el canal de alivio.	Obra complementaria	Dimensiones: **4.60 x 4.50 x 1.73 m**; espesor: **0.20 m**	Controla la distribución del caudal
Construcción en zona federal	Obras de descarga	Construcción de estructuras de descarga hacia el brazo auxiliar del Río Querétaro.	Obra complementaria	Sección útil: **3.00 x 1.50 m**; muros: **0.53 m**; losas: **0.30 m**	Permite el desalojo controlado del flujo
Construcción en zona federal	Registros de inspección	Instalación de registros a lo largo del canal para facilitar inspección y mantenimiento.	Obra complementaria	Separación aprox.: **cada 60 m**	Apoya la operación del sistema
Construcción en zona federal	Cruces de vialidad	Instalación de módulos de concreto prefabricado para permitir continuidad hidráulica en vialidades.	Obra complementaria	Secciones: **3.00 x 1.50 m**; longitudes: **56 m y 48 m**	Mantiene continuidad del flujo

Maquinaria y equipo

El programa de maquinaria y equipo se presenta en la siguiente tabla, al igual que se presenta como el **Anexo No. 16** para una mejor visualización

Tabla II.6 Maquinaria y equipos utilizados

OBRA: DESCARGA CANAL DE ALIVIO Y CANAL PONIENTTE FECHA: 11/03/2026
UBICACIÓN: Fraccionamiento Santa Fe
EMPRESA: Obras Civiles e Hidraulicas
SUPERVISIÓN: COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS

TABLA DE MAQUINARIA Y EQUIPO

	MAQUINARIA / ACTIVIDAD	EXCAVADORA	RODILLO COMPCTADOR	VOLLTEO	MOTOCONFORM ADORA	BOMBA PARA COLAR	GENERADOR DE ENERGIA	OLLA PARA CONCRETO
2	EVCAVACION	■						
3	ACARREO DE MATERIAL			■				
4	RELLENOS		■	■	■			
7	COLADO DE CAJAS DE DESCARGA					■	■	■
8	RIEGO DE BASE HIDRAULICA		■	■				
10	COLADO DE CONCRETO ASFALTICO					■	■	■

Materiales e insumos

Se presenta el listado de los materiales e insumos que intervienen en el desarrollo de la obra, al igual que se presentan como **Anexo No. 17** para una mejor visualización:

Tabla II.7 Materiales e Insumos

OBRA: DESCARGA CANAL DE ALIVIO Y CANAL PONIENTE			FECHA: 11/03/2026
UBICACIÓN: Fraccionamiento Santa Fe			
EMPRESA: Obras Civiles e Hidraulicas			
SUPERVISIÓN: COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS			
TABLA DE INSUMOS			
Materiales			
60-0138	Madera de pino de tercera en barrote 2" X 4"	Pt	32.00
ACEEST-004	Alambre recocido No. 18	Kg	3.00
AGUA	Agua	M3	1.00
CEMENTO GRIS	Cemento gris normal	Ton	1.00
CLAVO	Clavo con cabeza de 2 1/2" A 3 1/2"	Kg	3.00
COMP BSG - 00125	charnela de resina de vidrio con bisagra	Pza	3.00
CONCRETO F'C=250 BAS	Concreto f'c= 250 kg/cm2 resistencia normal T.M.A. 3/4" elaborado en obra con máquina revolvedora Incluye: materiales, elaboración, acarreos, mano de obra, equipo y herramienta para su completa ejecución.	M3	17.00
DIESEL	Diesel	Lt	9.00
DUELA M S 3/4 X4 X8	Duela de pino de 3a para cimbra 3/4"X4"X8'	Pza	34.00
GAS01	gasolina /lt	Lts	2.00
TRY-001	Polín de pino nacional de 3.5" x 3 5" x 8.25'	Pza	14.00
VARILLA #6	Varilla corrugada #5	Kg	1765.00
Total de Materiales			
Equipo			
C.A. COMPACTADOR MEC	Compactador mecánico manual (Placa vibratoria), Marca Walker, modelo BS 502 I con motor de gasolina, de 4 H.P.	Hr	2.00
EQ-01	Retroexcavadora Cat 215 capacidad de 380 A 960 Lt Motor Diesel 90 H.P.	Jor	8.00
VIVR-CM RODILLO	vibro compactador de 1.5 toneladas	Jor	6.00
Total de Equipo			

Horarios y actividades

Con el propósito de describir las principales actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo de la obra, así como su organización operativa, a continuación, se presenta la relación de trabajos contemplados dentro del proyecto. Estas actividades corresponden a las diferentes etapas constructivas requeridas para la ejecución de la obra hidráulica, incluyendo trabajos preliminares, excavación, manejo de materiales, conformación de estructuras y reposición de superficies, las cuales se realizarán dentro del horario establecido para la obra.

Tabla II.8 Horarios y actividades

OBRA: DESCARGA CANAL CANAL DE ALIVIO Y CANAL PONIENTE	FECHA: 16/01/2026
UBICACIÓN: Fraccionamiento Santa Fe	
EMPRESA: Obras Civiles e Hidraulicas	
SUPERVISIÓN: COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS	CALLE NOGAL Nº 323 COL. ARBOLEDAS QUERÉTARO
Descripción de los horarios y actividades	
Actividad	
Trazo y nivelación para instalación	
Excavación a máquina para zanjas	
Carga de material producto de la excavación	
Acarreo de material producto de excavación , 1er.km.	
Relleno compactado al 90% proctor con medios mecánicos	
Caja de descarga con una profundidad 1.9 m de concreto armado	
Suministro e instalación de compuerta bisagra de fibra de vidrio	
Base Hidráulica de 1 1/2" a finos compactado al 95% proctor con medios mecánicos	
Repocicion concreto hidraulico MR 42, en vialidad	
Los trabajos se realizaran de 8:00 de la mañana a 6:00 de la tarde de Lunes a Viernes	

Personal aproximado a utilizar

Con la finalidad de organizar y planificar adecuadamente los recursos humanos requeridos para la ejecución del proyecto, a continuación, se presenta la programación estimada de la mano de obra que participará durante las diferentes etapas de la obra. En la tabla se identifican las cuadrillas asignadas, su integración y el número de jornales requeridos, así como su distribución a lo largo de las semanas de trabajo previstas para el desarrollo de las actividades constructivas.

Tabla II.9 Personal aproximado a utilizar

OBRA: DESCARGA CANAL DE ALIVIO Y CANAL PONIENTTE — FECHA: 11/03/2026
UBICACIÓN: Fraccionamiento Santa Fe
EMPRESA: Obras Civiles e Hidraulicas
SUPERVISIÓN: COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS
Santa Fe Residencial — OCIHSA Obras Civiles e Hidráulicas S.A. De C.V. — CALLE NOGAL Nº 323 COL. ARBOLEDAS QUERÉTARO

				SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3				
Mano de Obra				DIA1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6	DIA7	DIA1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6	DIA7	DIA1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5
CUADRILLA 002	cuadrilla 1-02-(2 albañiles +5 ayudantes + 1/6 cabo)	Jor	16		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
CUADRILLA HER002	cuadrilla 009 (1 herrero + 1 ayudante + 1/10 cano)	Jor	3																	■	■	■
CUADRILLA NO. 62	1 Carpintero de obra nega + 1 Peon +1/10 Cabo	Jor	2					■	■													
CUADRILLA. 0013	Cuadrilla. 0013 (1 Peón +5% Cabo)	Jor	8.3125	■	■	■	■											■	■	■	■	■

				SEMANA 4							SEMANA 5							SEMANA 6				
Mano de Obra				DIA1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6	DIA7	DIA1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6	DIA7	DIA1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5
CUADRILLA 002	cuadrilla 1-02-(2 albañiles +5 ayudantes + 1/6 cabo)	Jor	16		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
CUADRILLA HER002	cuadrilla 009 (1 herrero + 1 ayudante + 1/10 cano)	Jor	3																	■	■	■
CUADRILLA NO. 62	1 Carpintero de obra nega + 1 Peon +1/10 Cabo	Jor	2					■	■													
CUADRILLA. 0013	Cuadrilla. 0013 (1 Peón +5% Cabo)	Jor	8.3125	■	■	■	■											■	■	■	■	■

II.2.1 Programa General de Trabajo

El programa de trabajo se presenta en la siguiente tabla, así como también se presenta como **Anexo No. 4** para una mejor visualización:

Tabla II.10 Programa General de Trabajo

OBRA: PROGRAMA CANAL DE ALIVIO
UBICACIÓN: Fraccionamiento Santa Fe
EMPRESA: Obras Civiles e Hidraulicas
SUPERVISIÓN: COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS
FECHA: 16/01/2026

Santa Fe Residencial
CALLE NODAL Nº 529 COL. MESOLADAS QUERÉTARO

OCIHSA
Obras Civiles e Hidráulicas S.A. De C.V

	SEMANA	SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4							SEMANA 5							SEMANA 6						
	DIA	DIA1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6	DIA7	DIA1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6	DIA7	DIA1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6	DIA7	DIA1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6	DIA7	DIA1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6	DIA7	DIA1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6	DIA7
1.0	PRELIMINARES																																										
1.1	Demoliciones																																										
1.2	Trazo y sondeos																																										
2.0	MOVIMIENTOS DE TIERRAS																																										
2.1	Excavaciones																																										
2.2	Acarreos																																										
2.3	Plantilla																																										
2.4	Rellenos																																										
3	SUMINISTRO E INSTALACION																																										
3.1	suministro de cajones 3x1																																										
3.2	Instalacion de cajones 3x1																																										
3.3	suministro de cajones 1.5 x 1																																										
3.4	Instalacion de cajones 1.5 x 1																																										
4	OBRA CIVIL																																										
4.1	Registro de Inspeccion ,																																										
4.2	Caja derivadora de 2.3 x 2.5																																										
5	REPOSICIONES DE PAVIMENTOS																																										
5.1	Repociciones de carpeta asfaltica .																																										
5.2	Repociciones de concreto asfaltico																																										
6	SEGURIDAD E HIGUIENE																																										
7	REPARACIONES DE INSTALACIONES																																										

SAENSE
SAI
NAVE
448275984
www.sai-services.mx
442359988

II.2.2 Preparación del sitio

Como parte de las actividades preliminares, se considera la realización del trazo y nivelación de la línea de descarga, la demolición de la carpeta asfáltica carga y acarreo del material producto de la demolición y la excavación a máquina de cepas para introducción de tubería. Estas se describen a continuación:

Trazo y nivelación de línea de descarga: Se realizará revisión física del terreno a trabajar, a través de una cuadrilla topográfica la cual realizará los levantamientos con la ayuda de una estación total y los planos previamente revisados, estableciendo los ejes de referencia de la tubería, así como la ubicación y dimensiones del lavadero pluvial.

Demolición de carpeta asfáltica: Una vez realizado el trazo, se procederá al corte y demolición del pavimento asfaltico por medios mecánicos (cortadora con disco de diamante) a la profundidad de 7 cm con el fin de retirar completamente la capa asfáltica.

Carga y acarreo de material producto de demolición: Carga del material producto de excavación a camión de volteo para su acarreo a tiro libre.

Excavación a máquina de cepas para introducción de tubería: Posteriormente se iniciarán los trabajos de excavación en material tipo II con medios mecánicos de 0.00 al nivel de proyecto según indiquen los planos autorizados.

Análisis y Gastos pluviales Santa Fe
Sistema Drenaje Pluvial
Para la realización de los esquemas generales de obras de infraestructura pluvial se llevó a cabo el análisis de áreas de influencia para la determinación de los gastos pluviales dentro del polígono del predio mediante el Método Racional. El método racional está definido por la siguiente formula: **Q= C x id x A x 0.27777** Donde: **Q=** Gasto del escurrimiento superficial en m3/s. **C=** Coeficiente de escurrimiento ponderado para el área tributaria por analizar= porcentaje de la lluvia que aparece como escurrimiento directo. **Id=**Intensidad media de la lluvia en mm/hr, para una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca. **A=**área tributaria del drenaje por analizar (km2) **0.2777**= Factor de conversión de unidades. El método racional tiene aplicaciones razonables paras las zonas urbanizadas que tienen instalaciones para alcantarillado de dimensiones y características hidráulicas fijas. Este método considera el escurrimiento como una fracción de la precipitación pluvial, sin descontar las perdidas (infiltración) y combina todos los factores complejos que afectan el escurrimiento en un solo coeficiente.

Análisis y Gastos pluviales Santa Fe

Sistema Drenaje Pluvial

El coeficiente de escurrimiento no es más que la relación entre la cantidad de agua de escurrimiento y la cantidad de agua precipitada por una superficie característica. Tomando en cuenta esto, y de acuerdo con el análisis realizado en base al tipo de área aplicable, así como recubrimientos en vialidades, aceras, andadores, áreas verdes etc., para este proyecto se obtuvo un **C=0.7490.**

Coeficiente de escurrimiento "C"

Coeficiente Ponderado en condiciones actuales o terreno sin urbanizar

Tipo de Suelo	Superficie	Unidad	%	Coef Esc, C	Valor Ponderado, C esc
Terreno. Poligono Santa Fe	1,426,367.00	m2	100%	0.30	0.30
	1,426,367.00				**0.30**

Coeficiente Ponderado en condiciones futuras o terreno urbanizado.

Tipo de Suelo	Superficie	Unidad	%	Coef Esc, C	Valor Ponderado, C esc
Habitacional .	1,426,367.00	m2			
Vendible: Habitacional Mixto y/o Comercial	931,788.56	m2	65%	**0.81**	0.5291
Vialidad	403,482.56	m2	28%	**0.73**	0.2071
Andadores	2,370.24	m2	0%	**0.75**	0.0012
Donaciones Equipamiento /areas verdes	56,477.31	m2	4%	0.13	0.0051
Reserva: reserva verde, obra regulacion 1y2	23,652.36	m2	2%	0.13	0.0022
Servicios	8,595.97	m2	1%	0.70	0.0042
	1,426,367.00		**100%**		**0.7490**

Tiempo de concentración. - es el tiempo que tarda la cuenca en aportar todo su gasto para concentrarlo en el punto de salida.

Tc= tcs+tt

Esto se determina dentro del análisis del estudio hidrológico anexo.

Tomando en base los siguientes datos para zonas urbanizadas:

- Id para 50 años=39.08 mm/hr este dato se considera para las Obras de retención.
- Id para 25 años=34.63 mm/hr este dato aplica para canales.
- Id para 10 años=28.87 mm/hr este dato aplica para redes.

Para zonas en breña:

- Id para 50 años=39.08 mm/hr

OBTENCIÓN DE GASTOS

De acuerdo con los niveles de rasante se determinaron las áreas de influencia, están indicadas por A1, A2, A3, A4, A5 +área escurrimiento superficial que desalojara sobre la calle Paseo del Milano, en base a la lotificación de las viviendas que se encuentren su acceso por esta calle.

Los gastos obtenidos mediante la superficie de las microcuencas son las siguientes:

A1 Sup=370,549.61m2

- QTr10años= 2.226 m3/s

Análisis y Gastos pluviales Santa Fe

Sistema Drenaje Pluvial

- QTr25años= 2.670 m3/s
- QTr50años= 3.013 m3/s

A2 Sup=139,940.32m2

- QTr10años= 0.841 m3/s
- QTr25años= 1.008 m3/s
- QTr50años= 1.138 m3/s

A3 Sup=103,428.47 m2

- QTr10años= 0.621 m3/s
- QTr25años= 0.795 m3/s
- QTr50años= 0.841 m3/s

A4 Sup=421,482.42m2

- QTr10años= 2.532 m3/s
- QTr25años= 3.037 m3/s
- QTr50años= 3.427 m3/s

A5 Sup=387,081.84m2

- QTr10años= 2.325 m3/s
- QTr25años= 2.789 m3/s
- QTr50años= 3.147 m3/s

Escurrimiento superficial Sup= 3,884.34 m2

- QTr10años= 0.023 m3/s
- QTr25años= 0.028m3/s
- QTr50años= 0.032 m3/s

Análisis y Gastos pluviales Santa Fe

Sistema Drenaje Pluvial



II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto

Para el desarrollo del proyecto denominado *"Descarga de Canal de Alivio Faisán y Canal Poniente"* no se contempla la instalación de obras provisionales dentro del área de trabajo, ya que las actividades constructivas se realizarán directamente en el sitio del proyecto utilizando los recursos y equipos necesarios, sin requerir infraestructura temporal adicional.

II.2.4 Etapa de construcción

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA – AMBOS ALCANCES:

Actualmente las áreas del fraccionamiento habitacional denominadas como A1, A2 y A3 se encuentran construidos y existentes tres obras pluviales que desalojaran el escurrimiento de estas áreas. Identificados para el **área A1** como **Canal del Faisán** el cual tiene una longitud de 640.00 m, una pendiente de 1 al millar y una sección canal de 2.60 m x 1.25m. iniciando con un nivel de rasante de 1798.77 msnm y un nivel de arrastre hidráulico de 1797.55 msnm a llegar a **una estación de Bombeo faisán** con un nivel de rasante de 1798.06 msnm y un nivel de arrastre hidráulico de 1798.78 msnm la cual, a su vez, descarga sobre el brazo auxiliar del Rio Querétaro con un nivel de arrastre hidráulico de 1798.46 msnm y/o existe sobre el **canal de alivio faisán**, este tiene una longitud de 281.66 m, una pendiente de 1 al millar y una sección de 3.00mx1.00m, un nivel de rasante de 1798.08 msnm y un nivel de arrastre hidráulico de 1797.03 msnm a la descarga con un nivel de arrastre hidráulico de 1795.22 msnm.

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA – AMBOS ALCANCES:

Se tiene adicional para el **área A2** el **Canal del Quetzal** con una longitud promedio de 680.00 m, una pendiente cercana al 1 al millar y una sección canal de 1.50 x 1.76 m, iniciando con un nivel de rasante de 1799.89 msnm y un arrastre hidráulico de 1797.87 msnm, llegando a una **estación de Bombeo Quetzal** con un nivel de rasante de 1799.47 msnm y un nivel de arrastre hidráulico de 1797.22 msnm y de esta descargara mediante tubos sobre el brazo auxiliar del Rio Querétaro con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.06 msnm.

Para **el área A3** se tiene como obra pluvial el **Canal del Condor** con una longitud de 440.00 m, una pendiente de 1 al millar y una sección canal de 1.60x 1.95m. iniciando al nivel de rasante 1799.73 msnm y un nivel de arrastre hidráulico de 1798.82 msnm la cual llegara primero a una **estación de bombeo Condor** con un nivel de rasante de 1800.46 msnm y un nivel de arrastre hidráulico de 1798.38 m y de esta desalojara sobre el brazo auxiliar del rio Querétaro con un nivel de arrastre hidráulico de 1798.15 msnm.

En cuanto al **área A4** se subdividió en cuatro áreas tomando en cuenta las rasantes y el comportamiento de los escurrimientos, indicadas como A4-z1, A4-z2, A4-z3 y A4-z4 con una superficie total de 421,482.42m2, generando un gasto Tr10 de 2.532 m3/s. Las obras pluviales será mediante tres colectores denominados 1, 2 y 3, así como un área de escurrimiento superficial, los cuales descargan sobre la Obra de Retención 01. Una vez contenidos serán conducidos mediante el canal pluvial Paseo del Carbonero, el cual forma parte del proyecto del Canal Poniente.

Zona de Estudio	K cte.	A Km2	C Adim	Id mm / hr	Q m3/seg.	Q lts/seg.
Diseño de gasto redes atarjeas pluviales						
Condiciones Futuras	Tr	10				
Area A5-z1	0.27777	0.0393	0.7490	28.8700	0.236	235.78
Area A5-z2	0.27777	0.2281	0.7490	28.8700	1.370	1,369.92
Area A5-z3	0.27777	0.0762	0.7490	28.8700	0.458	457.98
Area A5-z4	0.27777	0.0435	0.7490	28.8700	0.261	261.29
					2.325	2324.9667
Condiciones Futuras	Tr	10				
Area A4-z1	0.27777	0.0571	0.7490	28.8700	0.343	343.10
Area A4-z2	0.27777	0.2996	0.7490	28.8700	1.799	1,799.23
Area A4- z3	0.27777	0.0393	0.7490	28.8700	0.236	236.18
Area A4- z4	0.27777	0.0255	0.7490	28.8700	0.153	153.07
					2.532	2531.59017

Para la sub área A4-z1 se determina la ubicación del **Colector pluvial 1 el cual conducirá un gasto 0.343m3/s, sobre** la calle Paseo de la Pardela, con una longitud de 115.18 m, una pendiente promedio de 4 al millar, iniciando con un diámetro de 38 cm, continua con 45 y termina desalojando sobre la **Obra de Retención 01.**

Considerando la aportación de la **A4-z2**, se determina la ubicación del **Colector pluvial 2** iniciando sobre Avenida del Condor con un diámetro de 45 y 61, continuando su trazo sobre paseo del azulejo con un diámetro de 75 cm, cruza avenida del Quetzal y continuara sobre Paseo de la Pardela con un diámetro final de 91 cm, este colector ira sumando los gastos de aportación a terminar conduciendo **un gasto 1.624m3/s,** desalojando sobre la **Obra de Retención 01.**

Posteriormente se encuentra la sub área **A4-z3** el cual genera un gasto de 0.236 m3/s, estos serán desalojados superficialmente y conducidos mediante las canaletas de la **Obra de Retención 01.**

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA – AMBOS ALCANCES:
Para la sub área A4-z4 se determina la ubicación del **Colector pluvial 3 inicia con un gasto de 0.153 m3/s este gasto es parte de la sub área A4-z2 con un diámetro propuesto de 45 cm, acumulándose con el área A4-z4 con un gasto de 0.153 m3/, dando una sumatoria de gasto de 0.328m3/s,** sobre la calle Paseo de la Chara y termina desalojando sobre la **Obra de Retención 01.**
Para la sub área A5-z1 se determina la ubicación del **Colector pluvial 4 el cual conducirá un gasto 0.236m3/s, sobre** la calle Paseo del Cascanueces, con una longitud de 394.35 m, una pendiente promedio de 4 al millar, con un diámetro 61 y termina desalojando sobre la **Obra de Retención 02.**
Considerando la aportación de la **A5-z2**, se determina la ubicación del **Colector pluvial 5** sobre Paseo Pico de Marfil con una longitud de 446.00 m, una pendiente promedio de 4 al millar con un diámetro final de 91cm, este colector ira sumando los gastos de aportación a terminar conduciendo **un gasto 1.370m3/s,** desalojando sobre la **Obra de Retención 02.**
Posteriormente se encuentra la sub área **A5-z3** el cual genera un gasto de 0.458 m3/s, estos serán desalojados superficialmente y conducidos mediante las canaletas de la **Obra de Retención 02.**
Para la sub área A5-z4 se determina la ubicación del **Colector pluvial 6 con un gasto de 0.261 m3/s** sobre la calle Paseo del Centzontle y termina desalojando sobre la **Obra de Retención 02.**
Para al **área A5** se subdividió en cuatro áreas tomando en cuenta las rasantes y el comportamiento de los escurrimientos, indicadas como A5-z1, A5-z2, A5-z3 y A5-z4 con una superficie total de 387,081.84m2, generando un gasto Tr10 de 2.325 m3/s. Las obras pluviales será mediante tres colectores denominados 4,5 y 6 así como área de escurrimiento superficial, los cuales descargan sobre la Obra de Retención 02. Una vez contenidos serán conducidos mediante el canal pluvial Paseo del Cascanueces, el cual forma parte del proyecto del Canal Poniente.
Una vez concentrados en las Obras de Retención 01 y 02, las aguas serán desalojadas mediante el canal pluvial "Poniente", este estará conformado por dos brazos adicionales. De la Obra de retención 02 cuenta el predio con una sup= 9,180.606 m3, y tenemos la condicionante de considerar un Id a 50 años, por lo que nos da un gasto QTR50=3.147m3/s, este canal inicia con un nivel de arrastre hidráulico de 1798.02 msnm, su trayectoria será sobre la calle Paseo del Cascanueces al límite del predio en la zona poniente, siendo su trazo sobre calle vehicular, se tiene un tramo de sección canal cajón.
CANAL DE ALIVIO FAISAN (PROYECTO EN ZONA FEDERAL):
Este primer tramo de Canal tendrás una longitud de 224.68 m, una pendiente mínima de 1 al millar y una sección de 2.00 x 1.51 , con un tirante de 0.65 m. llegará hacia el cambio de dirección del canal con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.79 msnm, a partir de aquí inicia la sección de canal a cielo abierto con una longitud de 396.81 m, una pendiente de 1 al millar y una sección de 4.00x1.80 a cielo abierto, este canal está diseñado para un QTR25años=2.789 m3/s, llegando hasta la unión del canal Poniente brazo 1 con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.39 msnm, que a su vez viene de la Obra de Retención 01.
La **obra de Retención 01** cuenta con una superficie de 9,078.343m2 y tenemos la condicionante de considerar un Id a 50 años, por lo que nos da un gasto QTR50=3.427m3/s, este canal inicia con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.55 msnm, su trayectoria será sobre la calle Paseo del Carbonero al límite del predio en la zona poniente, siendo su trazo sobre calle vehicular, se tiene un tramo de sección canal cajón.

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA – AMBOS ALCANCES:

Este primer tramo de Canal tendrá una longitud de 154.24 m, una pendiente mínima de 1 al millar y una sección de 3.00 x 1.22, con un tirante de 0.87 m. llegará hacia el cambio de dirección del canal con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.39 msnm, a partir de aquí se junta con el canal 02, dando una sección mayor para conducir las aguas de ambos desalojos de las obras de retención 01 y 02, dando una sumatoria de QTR25años=5.826m3/s., este brazo del canal poniente ira a cielo abierto con una longitud de 742.79 m, una pendiente de 1 al millar y una sección de 4.00x1.80 a cielo abierto , desalojando hacia la obra de descarga con un nivel de arrastre hidráulico de 1796.65 msnm.

CÁLCULO DE LA SECCIÓN CAJÓN DEL CANAL PLUVIAL

Una vez obtenido el gasto por el Método Racional se procederá a calcular el diámetro de la tubería con las diferentes fórmulas descritas a continuación, que dan un valor teórico del mismo, el cual deberá de revisarse con los diámetros comerciales más cercanos.

Para la obtención del diámetro en cm de la fórmula de Manning

Dcm. = (691000 x Q x n / S1/2) 3/8

donde:

Dcm. Diámetro interior del tubo, en cms.

Q Gasto requerido en m3 / seg.

n Coeficiente de rugosidad

S Pérdida de energía /m h/L

Para la obtención del diámetro de la fórmula de Manning

D = (3.208 x Q x n / S1/2) 3/8

donde:

D Diámetro interior del tubo, en m

Q Gasto requerido en m3 / seg.

n Coeficiente de rugosidad

S pérdida de energía /m h/L

2.-Velocidad máxima y mínima del agua pluvial para solución con tuberías (llenas)

Al igual que en el drenaje sanitario se deben de revisar las velocidades máxima y mínima de circulación en las tuberías, con objeto de poder controlar la sedimentación y erosión respectivamente. La velocidad se calcula con la fórmula:

V = (0.397 x D2/3 x S1/2) / n

Donde:

V Velocidad del flujo en el tubo en; m/seg.

D Diámetro interior de la tubería en m

S Pérdida de carga unitaria h/L (m/m)

n Coeficiente de rugosidad

a.- Coeficiente de fricción n para las fórmulas de Manning en tuberías.

Material	n
PVC y Polietileno de alta densidad	0.009
Asbesto Cemento	0.010
Hierro fundido nuevo	0.013
Hierro fundido usado	0.017
Concreto liso	0.012
Concreto rugoso	0.016
Mampostería con mortero de cemento	0.020
Acero soldado con revestimiento interior a base de epoxy	0.011
Acero sin revestimiento	0.014
Acero galvanizado nuevo o usado	0.014

b.- Velocidades máxima y mínima permisibles en tuberías.

Material de la tubería	Velocidad (m/seg.)	
	Máxima	Mínima
Concreto simple hasta 45 cms. de diámetro	**3.00**	**0.30**
Concreto reforzado a partir de 60 cms. de diámetro	**3.50**	**0.30**
Acero con revestimiento	**5.00**	**0.30**
Acero sin revestimiento	**5.00**	**0.30**
Acero galvanizado	**5.00**	**0.30**
Asbesto cemento	**5.00**	**0.30**
Hierro fundido	**5.00**	**0.30**
Hierro dúctil	**5.00**	**0.30**
PVC (Poli cloruro de Vinilo)	**5.00**	**0.30**

3.-Velocidad máxima y mínima del agua pluvial para solución con tuberías parcialmente llenas o canales.

Para el caso de tuberías parcialmente llenas se aplicará para el cálculo de la velocidad la siguiente fórmula:

V = (r2/3 x S1/2) / n

donde:

V Velocidad del flujo en el canal en; m/seg.

r Radio hidráulico (a / p) en

S Pérdida de carga unitaria h/L (m/m)

n Coeficiente de rugosidad

El cálculo del radio hidráulico, para el caso de una tubería circular parcialmente llena se da con las siguientes fórmulas:

Para el cálculo de las velocidades en las tuberías se supone un diámetro comercial de la tubería que se proyecte utilizar, considerando que el diámetro mínimo de las tuberías para el drenaje pluvial debe ser de 30 cm (12 pulgadas).

4.-Velocidad máxima y mínima del agua pluvial para solución con tuberías parcialmente llenas o canales. (continúa)

Para los canales al igual que en las tuberías se deben de revisar la velocidad máxima y mínima de circulación, con objeto de poder controlar la sedimentación y erosión respectivamente. La velocidad se calcula con la fórmula:

V = (r2/3 x S1/2) / n

donde:

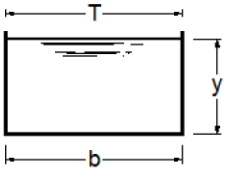
V Velocidad del flujo en el canal en; m/seg.

r Radio hidráulico (a / p) en

S Pérdida de carga unitaria h/L (m/m)

n Coeficiente de rugosidad

A continuación, se dan las principales características para tres de las principales formas usadas en canales

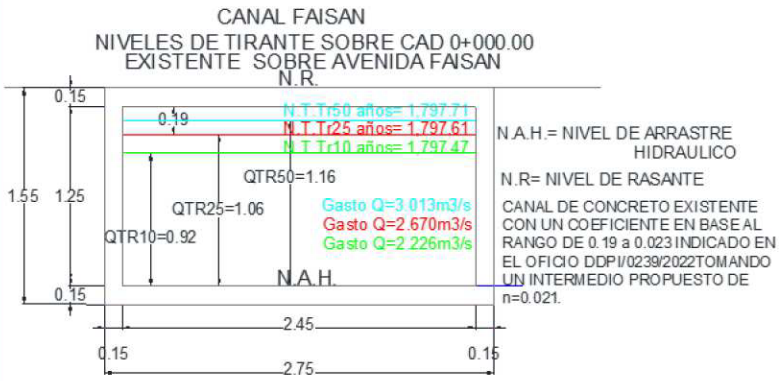
Sección Rectángulo	Área A	Perímetro Mojado P
	by	b + 2y

Radio hidráulico r	Ancho superficial T	Profundidad hidráulica D	Factor de sección z
$\frac{by}{b+2y}$	b	y	$by^{1.5}$

CANAL DE ALIVIO FAISÁN:

Dentro de las obras de regulación con las que contara el Desarrollo Santa Fe, se encuentra el canal pluvial Faisán, el cual desalojara las aguas provenientes de la zona de influencia A1, la cual tiene una superficie de 103,428.47 m2 y un gasto QTR25=2.670m3/s. considerando un coeficiente de Manning de 0.021 ; este se obtuvo del rango indicado dentro del oficio DDPI/0239/2022 para el proyecto de las redes pluviales generales del Desarrollo Santa Fe; se obtiene un tirante TR25=1.06 el cual corresponde a un acabado concreto rugoso con desgaste físico; teniendo la posibilidad de una rehabilitación en este canal.

CANAL DE ALIVIO FAISÁN:



Este canal actualmente está construido hasta un punto que bifurca a tres tubos existentes que cruzan la carretera Querétaro-Tlacote hasta la caja de descarga sobre el cuerpo del brazo auxiliar del Rio Querétaro.

Dentro del Vo.Bo obtenido en el expediente de los gastos se indicó:

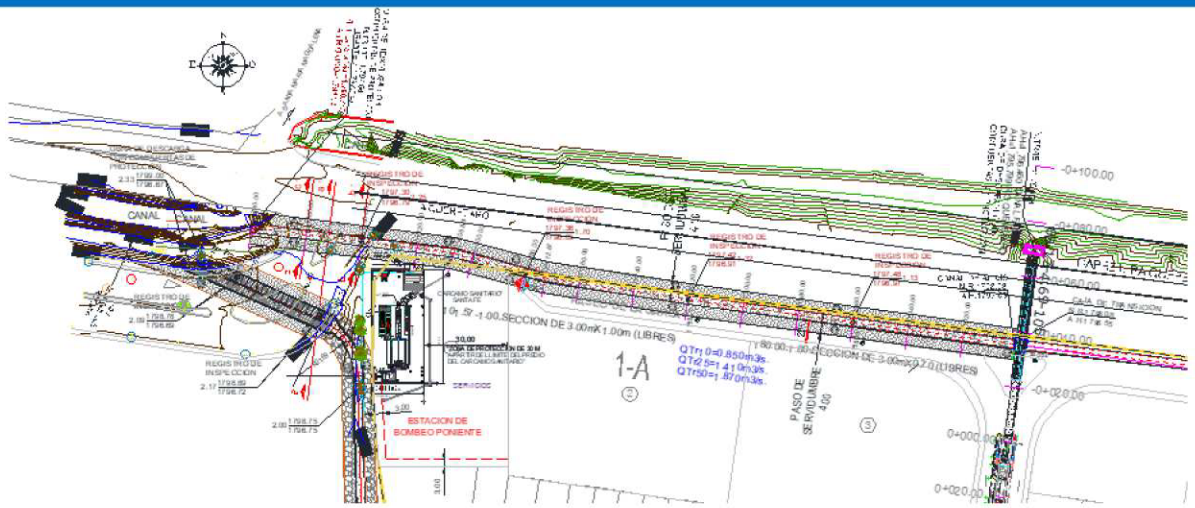
"se realizó la adecuación de únicamente encausar los escurrimientos pluviales de la microcuenca definida como área A1, debido a que dicha infraestructura actualmente se encuentra construida en su totalidad y se encuentra limitada en capacidad. Será necesario analizar la capacidad del canal considerando su sección hidráulica a partir del nivel de rasante de las incorporaciones de las vialidades, hasta el nivel de arrastre de plantilla del canal."

La función del canal de alivio Faisán será de mandar el gasto excedente que no pueda descargar por gravedad al Rio Querétaro, considerando mejorar las condiciones de descarga hasta un punto aguas abajo del puente vehicular que atraviesa el rio conocido como brazo auxiliar.

Este proyecto queda condicionado al permiso de descarga del canal de alivio por la CONAGUA.

Debido a los problemas actuales en temporadas de lluvia, y a los niveles de tirante hidráulico que suelen presentarse actualmente sobre el cuerpo del brazo auxiliar del Rio Querétaro, punto de descarga del Desarrollo, se da solución al desalojo de las aguas pluviales generadas, evitando posibles inundaciones sobre las calles actuales dentro del Desarrollo, siendo un problema actual, se desarrolla dos proyectos complementarios para esta zona, tal es el caso de un cárcamo pluvial ubicado al final de la trayectoria del canal Faisán así como un Canal de Alivio Faisán, el cual se ubicara sobre la calle Paseo de la Garza.

CANAL DE ALIVIO FAISÁN:

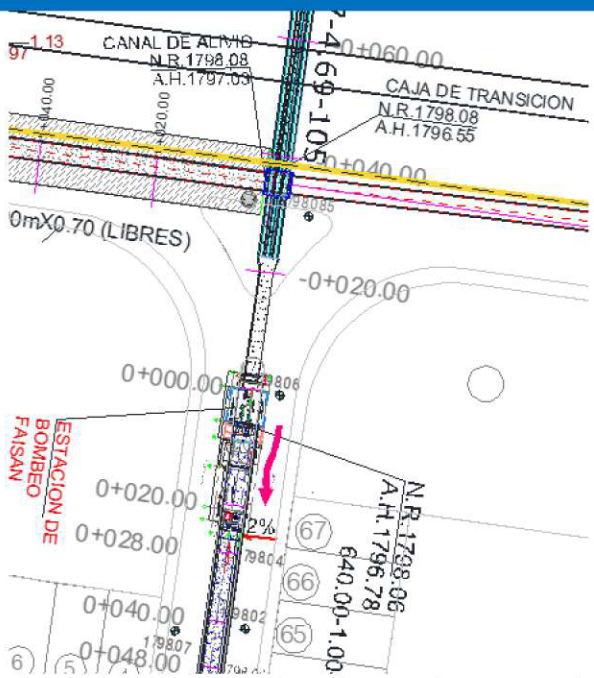


Trazo del canal de alivio sobre Paseo de la Garza.

El canal de Alivio Faisán es un canal de descarga que servirá para evacuar una parte de los caudales generados en la subcuenca A1, zona habitacional existente. **Cuando los niveles que presente el brazo auxiliar del rio Querétaro en su punto de descarga existente (Canal faisán) no puedan ser desalojados debido al fenómeno hidráulico en su punto máximo de lluvia, evitando con la posible fuerza de la corriente que las charnelas ubicadas dentro de la obra de descarga de los tres tubos existentes sobre el cuerpo brazo auxiliar del Rio Querétaro, no puedan accionarse y liberar la afluencia pluvial.**

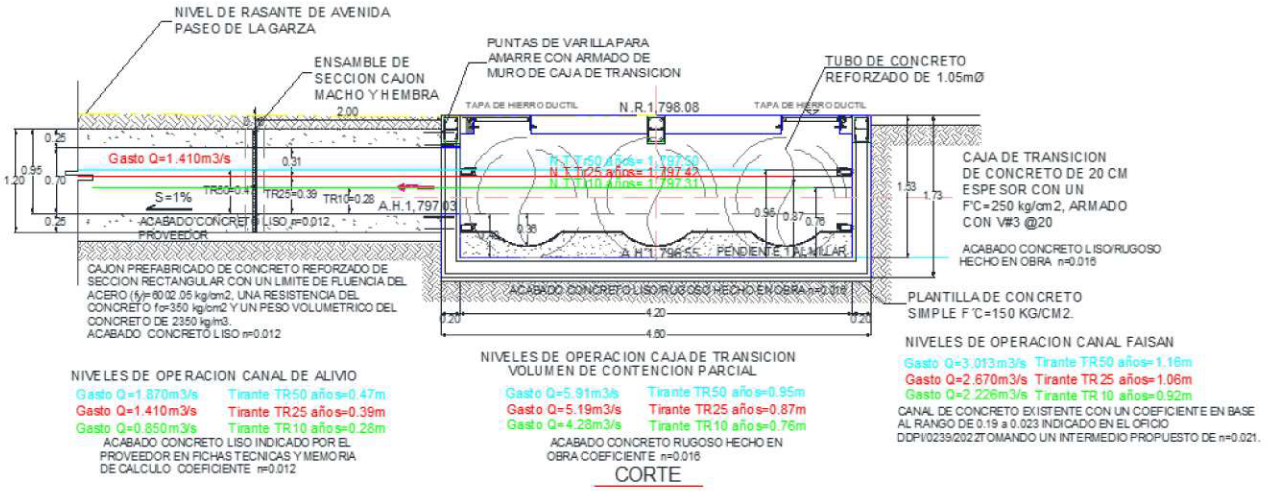
Con anterioridad al inicio de trazo del canal de alivio, se realizará una estación de bombeo sobre el límite del canal existente, posteriormente sale una sección de canal a llegar a la glorieta de acceso, entre la intercepción de la Av. Paseo del Faisán y la calle de la Garza se ubica el punto de salida de este proyecto. Para poder realizar la bifurcación del caudal es necesario la construcción de una caja de transición, a partir de esta el flujo se conduce hacia las dos obras de desalojo pluvial.

CANAL DE ALIVIO FAISÁN:



Ubicación de estación de Bombeo Faisán, los tres tubos existentes de concreto de 105 cm, caja de transición e inicio de trazo de canal de alivio Faisán, este sobre Paseo de la Garza.

El caudal conducido y desalojado mediante el canal de alivio faisán en un 52.8% del Gasto generado en la zona 1. Considerando el coeficiente de manning de 0.016 utilizado para canales de concreto acabado rugoso en obra nueva y poder determinar los niveles de tirante que llegaran a la caja de transición se considera nuevamente la sección de canal, el coeficiente y el gasto, por lo que el nivel de tirante con un TR25 se modifica de 1.06 (sobre canal existente) a 0.86m. Este último será aplicable a los niveles de operación para la caja de transición ya que esta es obra nueva con un coeficiente n=0.016, siendo 1.410m3/s el gasto que se conduce sobre este canal alterno con un TR25, aliviando el flujo retenido sobre el cuerpo del Canal faisán.



Corte de la Caja de transición. Niveles de operación.

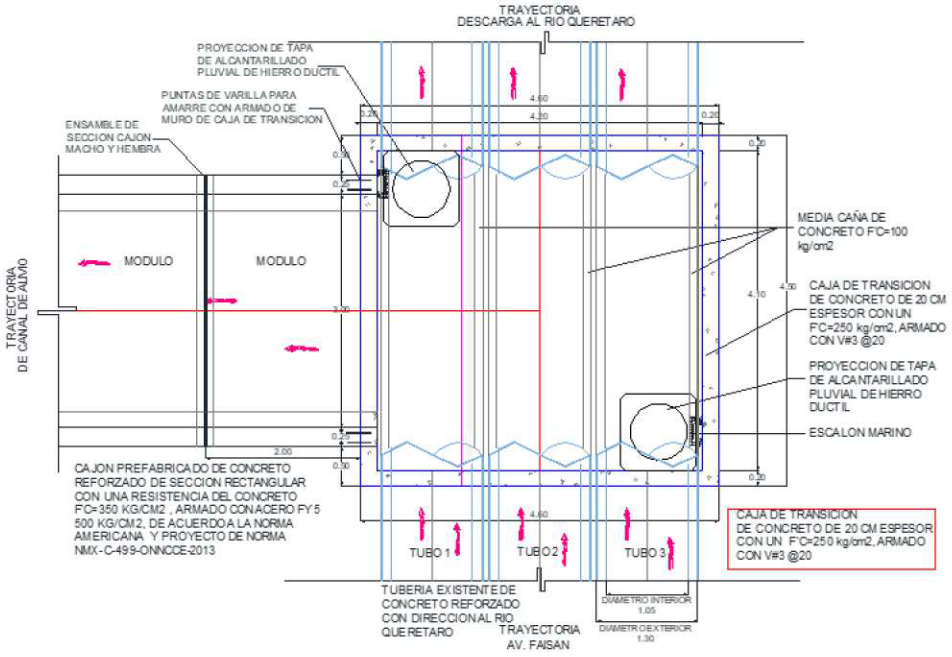
CANAL DE ALIVIO FAISÁN:

El gasto se determinó a partir del nivel de tirante que nos genera la diferencia del 1/3 de altura del tubo existente de 1.05m (36cm de nivel de mediacaña al tubo) el cual será el nivel de arrastre hidráulico de salida y el nivel de tirante TR25 del Canal faisán, nos determina el tirante TR25=0.39m que se conducirá sobre la trayectoria del Canal de alivio. Para ello se indica y construye una caja de transición (bifurcación) en el punto de cruce del eje de inicio de canal de alivio y los tres tubos.

Caja de transición

Esta caja regula presión, retiene y conduce la afluencia del caudal, una vez ahí se proyecta el trazo sobre Av. de la Garza hacia el punto de descarga sobre el brazo auxiliar del Rio Querétaro.

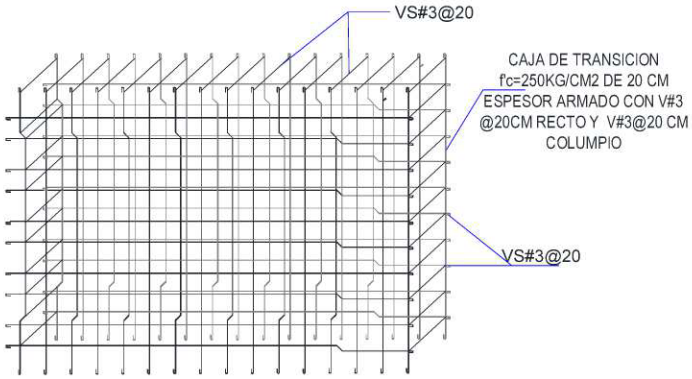
Se construirá una caja de transición de 4.60 x 4.5 x 1.73 de profundidad, el material a utilizar será de concreto f´c=250 kg/cm² de 20 centímetros de espesor, armado de v#3@20 estará ubicada entre la estación de bombeo y el rio Querétaro exactamente en los tubos existentes de concreto de 105cm. de diámetro tal y como se en la siguiente figura



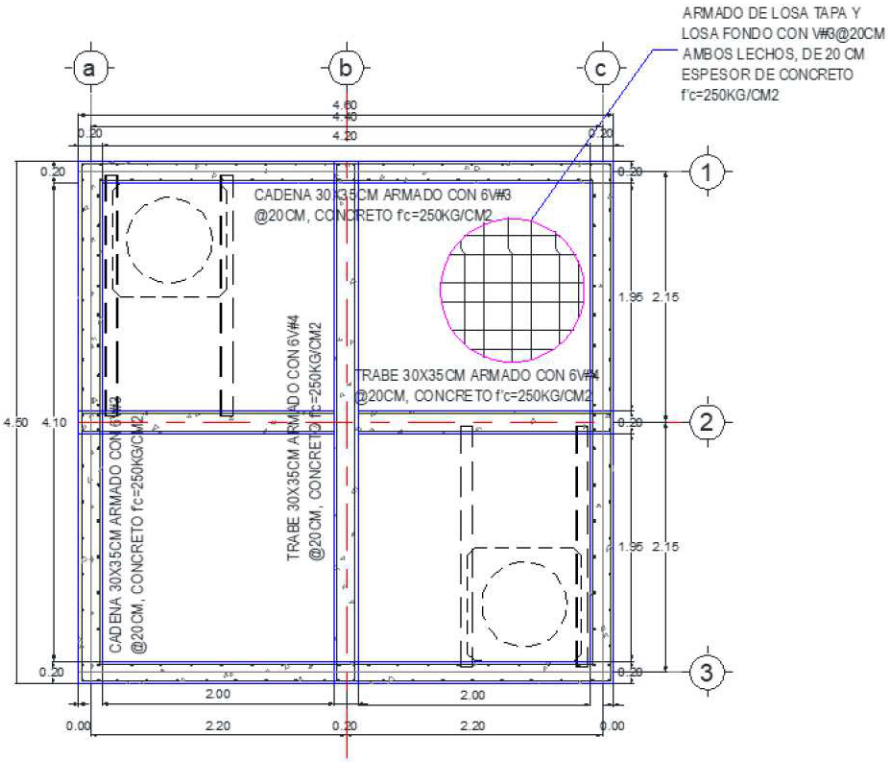
PLANTA

El coeficiente para utilizarse en los cuerpos complementarios estructurales tal como la caja de transición, así como la caja de descarga serán armados y hechos en obra, concreto rugoso n=0.016. Tomando lo anterior, así como la sección propuesta de 3.00m útil nos genera el gasto indicado de 1.410m3/s.

Armado de la caja de transición:

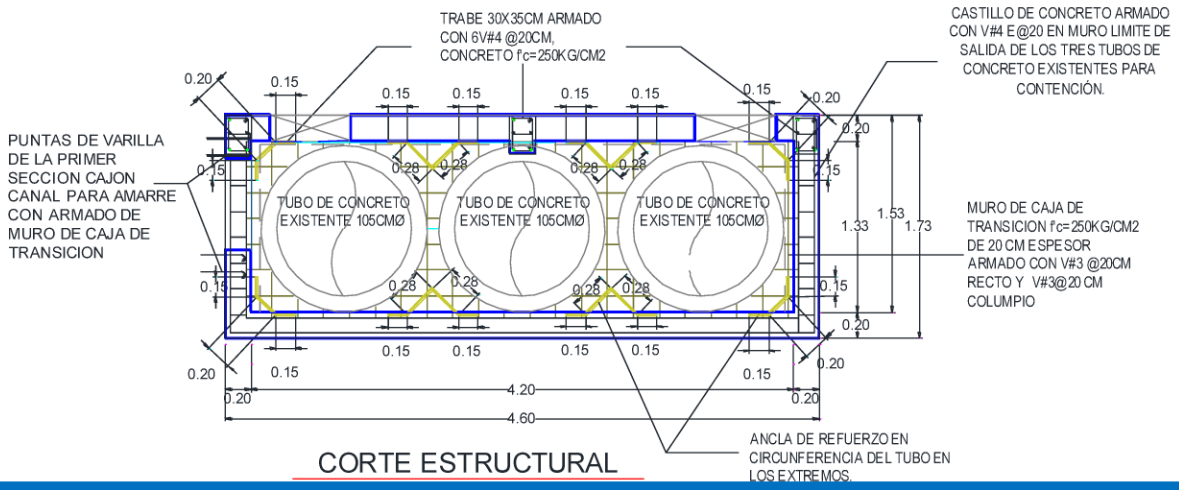


ISOMETRICO DE ARMADO DE MURO
DE LA CAJA DE TRANSICION



PLANTA ESTRUCTURAL

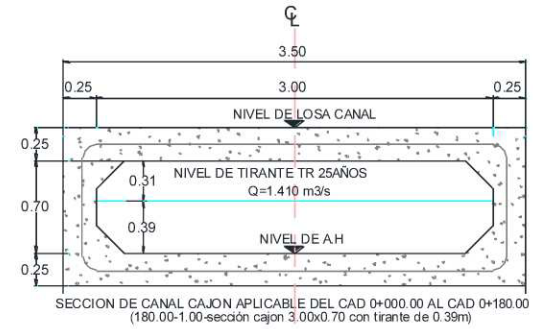
CANAL DE ALIVIO FAISÁN:



CORTE ESTRUCTURAL

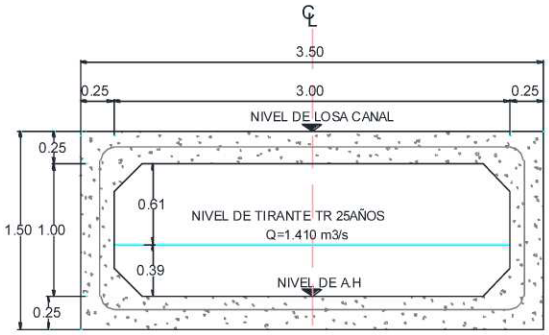
CANAL DE ALIVIO PLUVIAL:

El canal de alivio estará compuesto por módulos de sección cajón prefabricado de concreto reforzado de sección rectangular con un límite de fluencia del acero (fy)=6002.05 kg/cm^2, una resistencia del concreto f'c=350 kg/cm^2 y un peso volumétrico del concreto de 2350 kg/m^3 acabado concreto liso con un coeficiente de Manning n=0.012. este coeficiente y acabado corresponde a las indicaciones en ficha técnica y memorias de cálculo del proveedor.



SECCION DE CANAL CAJON APLICABLE DEL CAD 0+000.00 AL CAD 0+180.00
(180.00-1.00-sección cajon 3.00x0.70 con tirante de 0.39m)

CORTE



SECCION DE CANAL CAJON APLICABLE DEL CAD 0+180.00 AL CAD 0+281.56
(101.57-1.00-sección cajon 3.00x1.00 con tirante de 0.39m)

CORTE

NOTA: CADA MODULO TIENE UNA LONGITUD DE 2.00M

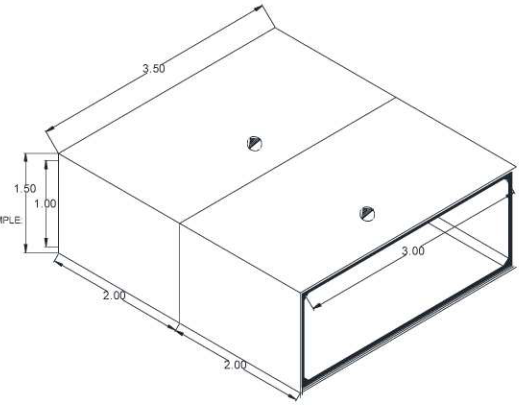
ISOMETRICO

ESPECIFICACIONES FISICAS:
- NORMATIVIDAD QUE CUMPLE:

NMX C 499
N-CMT-3-07/16
ASTM C 1433
ASTM C 990
ASTM C 877

- TIPOS DE CARGA VIVA

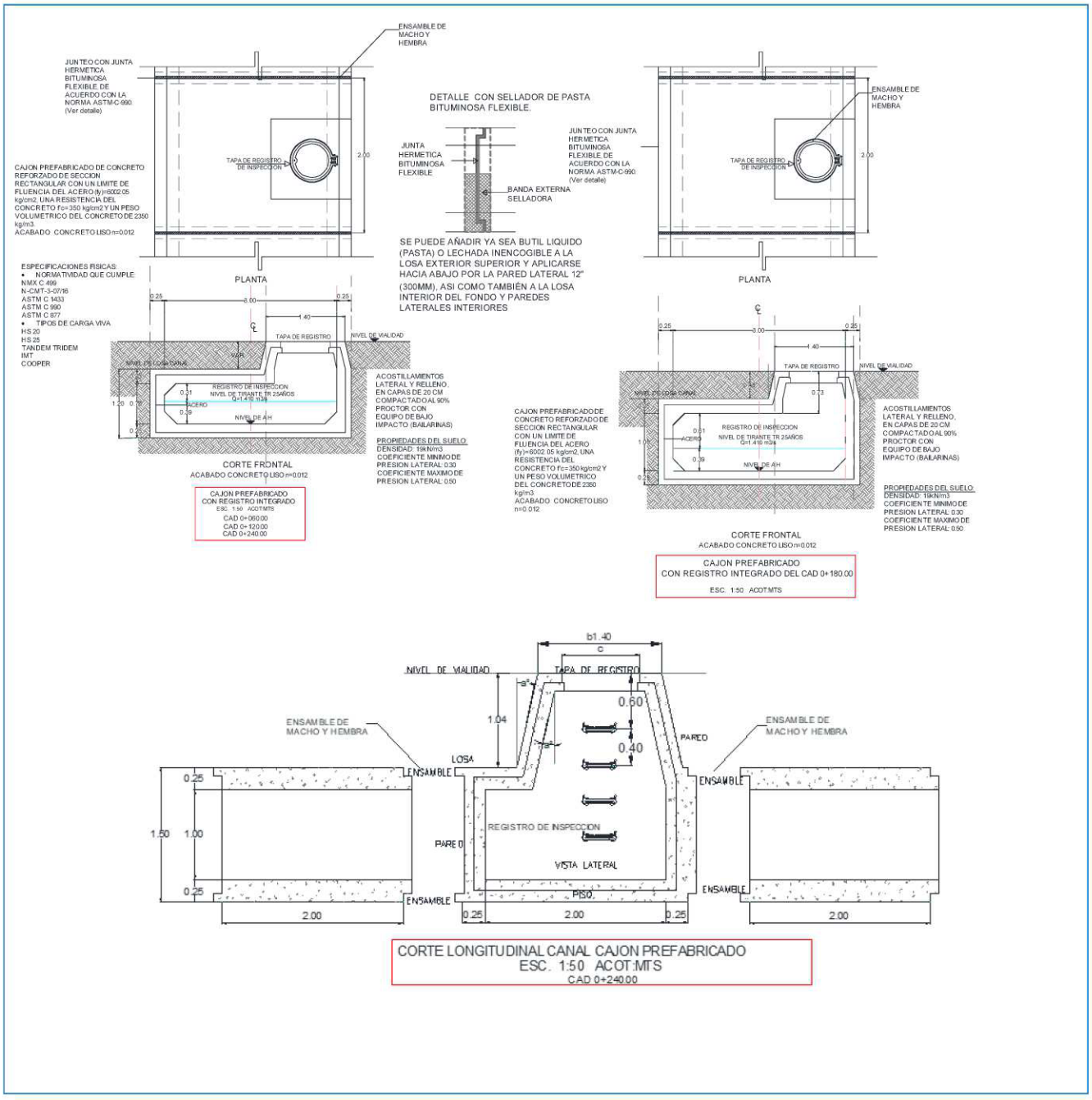
HS 20
HS 25
TANDEM TRIDEM
IMT
COOPER

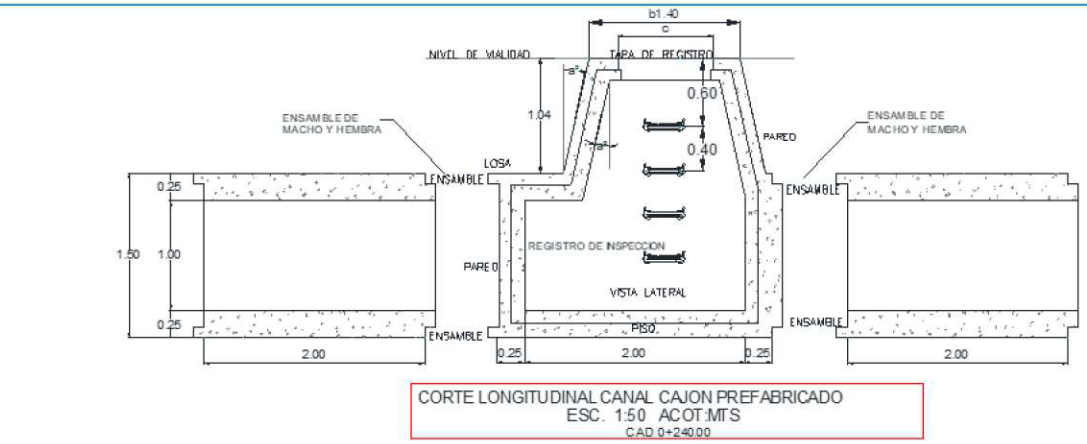


MODULOS PREFABRICADOS ENSAMBLE MACHO-HEMBRA

ESC. 1:50 ACOT:MTS

Registros de inspección


ENSAMBLE DE MACHO Y HEMBRA
JUNTEO CON JUNTA HERMETICA BITUMINOSA FLEXIBLE, DE ACUERDO CON LA NORMA ASTM-C-990. (Ver detalle)
TAPA DE REGISTRO DE INSPECCION
2.00
CAJON PREFABRICADO DE CONCRETO REFORZADO DE SECCION RECTANGULAR CON UN LIMITE DE FLUENCIA DEL ACERO (fy)=6002.05 kg/cm2, UNA RESISTENCIA DEL CONCRETO f'c=350 kg/cm2 Y UN PESO VOLUMETRICO DEL CONCRETO DE 2350 kg/m3.
ACABADO CONCRETO LISO n=0.012
ESPECIFICACIONES FISICAS:
• NORMATIVIDAD QUE CUMPLE:
NMX C 499
N-CMT-3-07/16
ASTM C 1433
ASTM C 990
ASTM C 877
• TIPOS DE CARGA VIVA
HS 20
HS 25
TANDEM TRIDEM
IMT
COOPER
PLANTA
0.25
8.00
1.40
TAPA DE REGISTRO
NIVEL DE VIALIDAD
NIVEL DE LOSA CANAL
0.73
REGISTRO DE INSPECCION
NIVEL DE TIRANTE TR 25AÑOS
Q=1.416 m3/s
ACERO
0.39
NIVEL DE AH
1.20
0.70
0.25
ACOSTILLAMIENTOS LATERAL Y RELLENO, EN CAPAS DE 20 CM COMPACTADO AL 90% PROCTOR CON EQUIPO DE BAJO IMPACTO (BAILARINAS)
PROPIEDADES DEL SUELO:
DENSIDAD: 19kN/m3
COEFICIENTE MINIMO DE PRESION LATERAL: 0.30
COEFICIENTE MAXIMO DE PRESION LATERAL: 0.50
CORTE FRONTAL
ACABADO CONCRETO LISO n=0.012
CAJON PREFABRICADO CON REGISTRO INTEGRADO
ESC. 1:50 ACOT:MTS
CAD 0+060.00
CAD 0+120.00
CAD 0+240.00
DETALLE CON SELLADOR DE PASTA BITUMINOSA FLEXIBLE.
JUNTA HERMETICA BITUMINOSA FLEXIBLE
BANDA EXTERNA SELLADORA
SE PUEDE AÑADIR YA SEA BUTIL LIQUIDO (PASTA) O LECHADA INENCOGIBLE A LA LOSA EXTERIOR SUPERIOR Y APLICARSE HACIA ABAJO POR LA PARED LATERAL 12" (300MM), ASI COMO TAMBIÉN A LA LOSA INTERIOR DEL FONDO Y PAREDES LATERALES INTERIORES
CAJON PREFABRICADO DE CONCRETO REFORZADO DE SECCION RECTANGULAR CON UN LIMITE DE FLUENCIA DEL ACERO (fy)=6002.05 kg/cm2, UNA RESISTENCIA DEL CONCRETO f'c=350 kg/cm2 Y UN PESO VOLUMETRICO DEL CONCRETO DE 2350 kg/m3.
ACABADO CONCRETO LISO n=0.012
CAJON PREFABRICADO CON REGISTRO INTEGRADO DEL CAD 0+180.00
ESC. 1:50 ACOT:MTS
b1.40
c
NIVEL DE VIALIDAD
TAPA DE REGISTRO
0.60
0.40
1.04
ENSAMBLE DE MACHO Y HEMBRA
LOSA
PARED
ENSAMBLE
REGISTRO DE INSPECCION
VISTA LATERAL
PISO
1.50
1.00
2.00
0.25
CORTE LONGITUDINAL CANAL CAJON PREFABRICADO
ESC. 1:50 ACOT:MTS
CAD 0+240.00



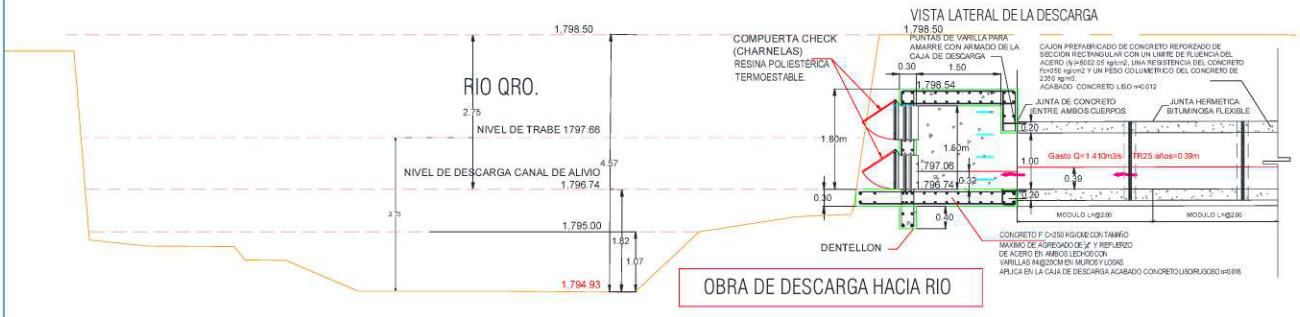
CORTE LONGITUDINAL CANAL CAJON PREFABRICADO
ESC. 1:50 ACOT:MTS
CAD 0+240.00



Trazo del canal de alivio sobre Paseo de la Garza

Como se ha mencionado anteriormente, la caja de transición será el punto inicio para el **canal de alivio pluvial**, este tiene una longitud de 0+286.56, una pendiente de 1 al millar, el punto de descarga es el brazo auxiliar del rio Querétaro llegando con una arrastre hidráulico1,796.745 de estará repartido en dos secciones tipo cajón del cadenamiento 0+000.00 al 0+180.00 es 3.00mx0.70m, con un nivel de rasante de 1798.08 y nivel de arrastre hidráulico de 1,796.850 así como un nivel de tirante hidráulico 1,796.85 y del cadenamiento 0+180.00 hasta el 0+281.56 (descarga al brazo auxiliar del rio Querétaro) llegando con un nivel de rasante de 1,799.50 y de arrastre hidráulico de 1,796.745 con un nivel de tirante hidráulico 1,797.16, el canal contara con registros de inspección ubicados a cada 60 metros a todo lo largo de este mismo ver figura anterior.

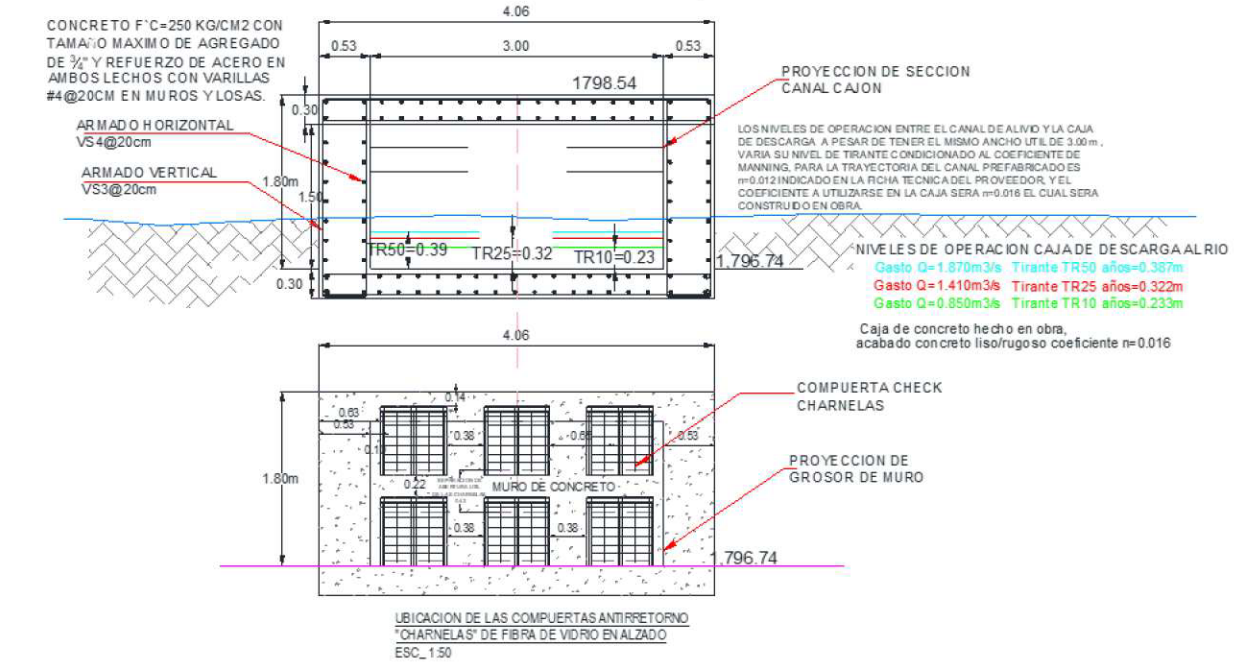
Obra de descarga hacia brazo auxiliar del rio Querétaro.

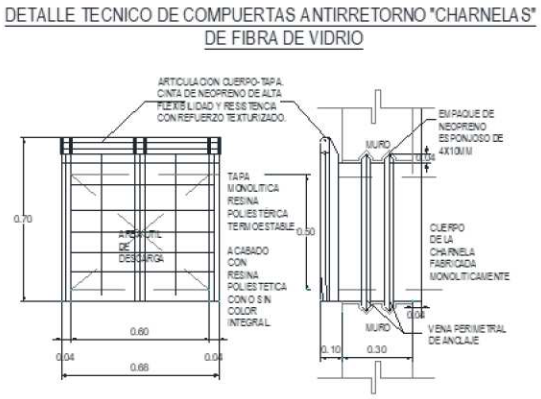


La obra de descarga se ubicará sobre el brazo auxiliar del rio Querétaro, será construida de concreto f`c=250kg/cm2 con tamaño máximo de agregado de ¾" y refuerzo de acero en ambos lechos con varillas #4@20cm en muros y losas. El grosor de los muros será de 0.53cm, y el grosor de la losa tapa y losa piso de 30 cm.

El área útil de esta caja será de 3.00 ancho por 1.50 m de altura libre. Contará con tapa de registro, así como escalones marinos para su posible inspección. Los niveles de operación entre la sección del canal de alivio y la caja de descarga a pesar de tener el mismo ancho útil varia su nivel de tirante, condicionado al coeficiente de Manning, para la trayectoria del canal prefabricado es de n=0.012 y el coeficiente a utilizarse en la caja de descarga será n=0.016 este último tomado de los parámetros indicados por la Comisión. El nivel de A.H. de llegada será la 1796.74





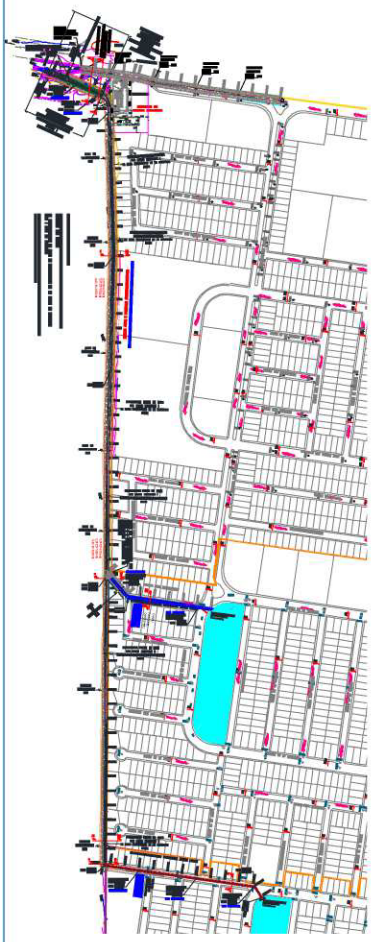


EL CANAL PONIENTE:

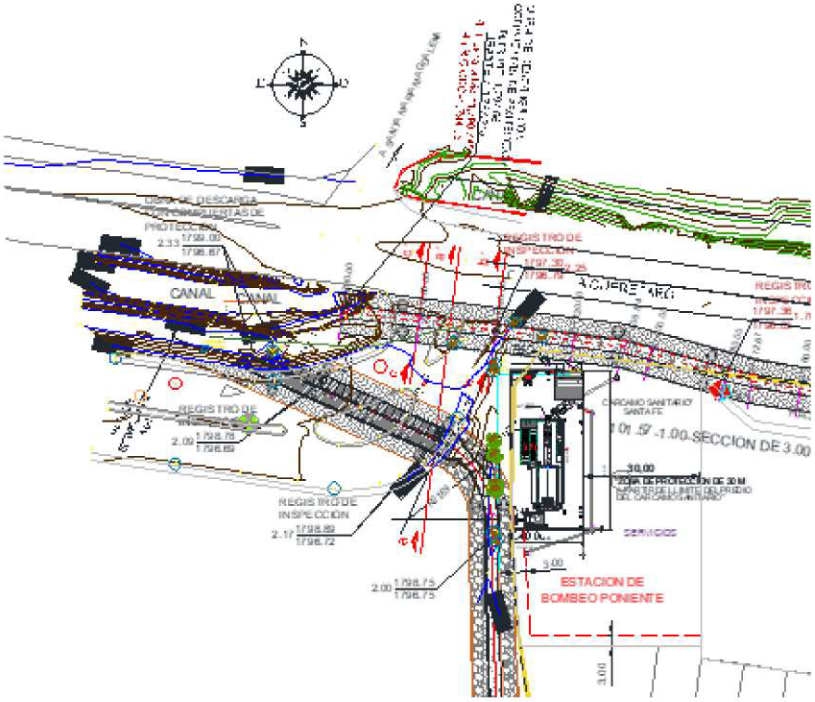
El Canal Poniente es el canal principal al que desalojan los brazos auxiliares mencionados. Indicado su inicio el Canal 2 Paseo del Cascanueces del cad 0+000.00 al cad 0+229.16, una longitud de 229.16, una pendiente mínima de 1 al millar y una sección de 2.00 x 1.50 , con un tirante TR25= 0.88m, llegará hacia el cambio de dirección del canal con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.79, a partir de aquí inicia sobre el cad 0+000.00 el trazo del canal poniente, sección de canal a cielo abierto, una pendiente de 1 al millar y una sección de 3.00x2.00 útil, este canal está diseñado para un

EL CANAL PONIENTE:

QTR25años=2.789 $m^3/2$, llegando hasta la unión del canal Poniente brazo 1 con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.39, que a su vez viene de la Obra de Retención 01. Indicado el cruce sobre el cad 0+401.23.



Trayectoria del Canal Poniente.



Trayectoria, cruce de vialidad a descarga sobre el Rio Auxiliar del Canal Poniente

La **obra de Retención 01** cuenta con una superficie de 9,078.343m2 y tenemos la condicionante de considerar un Id a 50 años, por lo que nos da un gasto QTR50=3.427m3/s, este canal inicia con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.55 msnm, su trayectoria será sobre la calle Paseo del Carbonero al límite del predio en la zona poniente, siendo su trazo sobre calle vehicular, se tiene un tramo de sección canal cajón.

Este primer tramo de Canal tendrás una longitud de 160.86 m, una pendiente mínima de 1 al millar y una sección de 3.00 x 1.00, con un tirante TR25=0.66m. llegará hacia el cambio de dirección del canal con un nivel de arrastre hidráulico de 1797.39 msnm. A partir de aquí cad 0+160.86 canal 1 con el cad 0+401.23 el flujo se incorpora con el proveniente aguas arriba del canal 2. dentro del proyecto se establece y considera mantener la misma sección útil del inicio a llegar a la transición de la sección cajón sobre la vialidad. La sección del canal de 3.00x2.00 contempla el bordo libre con el tirante máximo TR25 que genera la zona 4 y zona 5, obteniendo una capacidad de contención y/o desalojo de QTR25años=5.826m3/s., este brazo del canal poniente ira a cielo abierto con una longitud de 1067.22 m y una pendiente de 1 al millar. Considerando un coeficiente de Manning de 0.016 debido a que este será construido en obra.

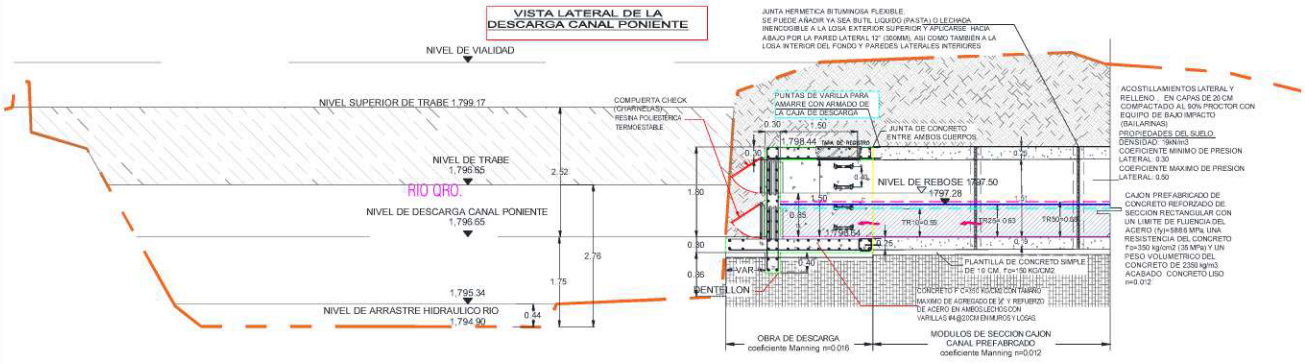
EL CANAL PONIENTE:

Una vez se aproxime la vialidad existente se crea una curvatura de diseño para aliviar la fuerza del agua a llegar a una sección de cruce de vialidad conformado por dos módulos de sección cajón de concreto reforzado prefabricado, ambos con las mismas dimensiones, pero con longitud distinta, esto debido al comportamiento con la sección del rio. El módulo 1 de sección de 3.00x1.50 útil x 56.00m, pendiente 1 al millar y un coeficiente de Manning de 0.012 dado por el proveedor considerando un acabado concreto liso. El módulo 2 de sección de 3.00x1.50 útil x 48.00m, pendiente 1 al millar y un coeficiente de Manning de 0.012 dado por el proveedor considerando un acabado concreto liso. Desalojando hacia la obra de descarga con un nivel de arrastre hidráulico de 1796.65 msnm. esta misma se considera con un coeficiente de Manning de 0.016.

- Aquellos postes CFE que se muestran dentro del trazo del canal serán reubicados lo más cercano posible.
- El ancho del paso de servidumbre será de 4.00 m a partir del muro exterior del canal.
- El recubrimiento de paso de servidumbre en el cruce de vialidad será a base de asfalto.
- El recubrimiento de paso de servidumbre en la trayectoria del canal a cielo abierto será empedrado ahogado en tepetate.

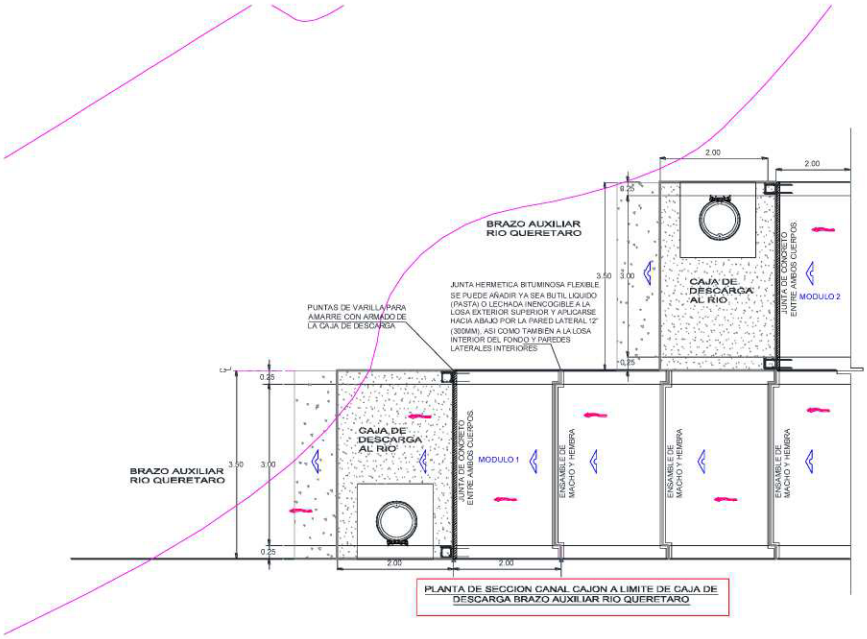
Obra de descarga hacia el brazo auxiliar del rio Querétaro.

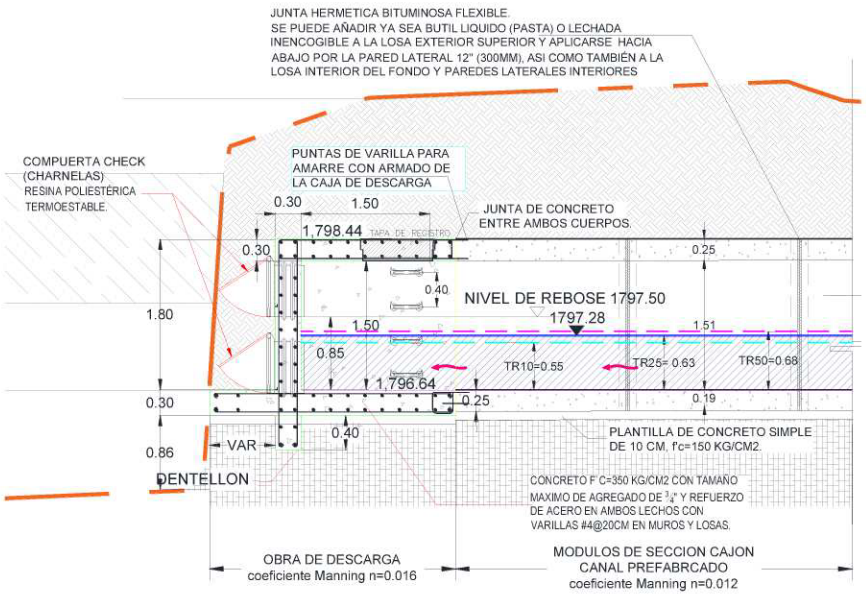
La obra de descarga se ubicará sobre el brazo auxiliar del rio Querétaro, será construida de concreto f'c=250kg/cm^2 con tamaño máximo de agregado de ¾" y refuerzo de acero en ambos lechos con varillas #4@20cm en muros y losas. El grosor de los muros será de 0.53cm, y el grosor de la losa tapa y losa piso de 30 cm.



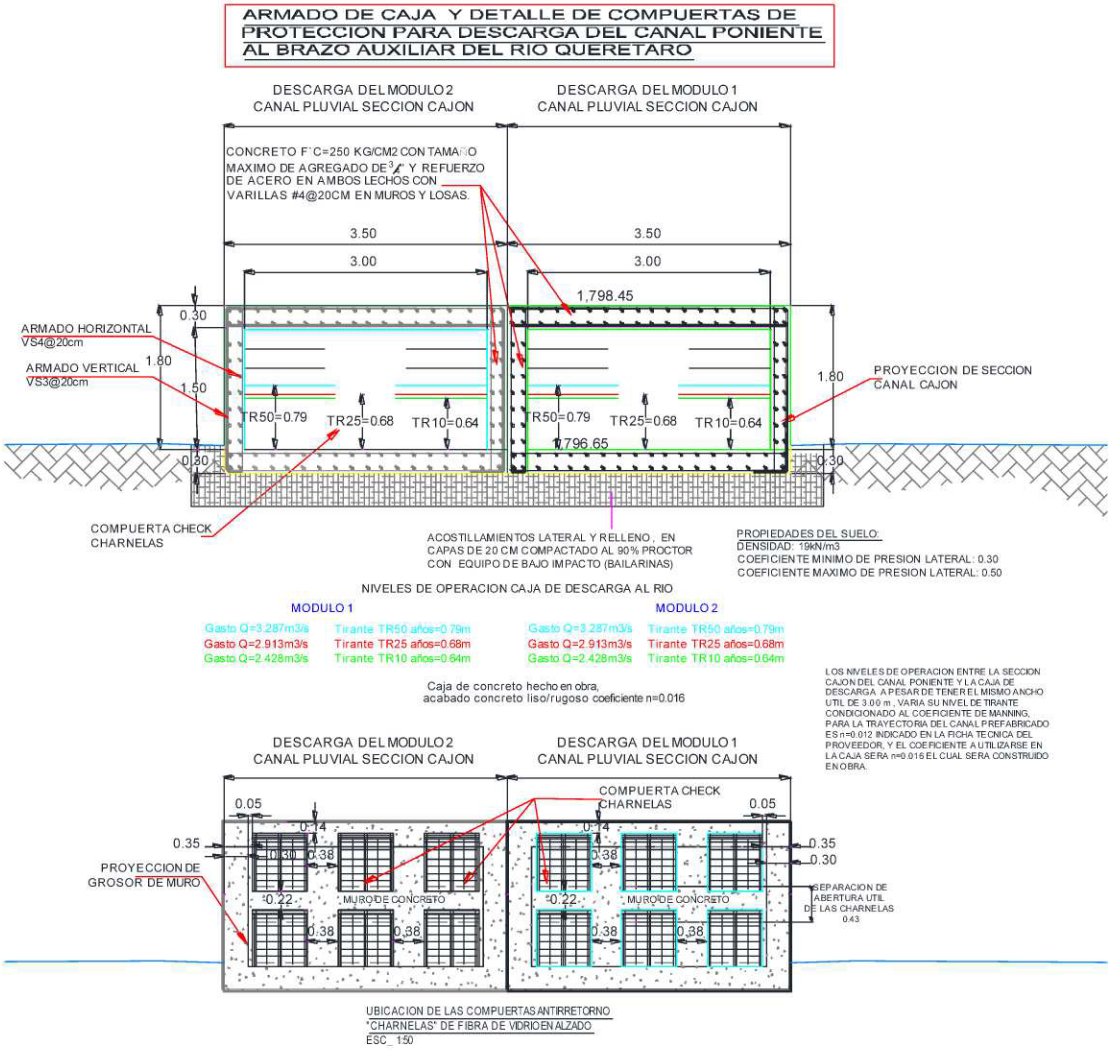
EL CANAL PONIENTE:

Considerando que se tiene sobre el cruce de vialidad dos cuerpos de canales en paralelo que forman canal poniente, se tendrán dos cajas de descarga. El área útil de esta caja será de 3.00 ancho por 1.50 m de altura libre. Contará con tapa de registro, así como escalones marinos para su posible inspección. Los niveles de operación entre la sección del canal poniente y la caja de descarga a pesar de tener el mismo ancho útil varia su nivel de tirante, condicionado al coeficiente de Manning, para la trayectoria del canal prefabricado es de n=0.012 y el coeficiente a utilizarse en la caja de descarga será n=0.016 este último tomado de los parámetros indicados por la Comisión. El nivel de A.H. de llegada será la 1796.64

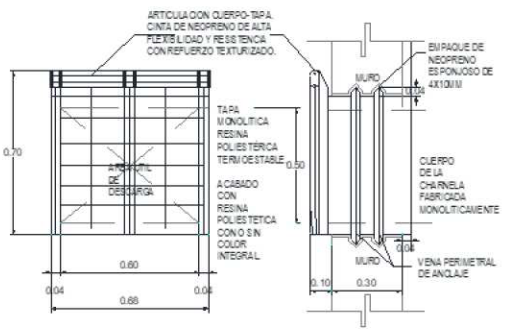




EL CANAL PONIENTE:



DETALLE TECNICO DE COMPUERTAS ANTIRRETORNO "CHARNELAS" DE FIBRA DE VIDRIO



II.2.6 Descripción de Obras Asociadas al Proyecto

Debido a la magnitud y naturaleza del Proyecto no se consideran obras asociadas al Proyecto.

II.2.7 Etapa de Abandono del sitio

Retirar las instalaciones temporales, abandonar las áreas de mantenimiento y almacenamiento correctamente, con medidas de disposición final adecuadas y agregar algunas correctivas si fuera necesario. Retiro deseñalización temporal de obra.

Todos los materiales que puedan reciclarse como contenedores, envases, carretes, cables, entre otros serán recolectados en su totalidad. El material que pueda reciclarse o reutilizarse debe ser retirado de la zona del proyecto por un gestor externo o personal interno para su posterior aprovechamiento.

No se contempla el abandono del sitio, ya que con el correcto mantenimiento se prevé cumpla la función para la que se está diseñando, por al menos 50 años. Al momento de terminar con las actividades de construcción se hará una limpieza final retirando todo residuo de las obras que pudieran quedar en la zona.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se contempla la utilización de explosivos.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Con el objetivo de identificar y gestionar adecuadamente los residuos generados durante el desarrollo de la obra, se presenta a continuación la tabla de estimación y descripción de los residuos peligrosos y de manejo especial asociados a las actividades de construcción. En esta se consideran los principales equipos y materiales utilizados, así como el tipo de residuo potencialmente generado, su manejo y destino final, conforme a las prácticas de manejo adecuado y a la normativa ambiental aplicable.

Tabla II.11 Descripción y cantidad de residuos peligrosos y de manejo especial a generar

OBRA: DESCARGA CANAL CANAL DE ALIVIO Y CANAL PONIENTE
UBICACIÓN: Fraccionamiento Santa Fe
EMPRESA: Obras Civiles e Hidraulicas
SUPERVISIÓN: COMISIÓN ESTATAL DE AGUAS
CALLE NOGAL Nº 333 COL. ARBOLEDAS QUERÉTARO
FECHA: 16/01/2026

OCIHSA Obras Civiles e Hidráulicas S.A. De C.V

		Descripción y cantidad de los residuos peligrosos y de manejo especial a generar
1.0	**EQUIPO**	
1.1	RETROEXCAVADORA CON MARTILLO	La maquinaria de construcción los servicios y mantenimientos se realizarán en el taller, por lo cual no se genera residuos peligrosos en la zona de la obra.
1.2	VOLTEO	
2.0	**MATERIALES**	
2.1	SACOS DE CEMENTO	1. Vaciado y Sacudida: Una vez utilizado el contenido, es fundamental sacudir enérgicamente cada bolsa para desprender la mayor cantidad posible de cemento residual. Este pequeño gesto reduce el nivel de peligrosidad y prepara el saco para los siguientes pasos. 2. Aplanado Manual: Con la bolsa ya vacía, se debe aplanar de forma manual. Esto reduce drásticamente el volumen que ocupan, facilitando su almacenamiento y transporte. 3. Agrupación en Pacas: El siguiente paso es ordenar y amarrar los sacos aplanados en grupos compactos, conocidos como pacas. Generalmente, se recomienda crear pacas de 50 unidades, lo que estandariza el manejo y conteo. 4. Almacenamiento Seguro: La elección del lugar de acopio es crítica. Las pacas deben almacenarse en un sitio protegido, como una caseta o un área techada, donde no tengan contacto con la humedad. Además, es vital mantenerlas alejadas de otros contaminantes como grasas, aceites, pinturas o productos químicos, que podrían arruinar el material y hacer imposible su reciclaje. 5. Disposición Final: El destino final de estas pacas es su comercialización con cooperativas de reciclaje o gestores de residuos autorizados. Estas entidades están preparadas para tratar el material y reintroducirlo en la cadena productiva.
2.2	CIMBRA DE MADERA	El triplay, los polines y los barrotes su utilización es de seis usos.
2.3	ACERO	El material sobrante se llevará a un centro de reciclaje.
2.4	ARENA Y GRAVA	No genera contaminación por ser material petreo.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada

Los residuos producto de la excavación serán depositados directamente en camiones de carga y serán enviados al banco de sitio más cercano y autorizado por la Secretaría de Desarrollo Sustentable.

Adicionalmente se realiza la aclaración que dentro de la zona de trabajo no se llevarán a cabo armados de estructuras, toda vez que se encuentra habilitada el área de trabajo en el polígono autorizado para el desarrollo habitacional "Santa Fe".

En cuanto a las emisiones a la atmósfera solo se detectaron emisiones al operar la maquinaria pesada de forma provisional, 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.12 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	X	
Construcción.	Construcción de canal de alivio Santa Fe y Canal Pluvial y sus obras necesarias	**X**	**X**	**X**	

Etapa	Actividad generadora	Emisiones contaminantes a la atmósfera (Ton / día)*			
		CO_2	CO	NOx	SO_2
Preparación del sitio y construcción	**Maquinaria y equipos**	**1.535**	**0.000**	**0.001**	**0.005**

- FE: IPCC 1996, combustible Diésel

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.

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

CONTENIDO

CAPÍTULO III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS 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 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ). 28

III.2 Áreas Naturales Protegidas. 60

III.3 Planes de Desarrollo Urbano 62

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2025 - 2030 62

III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2021 - 2027 67

III.3.3.- Plan Municipal de Desarrollo Querétaro 2024 - 2027 68

III.3.4.- Plan Municipal de Desarrollo Corregidora 2024 - 2027 69

III.3.5.- Plan Parcial de Desarrollo Urbano Zona Norte, Municipio de Corregidora 71

III.5 Vinculación con otros instrumentos normativos 74

III.5.1. Tratados e instrumentos internacionales 74

III.5.1.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático 74

III.5.1.2. Acuerdo de París 76

III.5.1.3. Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono 77

III.5.1.4. Convenio sobre la Diversidad Biológica 77

III.5.2. Leyes y Reglamentos Federales y Estatales 78

III.5.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 78

III.5.2.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA). 78

III.5.2.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 80

III.5.2.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 82

III.5.2.5 Ley General de Vida Silvestre 82

III.5.2.6 Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 83

III.5.2.7 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos. 84

III.5.2.8 Código Ambiental 85

III.5.2.9 Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro 86

III.5.2.10 Reglamento para el uso eficiente del agua en las poblaciones del estado de Querétaro 88

III.5.2.11 Ley de Aguas Nacionales (LAN) 89

CAPÍTULO III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS 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.

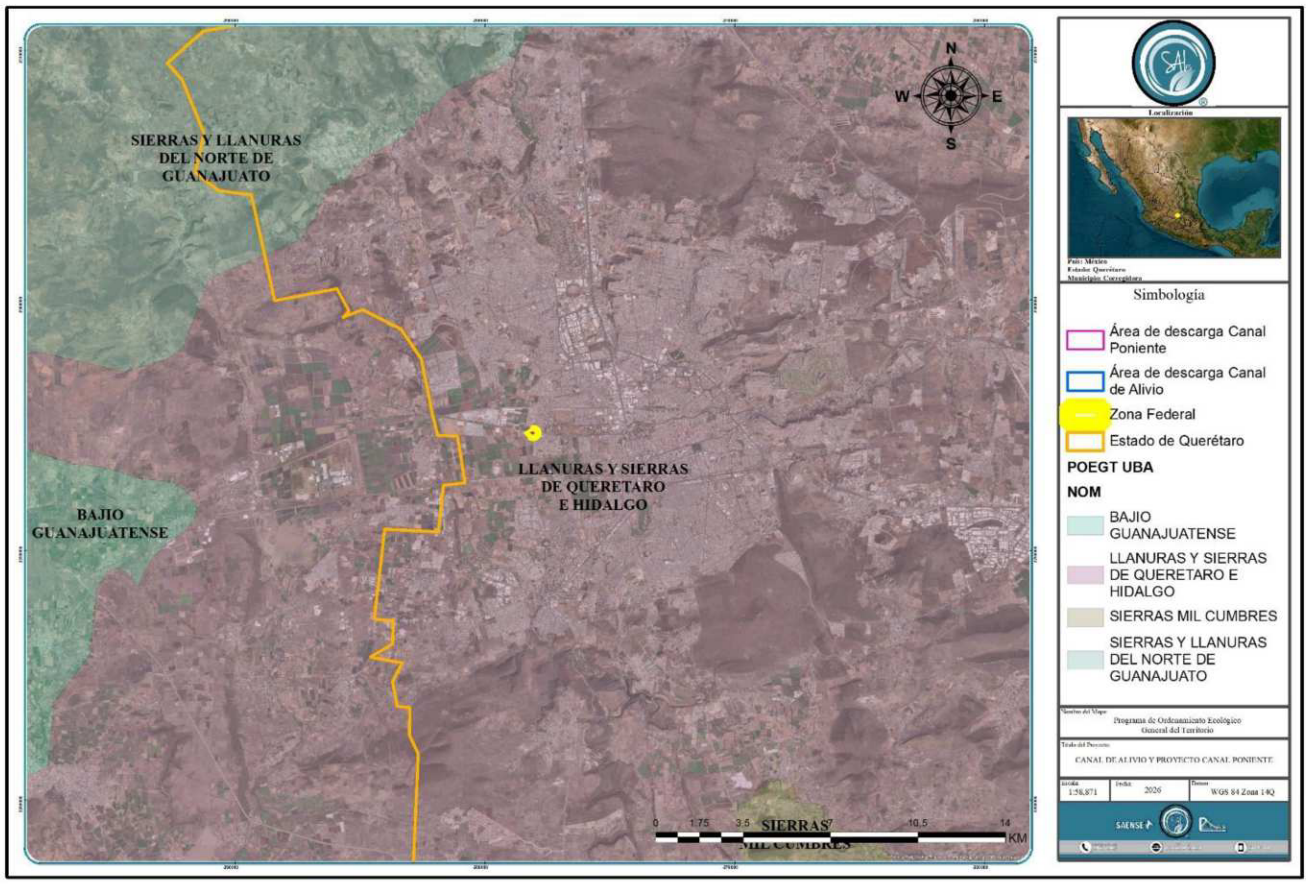


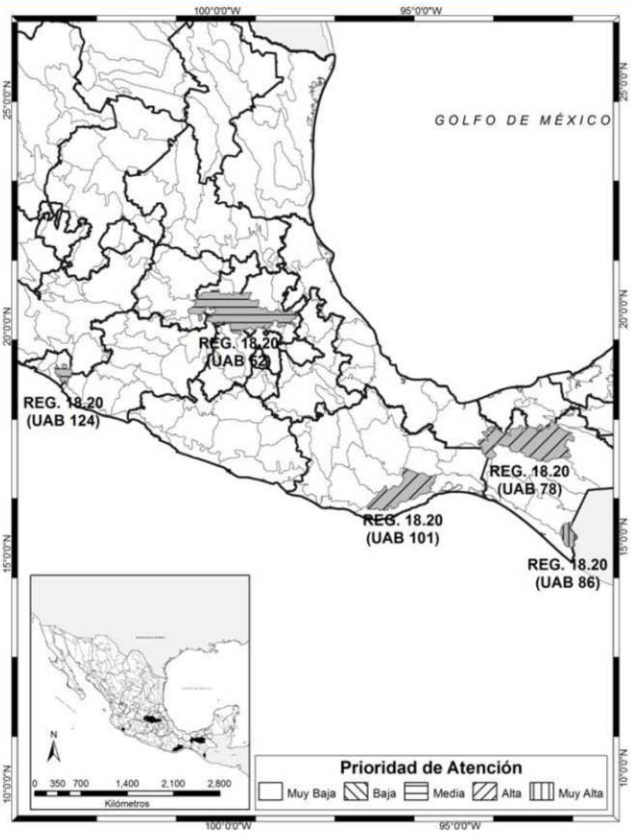
Figura III.1 Ubicación del proyecto dentro de la Regionalización Ambiental Nacional UAB correspondiente al proyecto
Fuente: POEGT, 2012

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="3">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="5">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>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="3">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>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>Escenario al 2033:</td>
<td colspan="4">52, 78, 101 y 104. Inestable a Crítico
86. – Crítico</td>
</tr>
<tr>
<td>Política Ambiental:</td>
<td colspan="4">16 Restauración y Aprovechamiento Sustentable</td>
</tr>
<tr>
<td>Prioridad de Atención:</td>
<td colspan="4">78 y 101. - Alta
52 y 124. - Media
86. – Muy alta</td>
</tr>
</table>

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias 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:

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 verán afectados los ecosistemas 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

SAENSE SAI ONAVE
4482751984 www.sai-services.mx 4423599118

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad	Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	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

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	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
Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	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
	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 ningún 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
	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

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	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
	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.	No se pretende realizar el cambio de uso de suelo
	Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	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

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	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
	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

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	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 el estudio 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 Impacto Ambiental, se contrataron los servicios ambientales de un proveedor.
	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 Impacto Ambiental, se calculan los impactos asociados al proyecto.
	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.	Para la realización de Impacto Ambiental, se contrataron los servicios ambientales de un proveedor.
	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	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
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 proyecto no pretende cambiar el uso de suelo
	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 biofertilizantes	Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	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 proyecto no pretende cambiar el uso de suelo
	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

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	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 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.

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	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.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
	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
	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	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

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	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
	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	Se utilizará agua residual tratada durante la etapa de construcción.
	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

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	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.	Se utilizará agua tratada en todas las etapas de desarrollo del 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
	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	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
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
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	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
	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)	El desarrollo del proyecto generará la creación de empleos

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	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
	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

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	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 financiamiento Productivo	Esta acción no es aplicable al proyecto
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	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
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
	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

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	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:
Si bien se sabe que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, por la escala y la finalidad que éste persigue, no es aplicable al proyecto, se decidió realizar la vinculación pertinente con la finalidad de evidenciar la certidumbre del proyecto en el sitio donde se encuentra. Derivado del análisis anterior, se puede concluir 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.

III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ).

El programa de ordenamiento ecológico está integrado por el Modelo de Ordenamiento Ecológico, que contiene la regionalización en Unidades de Gestión Ambiental, las políticas ambientales, los lineamientos y estrategias ecológicas para la protección, conservación, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aplicables a ésta regionalización y los criterios de regulación ambiental para asegurar el desarrollo sustentable en el aprovechamiento del territorio y los asentamientos humanos.

Los objetivos importantes a lograr con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ) son:

1. Regular, fuera de los centros de población, las actividades del territorio son el propósito de proteger, conservar y preservar el ambiente; restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas, generación de servicios, y la localización de asentamientos humanos.

2. Salvaguardar el patrimonio natural del estado a través del fortalecimiento y establecimiento de Áreas Naturales Protegidas y otros instrumentos para la conservación, que permitan preservar los ecosistemas de la entidad, su biodiversidad y sus procesos ecológicos.
3. Restaurar los ecosistemas perturbados y las zonas degradadas para restablecer su integridad y sostenibilidad, así como su potencial para aprovechamiento o conservación ecológica.
4. Conservar las zonas productivas para las actividades agrícolas, pecuarias y forestales fomentando medidas para el manejo sustentable del agua, los suelos, la vegetación y el aprovechamiento general de otros recursos.
5. Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro del territorio ecológicamente ordenado y de los centros de población. Esto último con la finalidad de que sean considerados en los usos y destinos de suelo, y los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes; que garanticen las proporciones necesarias entre las áreas verdes y las zonas de aprovechamiento, y la conservación de áreas verdes existentes con valor ambiental.

- **Unidad de Gestión Ambiental (UGA)**

Una UGA es la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico. Se construye a partir de las unidades del paisaje definidas por la geomorfología y características sociales, demográficas, económicas e históricas del territorio, a la que se le asigna una política ambiental, lineamientos y estrategias ecológicas dirigidas a la protección, conservación, restauración, aprovechamiento sustentable y el desarrollo urbano ordenado en el territorio. Posee condiciones de homogeneidad de atributos físico-bióticos, socioeconómicos y de aptitud sobre la base de un manejo administrativo común.

En la definición de las UGA's del POEREQ se busca:

1. Crear unidades homogéneas sobre las cuales se puedan establecer los lineamientos y estrategias para el cumplimiento de la política ambiental, y determinar los criterios ambientales específicos en el desarrollo que permitan orientar y regular el desarrollo de aquellas.
2. Evitar la contraposición de instrumentos de planeación territorial, promoviendo la articulación de los mismos al considerar su ámbito de aplicación dentro del Ordenamiento Ecológico.
3. Delimitar áreas de atención prioritaria a partir de los conflictos que presenten o que por sus características ambientales requieran atención inmediata para su protección, conservación o restauración.
4. Considerar la aptitud del territorio y los conflictos ambientales sectoriales, que permitan orientar mejor las formas de ocupación.

5. Mantener la congruencia especial entre los Ordenamientos Ecológicos locales de cada municipio y sus objetivos, incorporando la visión de la política ambiental regional.
6. La inclusión espacial de la planeación urbana del territorio en las UGA con política urbana, definidas a partir de los centros de población (áreas urbanas y urbanizables) establecidos en los instrumentos de planeación urbana vigentes.
7. Integrar las Áreas Prioritarias para la Conservación y las Áreas Naturales Protegidas decretadas.

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

- **UGA N° 100 "Zona Urbana del municipio de Querétaro"**

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



Figura III.2 Unidad de Gestión Ambiental correspondiente al proyecto

Política ambiental:

Las políticas definidas para el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro se desprenden de la legislación ambiental aplicable en la materia, y su objetivo es mantener la estructura, función, conservación y el uso sustentable del territorio.

La política ambiental aplicable a la UGA No. 160 es la siguiente:

UGA	POLÍTICA	
UGA No. 100 "Zona Urbana del municipio de Querétaro"	**Desarrollo Urbano (PDU):**	Para todas las Unidades ubicadas en los centros de población, con usos de suelo y destinos urbanos, y su correspondencia proyección de crecimiento y regulación establecidos en los instrumentos de planeación urbana vigentes. La Unidades con política de Desarrollo Urbano, quedarán sujetas al cumplimiento de los criterios de regulación ambiental para los asentamientos humanos establecidos en la legislación ambiental vigente.

A continuación, se describen los lineamientos aplicables que se vinculan al proyecto por ubicarse dentro de la UGA No.100, así como su respectivo cumplimiento a cada uno de ellos.

CLAVE	LINEAMIENTO	CUMPLIMIENTO
LG01	Garantizar en los ecosistemas la permanencia de: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; Cc) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos).	El proyecto considera la permanencia de la estructura y función del ecosistema existente toda vez que no existirá afectación al ecosistema.
LG02	Proteger, conservar y aprovechar la diversidad biológica, patrimonio natural, cultural e histórico de forma responsable, mediante la aplicación de medidas y acciones que propicien la continuidad de los Procesos y servicios ambientales.	No se detecta la afectación a la continuidad de los procesos y servicios ambientales presentes en la zona.
LG03	Consolidar una conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio en la población, fomentando la educación ambiental a través de diferentes estrategias de comunicación.	Mediante la realización del presente estudio en materia de impacto ambiental se fomentan acciones de cuidado ambiental con la implementación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación. Aunque el proyecto no contempla campañas públicas, sí incluye protocolos internos de capacitación ambiental y seguridad operativa.
LG04	Proteger los manantiales, cuerpos de agua, zonas de infiltración, escurrimientos y cauces en el territorio, mediante acciones para su conservación, restauración, mantenimiento y recuperación, para posibilitar el equilibrio hidrológico y disminuir el abatimiento de los acuíferos.	El proyecto contempla infraestructura para el desalojo pluvial, se establecen medidas de mitigación para la protección de la zona federal que será intervenida.

CLAVE	LINEAMIENTO	CUMPLIMIENTO
LGO5	Regular, controlar y manejar el flujo y saneamiento de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado, para que no rebasen los limites permisibles de contaminantes.	El proyecto no realizará la descarga de aguas residuales en bienes nacionales.
LGO6	Apegar el tratamiento y disposición de residuos generados en el Estado, a lo establecido en las disposiciones legales vigentes correspondientes.	El proyecto gestiona sus residuos sólidos conforme a la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular del Estado de Querétaro y la legislación aplicable.
LGO7	Mantener la representatividad y conectividad de los ecosistemas naturales presentes en la UGA, así como fomentar el uso de especies nativas en forestaciones, reforestaciones y creación de áreas verdes.	El proyecto no afecta la representatividad y conectividad de los ecosistemas presentes en la UGA.
LGO8	Promover acciones para la retención y recuperación de los suelos en las zonas degradadas y las áreas más susceptibles a la erosión.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
LGO9	Controlar y prevenir la contaminación de los recursos agua, suelo y atmósfera.	El proyecto incluye medidas para prevenir emisiones atmosféricas, manejo adecuado de residuos y control de descargas hídricas.
LDU01	Propiciar un desarrollo urbano sustentable, de acuerdo con la su zonificación y temporalidad de proyección de crecimiento de los instrumentos de planeación de desarrollo urbano vigentes. Así como disminuir los impactos ambientales generados por las actividades antrópicas, teniendo en cuenta los aspectos ambientales, culturales y sociales, ligados al uso actual del suelo, a través de la aplicación de los criterios de regulación ecológica. Por lo que en las áreas de protección ambiental deberán mantenerse, de conformidad con lo previsto en la legislación ambiental aplicable y el programa de ordenamiento ecológico correspondiente. En las zonas declaradas como áreas naturales protegidas, se estará a lo que establezca su decreto y programa de manejo correspondiente, así como a la respectiva opinión técnica de la autoridad competente para su administración.	No aplicable al proyecto.
LDU02	Promover el adecuado desarrollo de los usos compatibles minimizando los conflictos ambientales mediante una adecuada distribución de la infraestructura, equipamiento y servicios, reduciendo los impactos ambientales generados por las actividades	No aplicable al proyecto.

CLAVE	LINEAMIENTO	CUMPLIMIENTO
	antrópicas y teniendo en cuenta aspectos culturales y sociales ligados al uso actual del suelo.	
LDU03	Promover el uso eficiente de agua potable en la UGA urbana y fortalecer la capacidad de tratamientos de agua residuales para su reúso.	El proyecto no considera el uso de agua potable para su correcto funcionamiento.
LDU04	Proteger, conservar y reforestar las zonas verdes urbanas, que permitan fortalecer los servicios ambientales de la UGA.	El proyecto no considera afectación a la conservación de vegetación.
LDU05	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	El proyecto deberá apegarse al correcto cumplimiento de la legislación Federal en la gestión de residuos peligrosos y ante el Estado para los residuos de manejo especial. Actualmente la Ley vigente refiere a la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular del Estado de Querétaro y por ende el promovente deberá apegarse a ello.
LDU06	Mantener la calidad de aire por debajo de los límites permisibles de contaminantes establecidos en las normas oficiales correspondientes	El proyecto no considera la contaminación con fuentes fijas durante la operación del proyecto.

A continuación, se describen las estrategias y los criterios aplicables y que se vinculan al proyecto por ubicarse dentro de la UGA No. 100, así como su respectivo cumplimiento a cada uno de ellos:

Tabla III.3 Criterios de regulación ecológica

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
CG01	El aprovechamiento de flora y fauna silvestre deberá de realizarse en Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentables y en los términos de los programas de manejo que para tal efecto haya autorizado la SEMARNAT o la autoridad competente.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
CG02	La extracción, remoción, transporte o utilización de especies de flora y fauna silvestre por el aprovechamiento del territorio de cualquier actividad deberán estar previamente autorizadas por la SEMARNAT o la autoridad competente, con especial atención a las endémicas y a las especies NOM.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
CG03	Los proyectos que requieran instalación de cercas, caminos, carreteras, deberán, garantizar que estas permitan el libre paso a la dispersión natural de la vida silvestre.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
CG04	La realización de obras públicas o privadas que por si mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deberán incluir acciones equivalentes de generación, recuperación y restablecimiento de la vocación natural.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente, sin embargo el proyecto considera medidas de mitigación aplicables.
CG05	Durante la elaboración y ejecución de un programa para la restauración ecológica o compensación ambiental, se deberán integrar en las actividades a propietarios poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales y demás personas interesadas.	El promovente se apegará al cabal cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación o compensación derivadas del presente estudio en materia de impacto ambiental
CG06	Para la restauración de las áreas deforestadas se deberá promover el establecimiento de estratos de vegetación, de modo que favorezca el desarrollo de la estructura del ecosistema original.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
CG07	Los usos y destinos de suelo otorgados o reconocidos por los instrumentos urbanos no considerados en el presente ordenamiento deberán dar cumplimiento a los criterios ambientales correspondiente a la regulación ambiental de los asentamientos humanos establecidos en la legislación ambiental, las disposiciones ambientales consideras en los propios programas urbanos o en su caso a aquellos señalados en el dictamen ambiental.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
CG08	Reducir al máximo los impactos, daños y desequilibrios que ocasiones los asentamientos humanos al medio ambiente, a través integrar medidas de mitigación y compensación orientadas a mantener un desarrollo sustentable del territorio.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
CG09	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 aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
CG10	El aprovechamiento del territorio en zonas que contengan monumentos arqueológicos artísticos, históricos y zonas de monumentos y todos aquellos que determine la ley en la materia, deberá cumplir con lo señalado por el instituto Nacional de Antropología e Historia en materia de monumentos, zonas arqueológicas, artísticos e históricos además de cumplir con los requisitos, requerimientos o autorizaciones emitidas por el INAH y el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura.	El proyecto no se localiza en zonas con monumentos arqueológicos, artísticos o históricos registrados por el INAH o el INBAL.

Tabla III.4 Estrategias Generales

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
EG01	Analizar la normatividad aplicable en materia ambiental y urbana para dar certeza al aprovechamiento de los recursos naturales y uso de suelo, de acuerdo a las políticas ambientales, aptitudes y vocaciones del suelo, establecido en el presente Programa de Ordenamiento Ecológico.	El proyecto se fundamenta en la legislación ambiental y urbana vigente, incluyendo el POET estatal, el POEGT y los programas municipales.
EG02	Generar y operar el programa estatal y los programas municipales para la prevención y gestión integral que incorporen los principios de economía circular de los residuos en el estado de Querétaro, de acuerdo a la legislación aplicable.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EG03	implementar programas para la captación, almacenamiento, y aprovechamiento de agua de lluvia, así como tratamiento y reutilización de aguas residuales.	El proyecto contempla infraestructura para manejo pluvial
EG04	Restringir la disposición de residuos sólidos y vertimiento de aguas residuales sin tratamiento en sistemas riparios y cuerpos de agua.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EG05	Regular y actualizar el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos o, en su defecto, un sitio de transferencia de residuos.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EG06	Diseñar aplicar Programas de Educación Ambiental Estatal y Municipal, enfocados en la problemática ambiental	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
	identificada en la Agenda Ambiental del ordenamiento ecológico que corresponda.	
EG07	Promover una cultura de denuncia de los delitos ambientales ante las autoridades competentes; así como promover un Programa de Vigilancia Comunitaria que permita la participación sectorial y ciudadana para establecer un sistema afectivo de denuncia de delitos ambientales; la tala clandestina, la caza furtiva, la extracción ilegal de vida silvestre y materiales pétreos.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EG08	Promover la creación y aplicación de un Programa Estatal de Prevención y Combate de Incendios Forestales, con apoyo de los municipios y la federación.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EG09	Promover la expansión de la cobertura vegetal en las áreas urbanas y periurbanas, el pago por servicios ambientales, forestaciones y reforestaciones como acciones de descarbonización del Estado Querétaro.	El proyecto conserva vegetación en zonas no intervenidas, aunque no contempla forestaciones activas.
EG10	Promover la creación y aplicación de programas para mantener y mejorar los procesos de conservación y aprovechamiento de recursos naturales en territorios indígenas, respetando usos y costumbres.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EG11	Promover y apoyar el desarrollo de proyectos comunitarios para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la prevención de la contaminación.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EG12	Promover que la reforestación y la creación de áreas verdes se realicen con especies nativas de la región.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EG13	Regular y desincentivar la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como en zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, zonas arqueológicas e históricas, áreas naturales protegidas, zonas de conservación, restauración y de riesgo.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EG14	Implementar un programa permanente de difusión y socialización del POEREQ, dirigido a la sociedad y los diferentes sectores e instancias gubernamentales.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
EG15	Promover la creación y actualización de Atlas de Riesgo municipales.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EG16	Promover el fortalecimiento de recursos humanos, técnicos, tecnológicos y de infraestructura de los municipios y las dependencias encargadas del cumplimiento de los objetivos relacionados con el medio ambiente y el logro de las metas establecidas en el programa.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EG17	Crear un fondo o fideicomiso ambiental que permita captar los pagos económicos derivados de las obras y acciones que impactan al medio ambiente para destinarlos a programas, proyectos y estudios para la protección, conservación y restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EG18	Promover convenios y acuerdos con universidades y centros de investigación para generar estudios o proyectos de investigación, difusión y divulgación que contribuyan a la generación de instrumentos de política ambiental o al conocimiento general de acervo natural del estado para toma de decisiones enfocadas a la protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos del territorio.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EPC04	Implementar programas o proyectos que aseguren la conservación de la vegetación nativa y el funcionamiento de los procesos ecológicos de los ecosistemas.	No aplicable al proyecto, no se afectara la vegetación nativa ni el funcionamiento de los procesos ecológicos.
EPC06	Prevenir el vertimiento de contaminantes a las aguas superficiales y subterráneas, provenientes de las actividades humanas y el desarrollo de actividades de los sectores productivos.	El proyecto considera la descarga pluvial hacia el brazo auxiliar del río Querétaro, no se considera el vertido de aguas contaminadas al cuerpo federal.
EPC07	Implementar programas o proyectos enfocados en la conservación y restauración del suelo.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente.

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
EPC11	Fomentar el establecimiento de viveros regionales de especies nativas.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente.
EPC12	Promover la protección y conservación a través de la elaboración de un programa para el pago por servicios ambientales a los propietarios y/o poseedores de predios con vegetación forestal, que proporciones servicios ambientales.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EPC13	Implementar un programa que evite la introducción o liberación de especies exóticas en el estado, con especial atención a los hábitats y ecosistemas acuáticos.	El proyecto no introduce especies exóticas y promueve vegetación nativa en áreas verdes internas.
EPC14	Promover un programa para identificar y proteger la integridad biótica y calidad de los materiales.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente.
EPC16	Promover a través de los municipios, la creación de un programa de manejo de fauna feral, y un sistema de registro de mascotas consideradas como 'especies exóticas´.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
ER02	Crear programas o proyectos de reforestación con especies nativas de la región, con especial atención a UGA de restauración, zonas perturbadas, erosionadas, barrancas, márgenes de arroyos y aquellas zonas que presentan pendientes mayores al 15%.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EAS05	Implementar programas de prevención y control de plagas y patógenos con acciones fitosanitarias y biológicas.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EAS07	Identificar y fomentar el desarrollo de nuevas actividades productivas compatibles con las actuales y congruentes con la vocación social, económica y natural del sitio.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EAS09	Promover acciones que permitan optimizar el uso de agua para actividades productivas, industriales y domésticas, de acuerdo a la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento y a su capacidad de carga.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EAS10	Promover la regularización de la actividad minera por tipo de aprovechamiento, así como fomentar la compensación y restauración ambiental.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
EAS11	Regular que todos los bancos de extracción de materiales, una vez que se termine su explotación cuenten con licencia de banco de tiro y aseguren su restauración.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EAS12	Vigilar que los talleres artesanales y empresas tabiqueras cumplan con medidas de prevención y diminución de emisión de partículas de polvo, humo, ruido, vibraciones y demás impactos potenciales que puedan generar problemas que afecten al ambiente, a la salud de los trabajadores y/o cause molestias a la población.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EDU01	Promover que los criterios de regulación ecológica del ordenamiento ecológico se incorporen al desarrollo de las actividades urbanas, para garantizar la sustentabilidad en los centros de población definidos en los planes y programas de desarrollo urbano vigentes en el territorio.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente.
EDU02	Promover estudios y proyectos de investigación en los centros de población para valorizar los elementos naturales y los servicios ambientales que proporcionan; para la generación de acciones particularidades para su protección, conservación, restauración y aprovechamiento.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente.
EDU03	Desincentivar los asentamientos irregulares y su establecimiento en zonas de riesgo, así como en zonas que no tengan bases técnicas y jurídicas para justificar ambiental y socioculturalmente su ubicación.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EDU04	Consolidar los objetivos de los programas de desarrollo urbano, incentivando la utilización de los espacios vacíos y la densificación urbana para el aprovechamiento óptimo de la infraestructura y equipamiento urbano instalado en el interior de los centros de población.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente.
EDU05	Promover que en los nuevos desarrollos urbanos se cuente con sistemas que garanticen la eficiencia del aprovechamiento del agua y con sistemas de drenaje independientes para aguas pluviales, aguas grises y aguas negras para su reutilización.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente.

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
EDU06	Promover que en los nuevos desarrollos urbanos se utilicen especies de flora nativa en la forestación y reforestación de áreas verdes, y la creación de parques y jardines.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
EDU07	Sociabilizar los instrumentos de desarrollo urbano, para que la población tenga pleno conocimiento de los límites permitidos para el desarrollo de proyectos urbanos y promover su observancia y cumplimiento.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente.
EDU08	Promover programas dirigidos al mejoramiento de vivienda rural a través de ecotecnias relacionadas principalmente con 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.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente

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.1.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Querétaro

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Querétaro fue aprobado en sesión de cabildo con fecha 29 de abril 2014, publicado en la gaceta municipal con fecha 13 de mayo de 2014 y publicado en la Sombra de Arteaga con fecha 16 de mayo de 2014.



Los objetivos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Querétaro son:

I. Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y el conocimiento y mejoramiento de las tecnologías, usos y costumbres utilizadas por los habitantes de la misma;

II. Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y

III. Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.

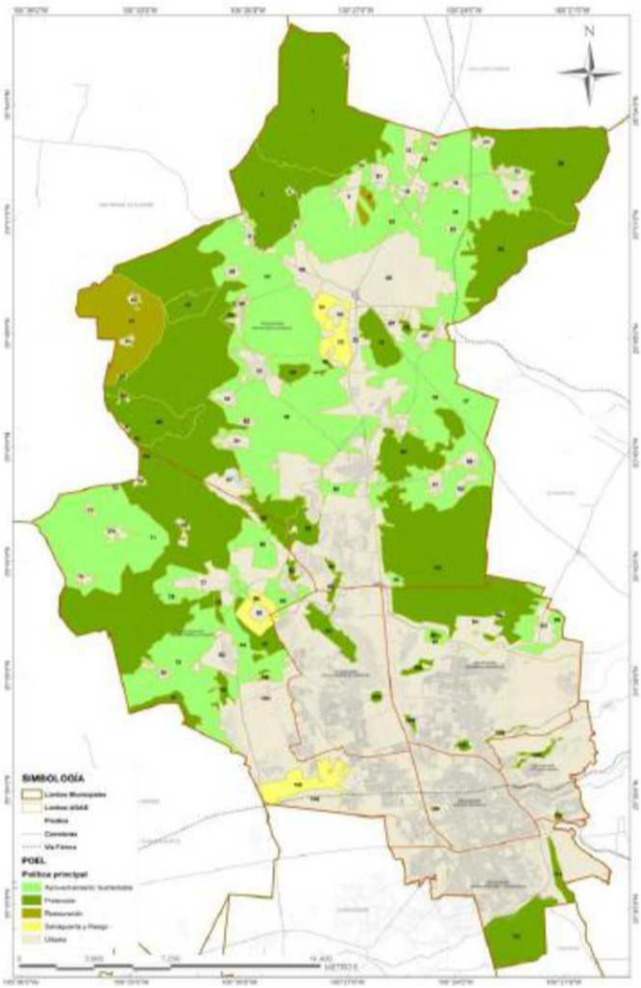


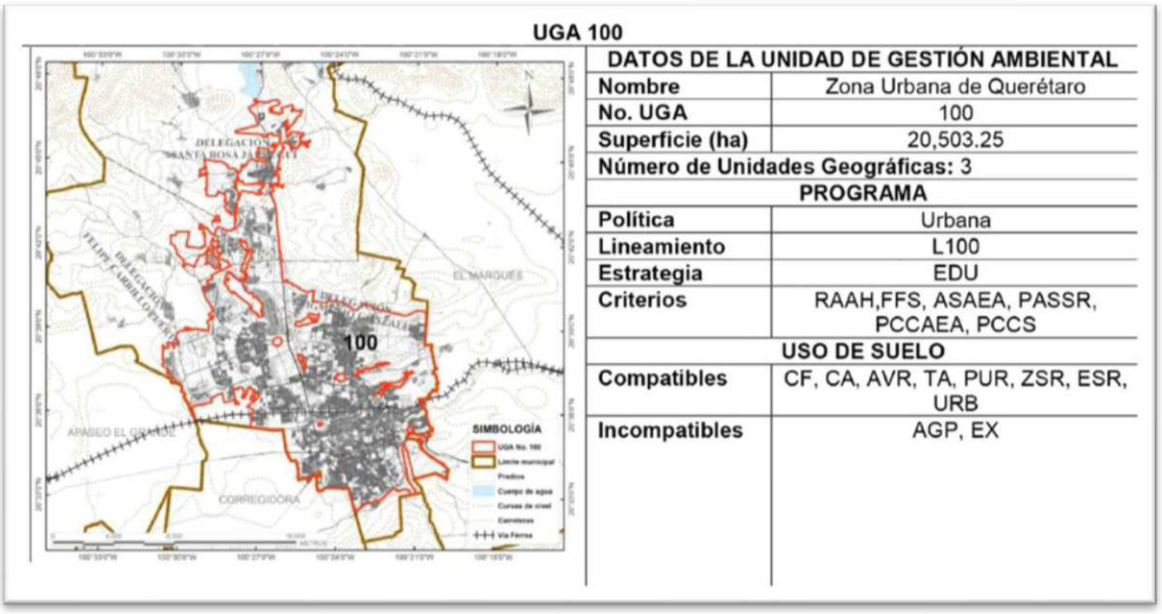
Figura III.3 Unidades de Gestión Ambiental

Dentro de la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Querétaro, se estipulan las Unidades de Gestión Ambiental como las rectoras para el uso del suelo del Municipio.

A continuación, se realiza la vinculación con la UGA aplicable a la circunscripción del proyecto.

La política de la UGA No. 100 "Zona Urbana de Querétaro" es **Urbana (PU):** Esta política está dirigida a los centros de población del municipio, con usos urbanos, industriales y/o comerciales actuales y su proyección de crecimiento a futuro marcado por los instrumentos de planeación vigentes.

Lineamiento L100: Propiciar el desarrollo sustentable de la Ciudad de Querétaro, para amortiguar los conflictos e impactos ambientales, en concordancia con el crecimiento natural de la población, y a la normatividad e instrumentos de planeación urbana vigentes, debiendo proteger la cubierta vegetal en los sitios donde haya una restricción o condicionante emitida por una autoridad federal, estatal o municipal.



DATOS DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	
Nombre	Zona Urbana de Querétaro
No. UGA	100
Superficie (ha)	20,503.25
Número de Unidades Geográficas: 3	
PROGRAMA	
Política	Urbana
Lineamiento	L100
Estrategia	EDU
Criterios	RAAH,FFS, ASAEA, PASSR, PCCAEA, PCCS
USO DE SUELO	
Compatibles	CF, CA, AVR, TA, PUR, ZSR, ESR, URB
Incompatibles	AGP, EX

Figura III.4 Unidades de Gestión Ambiental correspondientes al proyecto -UGA 100

A continuación, se describen los lineamientos y las acciones aplicables y que se vinculan al proyecto por ubicarse dentro de la UGA No. 100, así como su respectivo cumplimiento a cada uno de ellos.

Lineamiento	Estrategias	Acción	Vinculación
L-100	EDU-01	Desarrollar las actividades urbanas de acuerdo a lo dispuesto al Plan Municipal de Desarrollo e instrumentos de planeación urbana vigentes, evitando el desarrollo de proyectos urbanos con falta de acreditación legal y falta de apego a la normatividad en materia ambiental vigente.	Esta acción no aplica al proyecto
L-100	EDU-02	Informar claramente los polígonos de los actuales centros de población y las zonas proyectadas para el crecimiento de la mancha urbana para que la población tenga pleno conocimiento de los límites permitidos para el desarrollo de proyectos urbanos.	El proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana de crecimiento de la población.

Lineamiento	Estrategias	Acción	Vinculación
L-100	EDU-03	Priorizar la utilización de los espacios vacíos y la densificación urbana para el aprovechamiento óptimo de la infraestructura y equipamiento urbano instalado en el interior de los centros de población.	El proyecto refiere a infraestructura urbana al conducir el proyecto pluvial del desarrollo habitacional.
L-100	EDU-04	No permitir la autorización, regularización o el establecimiento de asentamientos humanos que no tengan bases técnicas y jurídicas ambientales, incluyendo zonas de recarga hidrológica, así como las identificadas en los Atlas de Riesgo, con pendientes mayores a 20° o zonas de influencia de instalaciones que puedan representar una amenaza químico- tecnológica, sanitaria o cualquier otra que pueda representar un riesgo para la población.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
L-100	EDU-05	Asegurar que en la generación de aguas residuales se cuente con sistemas de tratamiento que cumplan con la NOM correspondiente.	No aplicable al proyecto, se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente
L-100	EDU-06	Establecer sistemas de drenaje independientes para aguas pluviales, aguas grises y aguas negras en la edificación de nuevos desarrollos.	El proyecto refiere a la conducción del drenaje pluvial.
L-100	EDU-07	Utilizar especies de flora nativa en la forestación y reforestación de áreas verdes, parques y jardines de los desarrollos inmobiliarios. En caso de existir especies nativas en el área a desarrollar estas deberán ser reutilizadas y/o reubicadas preferentemente en las áreas verdes del proyecto, o aledañas a zonas con una cobertura aceptable de vegetación natural.	Esta acción no aplica al proyecto.
L-100	EDU-08	Generar y operar un Programa Integral Municipal de Manejo de Residuos sólidos, que contemple la separación, recolección, disposición y las acciones municipales del Programa Municipal de Educación Ambiental.	Se hará una separación de los diferentes tipos de residuos durante todas las etapas del proyecto, de conformidad con la normatividad aplicable vigente.
L-100	EDU-09	Mantener una franja de amortiguamiento de al menos 20 m en áreas que colinden con UGA's de Protección, concentrada preferentemente en las áreas verdes en el caso de nuevos desarrollos inmobiliarios.	Esta acción no es aplicable al proyecto, toda vez que no se colinda con alguna UGA con política de protección.

Los criterios de regulación ecológica se definen como los lineamientos obligatorios para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Local.

A continuación, se describen los criterios aplicables a la unidad de gestión.

Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos (RAAH): Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, se considerarán los siguientes criterios:

Criterio	Descripción	Vinculación
RAAH-01	Las autoridades federales, estatales y municipales, en la esfera de su competencia, deberán tomar en cuenta el Programa de Ordenamiento Ecológico Local para la formulación, actualización o ejecución de los instrumentos de planeación urbana.	No aplica al proyecto.
RAAH-02	En la determinación de los usos del suelo de los instrumentos de planeación urbana o en sus modificaciones, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o monofuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva.	No aplica al proyecto toda vez que no se pretende cambiar la vocación con la que actualmente cuenta el suelo donde se realizará el proyecto.
RAAH-03	En la definición de áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental.	Con la implementación del proyecto se no se afectan áreas con alto valor ambiental.
RAAH-04	Se deberá privilegiar a través de incentivos, el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental, así como modos de movilidad no motorizada y accesibilidad universal.	No aplica al proyecto.
RAAH-05	Se establecerán y manejarán de forma prioritaria las áreas de importancia ecológica (Áreas Naturales Protegidas ANP's), predios con uso de suelo de preservación ecológica protección especial de acuerdo a la zonificación definida en los instrumentos de planeación urbana vigentes) y las susceptibles a la degradación por ubicarse en zonas cercanas a asentamientos humanos.	No aplica al proyecto, toda vez que el predio no cuenta con uso de suelo de preservación.
RAAH-06	Las autoridades federales, estatales y municipales, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con un desarrollo urbano sustentable, así como los mecanismos de compensación ambiental	No aplica al proyecto.
RAAH-07	El aprovechamiento del agua para usos urbanos deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice	Esta acción no aplica al proyecto.
RAAH-08	En áreas de riesgo por la ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población.	Esta acción no aplica al proyecto.

Criterio	Descripción	Vinculación
RAAH-09	La política ambiental debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que permiten una mayor calidad de la vida.	Esta acción no aplica al proyecto, sin embargo, se calculan los impactos asociados al desarrollo del presente proyecto y se establecen medidas de mitigación y compensación acordes a los impactos detectados.
RAAH-10	Las autoridades federales, estatales y municipales, en la esfera de su competencia, no permitirán los asentamientos humanos en zonas donde las poblaciones se expongan al riesgo de desastres por impactos adversos del cambio climático, especialmente en lo que corresponde a riesgo de inundación determinadas en el Plan Maestro Pluvial, Atlas de Riesgo o programas sectoriales en la materia, debiendo quedar restringidas las riberas y zonas federales, vasos de lago, laguna o estero, así como las Zonas de Protección definidas en la Ley de Aguas Nacionales.	No aplica al proyecto
RAAH-11	Para controlar la contaminación producida por hornos de ladrillo rojo, se buscará hacer una transferencia de hornos convencionales que utilizan cualquier tipo de combustible para su funcionamiento a hornos con tecnología que disminuyan el nivel de emisiones contaminantes del aire, avalados por instituciones académicas y dependencias involucradas en el tema.	No aplica al proyecto, sin embargo, se cumplirá con la normatividad vigente para la maquinaria a utilizar, evitando así contribuir a la contaminación del aire.

Flora y Fauna Silvestre (FFS): Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

Criterio	Descripción	Vinculación
FFS-01	La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio, con especial énfasis en proteger fragmentos de bosque tropical caducifolio.	No aplica al proyecto, toda vez que no se pretende la remoción de vegetación forestal, no se compromete la preservación y conservación de la biodiversidad.
FFS-02	La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación.	El proyecto no alterará procesos evolutivos de especies de flora y fauna, toda vez que se encuentra en un área urbana anteriormente modificada.
FFS-03	La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.	No aplica al proyecto, en el área del proyecto no se detectaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
FFS-04	El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies de flora y fauna, al cambio de uso ilegal de terrenos forestales, incendios provocados y ocupaciones ilegales en zonas de conservación.	Se capacitará ambientalmente a los trabajadores del proyecto, evitando así actividades ilegales durante el proyecto.
FFS-05	El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre.	No aplica al proyecto, debido a que no se pretende afectar especies de fauna silvestre.

Criterio	Descripción	Vinculación
FFS-06	La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad	Como parte del sector público, el promovente se preocupa por la conservación de la biodiversidad, tan es así que cuenta con un programa de manejo de vegetación, el cual, una de sus vertientes es precisamente la conservación de la biodiversidad de la zona.
FFS-07	El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico	No aplica al proyecto.
FFS-08	El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.	Si bien dentro de la superficie del proyecto no se detectaron especies de fauna, en caso de encontrarlas se realizará el ahuyentamiento de las mismas, respetando su integridad.
FFS-09	El desarrollo de actividades productivas alternativas para las comunidades rurales.	No aplica al proyecto.
FFS-10	El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habiten.	No aplica al proyecto, toda vez que no existen pueblos indígenas registrados en la zona del proyecto.
FFS-11	La realización de las obras públicas o privadas con respecto a la protección de flora y fauna, deberán incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural, de acuerdo al dictamen en materia de impacto ambiental correspondiente.	No aplica al proyecto.
FFS-12	Buscar el fortalecimiento del Fideicomiso Queretano para la Conservación del Medio Ambiente, para cumplir sus objetivos en materia de protección de predios para la conservación y la propagación de especies de flora nativa.	No aplica al proyecto.

Aprovechamiento Sustentable del Agua y los Ecosistemas Acuáticos (ASAEA): Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios de regulación ecológica:

Criterio	Descripción	Vinculación
ASAEA-01	Las autoridades federales, estatales y municipales, en la esfera de su competencia, deberán buscar la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico.	No aplica al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de la competencia del promovente.
ASAEA-02	El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico	No aplica al proyecto, sin embargo, se calculan los impactos asociados al desarrollo del presente proyecto y se establecen medidas de mitigación y compensación acordes a los impactos detectados.

Criterio	Descripción	Vinculación
ASAEA-03	Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas forestales y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos	Se calculan los impactos asociados al desarrollo del presente proyecto y se establecen medidas de mitigación y compensación acordes a los impactos detectados.
ASAEA-04	La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.	Se calculan los impactos asociados al desarrollo del presente proyecto y se establecen medidas de mitigación y compensación acordes a los impactos detectados.

Preservación y Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos (PASSR): Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios de regulación ecológica:

Criterio	Descripción	Vinculación
PASSR-01	El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas	No se pretende modificar la vocación del uso de suelo.
PASSR-02	El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.	No se pretende modificar la vocación del uso de suelo.
PASSR-03	Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.	Con el desarrollo del proyecto no se desarrollarán prácticas de favorezcan la erosión, degradación, sin embargo, se calculan los impactos asociados al desarrollo del presente proyecto y se establecen medidas de mitigación y compensación acordes a los impactos detectados.
PASSR-04	En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural.	Se calculan los impactos asociados al desarrollo del presente proyecto y se establecen medidas de mitigación y compensación acordes a los impactos detectados.
PASSR-05	En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, o determinadas con problemas de erosión por las dependencias responsables, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas.	Esta acción no aplica al proyecto.
PASSR-06	La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar un deterioro severo de los suelos, deberán incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural, de acuerdo al dictamen en materia de impacto ambiental correspondiente.	Se calculan los impactos asociados al desarrollo del presente proyecto y se establecen medidas de mitigación y compensación acordes a los impactos detectados.

Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos (PCCAEA): Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios de regulación ecológica:

Criterio	Descripción	Vinculación
PCCAEA-01	La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país.	Conforme a la identificación y evaluación de los impactos ambientales contenidos en el Capítulo V se determinaron las siguientes medidas de mitigación, cada una de ellas contiene la evidencia de cumplimiento, responsable, periodicidad, así como la etapa del proyecto en que se planea aplicar.
PCCAEA-02	Las autoridades federales, estatales y municipales, en la esfera de su competencia, deberán prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
PCCAEA-03	El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.	El proyecto no refiere a actividades productivas, sin embargo, se calculan los impactos asociados al desarrollo del presente proyecto y se establecen medidas de mitigación y compensación acordes a los impactos detectados.
PCCAEA-04	Las aguas residuales de origen urbano y agropecuario deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
PCCAEA-05	La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua	Esta acción no es aplicable al proyecto.
PCCAEA-06	La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos, deberán incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural, de acuerdo al dictamen en materia de impacto ambiental correspondiente.	Se calculan los impactos asociados al desarrollo del presente proyecto y se establecen medidas de mitigación y compensación acordes a los impactos detectados.

Prevención y Control de la Contaminación del Suelo (PCCS): Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios de regulación ecológica:

Criterio	Descripción	Vinculación
PCCS-01	Las autoridades federales, estatales, municipales y la sociedad, en la esfera de su competencia, deberán prevenir la contaminación del suelo.	El proyecto previene la contaminación de suelo con un adecuado manejo de residuos, el cual se detalla en las medidas de prevención y mitigación.
PCCS-02	Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.	El proyecto previene la contaminación de suelo con un adecuado manejo de residuos, el cual se detalla en las medidas de prevención y mitigación.
PCCS-03	Prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.	El proyecto previene la contaminación de suelo con un adecuado manejo de residuos, el cual se detalla en las medidas de prevención y mitigación.
PCCS-04	La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar.	No aplica al proyecto, toda vez que no se utilizarán plaguicidas y fertilizantes.
PCCS-05	En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.	El proyecto previene la contaminación de suelo con un adecuado manejo de residuos, el cual se detalla en las medidas de prevención y mitigación.

Establecido lo anterior, se tiene que el proyecto es compatible con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Querétaro.

III.1.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Corregidora

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Corregidora, Querétaro, fue publicado en "La Sombra de Arteaga" el 2 de noviembre de 2012.

Es el instrumento rector de la política ambiental orientado al desarrollo sustentable del territorio fuera de los centros de población. Con el ordenamiento ecológico, el municipio se regionaliza en Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), las cuales poseen una política, usos de suelo compatibles e incompatibles y lineamientos, estrategias y criterios de regulación ambiental que permitirán alcanzar la imagen objetivo-definida para el territorio.

Este programa ha sido creado en base al diagnóstico actual de los ecosistemas, la ocupación del territorio, los intereses de los diferentes sectores, así como la problemática y el deterioro ambiental presente.

a) Unidades de Gestión Ambiental

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

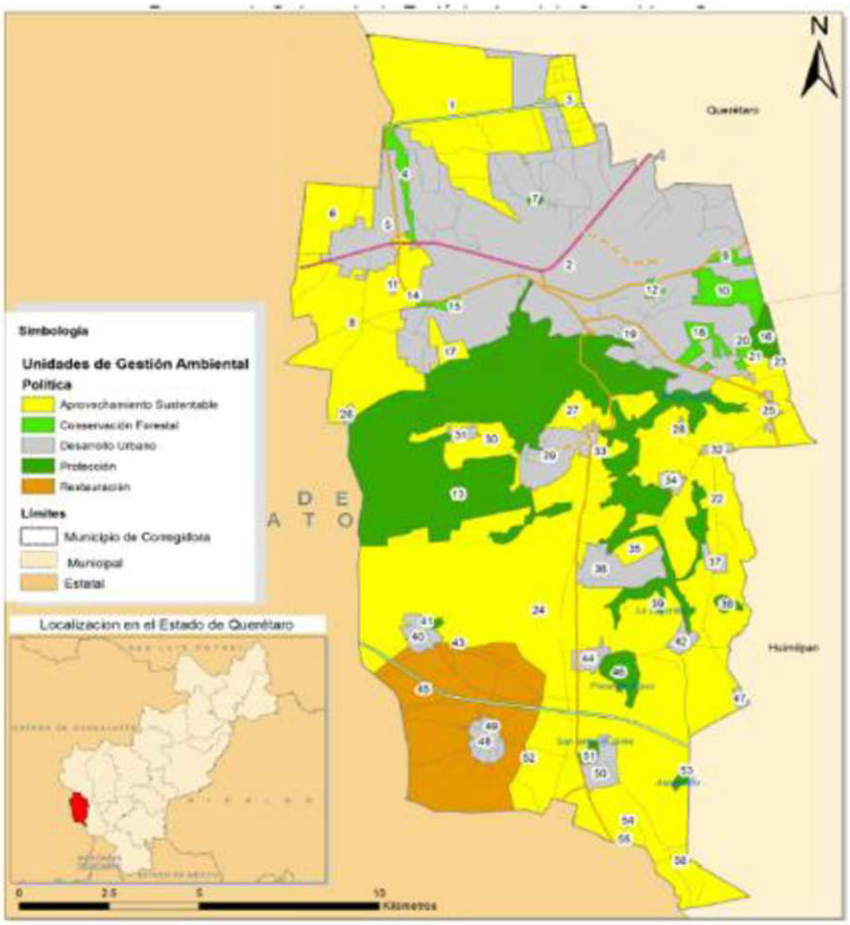


Figura III.5 Mapa de Unidades de Gestión Ambiental

El polígono correspondiente al desarrollo del proyecto se encuentra inmerso en la siguiente Unidad de Gestión Ambiental (UGAS):

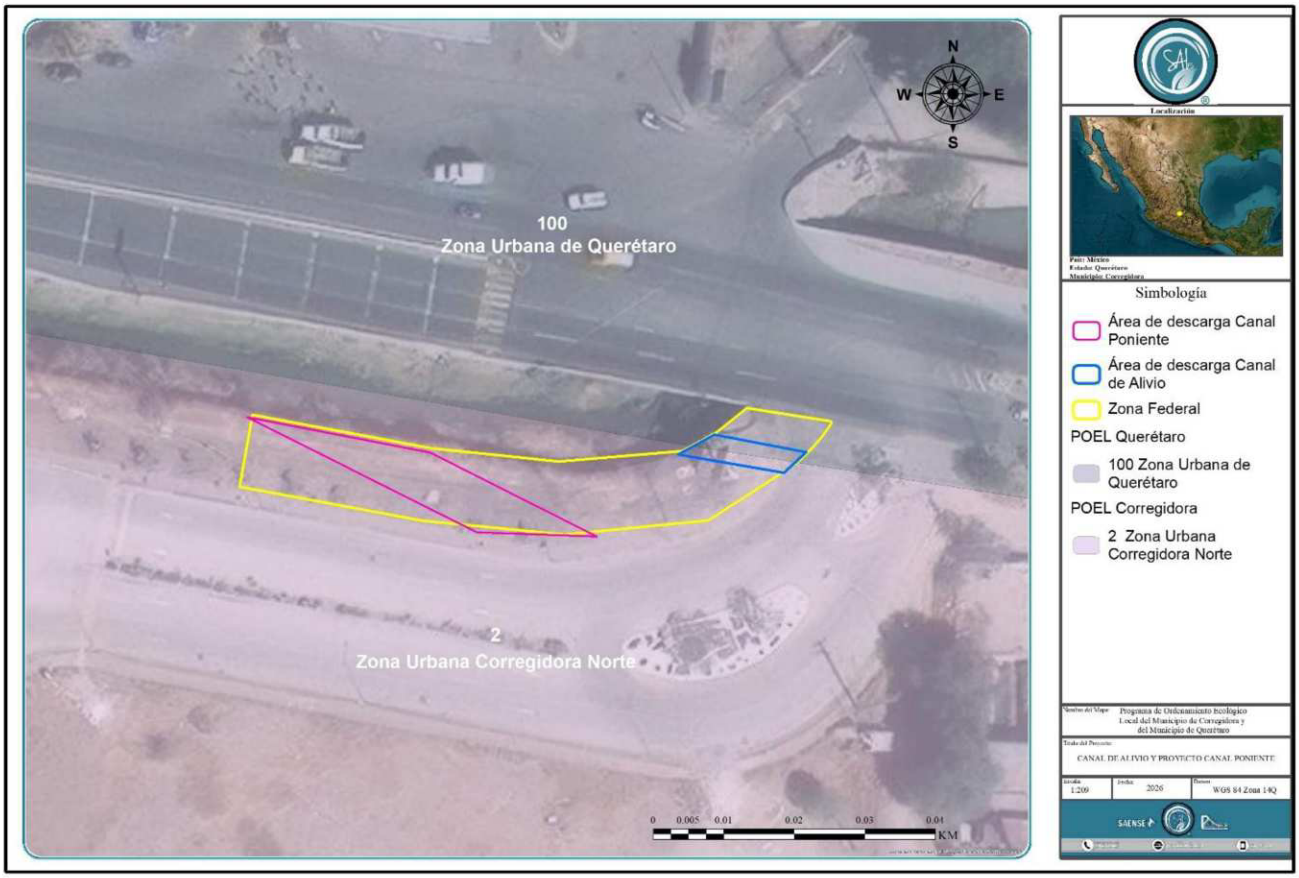


Figura III.6 UGA No. 2 denominada "Zona Urbana Corregidora Norte" para El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Corregidora

En la siguiente tabla se enlista a detalle la UGA correspondiente al proyecto:

Tabla III.5 UGA correspondiente al proyecto

NO. UGA	NOMBRE	POLÍTICA	LINEAMIENTOS	USOS COMPATIBLES	USOS INCOMPATIBLES
2	**ZONA URBANA CORREGIDORA NORTE**	PDU	LG1, LG2, LG3, LG4, LPDU1, LPDU2, LPDU3, LPP1	DU, CS, I, TA, AGP, C	CA

La política de la **UGA No. 2 "Zona Urbana Corregidora Norte"** es Desarrollo Urbano **(PDU):** Es aquel que se caracteriza por la presencia de centros de población y que tienen una proyección de crecimiento a futuro que se regula con planes y programas de desarrollo urbano.

A continuación, se describen los lineamientos aplicables y que se vinculan al proyecto por ubicarse dentro de la UGA No. 2, así como su respectivo cumplimiento a cada uno de ellos.

NÚMERO	LINEAMIENTOS	VINCULACIÓN
LG1	Cumplir con la normatividad vigente aplicable en materia ambiental y con lo establecido en los programas vigentes.	El presente estudio de la Manifestación de Impacto Ambiental, así como la pretendida ejecución de las obras, cumple con las disposiciones contenidas en: LGEEPA, REGLAMENTO LGEEPA, LGPGIR, NORMAS OFICIALES MEXICANAS, PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO y demás ordenamientos jurídicos aplicables.
LG2	La expansión de las actividades existentes, el aprovechamiento de los recursos naturales, el desarrollo de nuevas actividades y nuevos usos de suelo, deberán someterse al procedimiento de evaluación y opinión técnica del comité, de acuerdo los instrumentos de planeación vigentes. La realización de las obras y acciones, para la ejecución del proyecto, deberán cumplir con los trámites necesarios para su autorización en materia ambiental y urbana, en los términos previstos en las disposiciones legales vigentes en la materia; quedando sujetas a lo que dictamine la autoridad correspondiente incluyendo la negativa del mismo	Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, toda vez que el proyecto refiere a la construcción de infraestructura en zona federal.
LG3	Mantener una coordinación interinstitucional, intermunicipal e interestatal en materia de planeación.	No aplica al proyecto.
LG4	Para la elaboración de cualquier estudio en materia ambiental requerido en la legislación Federal, Estatal o Municipal se deberá utilizar la cartografía expedida en el actual programa de ordenamiento ecológico municipal.	Para la elaboración del presente anexo técnico se cumplirá con lo previsto en este lineamiento.
LPDU1	Regular el impacto ambiental generado por las actividades desarrolladas, teniendo en cuenta aspectos culturales y sociales ligados al uso actual del suelo.	Para la elaboración del presente anexo técnico se cumplirá con lo previsto en este lineamiento.
LPDU2	Mantener el crecimiento del centro de población equivalente al incremento poblacional con 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.	Para la elaboración del presente anexo técnico se cumplirá con lo previsto en este lineamiento. Sin embargo, el proyecto no refiere al crecimiento del centro de población.
LPDU3	Mantener el adecuado desarrollo de los usos compatibles minimizando los conflictos ambientales mediante una adecuada distribución de la infraestructura, equipamiento y servicios,	No aplica al proyecto

NÚMERO	LINEAMIENTOS	VINCULACIÓN
	minimizando los impactos ambientales generados por las actividades antrópicas y teniendo en cuenta aspectos culturales y sociales ligados al uso actual del suelo.	
LPP1	Conservar los escurrimientos y cauces superficiales del territorio, mediante la restauración y protección de estos, así como de los cuerpos de agua a los que pudieran estar asociados.	El proyecto refiere a la descarga de agua pluvial por lo que se conservan los cauces superficiales ya que no hay afectación a su geomorfologia.

Igualmente, en el POEL del municipio de Corregidora se asignan las estrategias y criterios de regulación ambiental para la UGA's No. 2:

No. UGA	Nombre	Estrategias	Criterios
2	Zona Urbana Corregidora Norte	EP10, EP12, EP13, EP14, EAP2, EAP5, EAP7, EAP8, EDEU1, EDEU 2, EDEU3, EDEU4, EDEU5, EDEU6, EDEU7, EDEU8	CG03, CG04, CAG06, CAH01, CAH02, CAH03, CAH04, CAH05, CAH07, CAH08, CAH09, CAH10, CE03, CE04, CE05, CE08, CE09, CE10, CE11, CE12, CE13, CE14, CE15, CF03, CF04, CF06, CF07, CMR02, CMR03, CMR04, CMR05, CMR07, CMR08, CMR09, CMA01, CMA02, CMA03, CB06, CB07, CB09, CS02, CS03, CS04, CT05

Tabla III.6 Estrategias correspondientes a la UGA del proyecto

Nombre Estrategia	Descripción	Vinculación
EP10	Regular el uso del agua para consumo humano y actividades productivas de acuerdo a la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento y a su capacidad de carga.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto. El proyecto no refiere a uso de agua.
EP12	Prevenir el vertimiento de contaminantes a las aguas superficiales y subterráneas, provenientes de actividades humanas y del desarrollo de las actividades de los sectores productivos.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto ya que no se pretenden realizar descargas de contaminantes provenientes de actividades humanas ni del desarrollo de las actividades de los sectores productivos al cuerpo de agua federal
EP13	Implementar programas para la captación-almacenamiento de agua de lluvia y tratamiento-reutilización de aguas residuales.	Este proyecto refiere a la construcción de infraestructura que conduzca las aguas pluviales al cuerpo de agua federal.
EP14	Restringir la disposición de residuos sólidos y vertimiento de aguas residuales en cuerpos de agua.	Se contratarán los servicios de recolección de residuos y se verificarán los permisos correspondientes de los contratistas, no se realizarán descargas de aguas residuales en cuerpos de agua.

Nombre Estrategia	Descripción	Vinculación
EAP2	En los proyectos de caminos, deberán existir corredores biológicos para la fauna y cauces naturales de agua.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto
EAP5	Preservar la biodiversidad dentro de los ecosistemas actuales.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto, no se afectará flora y fauna con el desarrollo del proyecto.
EAP7	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.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto
EAP8	Identificar y fomentar el desarrollo de nuevas actividades productivas compatibles con las actuales y congruentes con la vocación social, económica y natural del sitio.	El proyecto pretendido es compatible con el uso de suelo actual, además de tener un alto nivel de aceptación social
EAP9	Recuperar la producción agrícola de superficies parceladas en abandono.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto
EDEU1	El desarrollo de actividades urbanas se sujetará técnica y jurídicamente de acuerdo con lo dispuesto en los planes y programas de desarrollo urbano municipal.	Se da cabal cumplimiento a los ordenamientos legales aplicables.
EDEU2	Informar claramente los polígonos de los actuales centros de población y las zonas proyectadas para el crecimiento de la mancha urbana para que la población tenga pleno conocimiento de los límites permitidos para el desarrollo de proyectos urbanos.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto
EDEU3	Priorizar la utilización de los espacios vacíos y la densificación urbana para el aprovechamiento óptimo de la infraestructura y equipamiento urbano instalado en el interior de los centros de población.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto.
EDEU4	Evitar los asentamientos humanos que no tengan bases técnicas y jurídicas para justificar ambiental y socioculturalmente su ubicación.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto
EDEU5	Toda actividad que genere aguas residuales en sus procesos deberá contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto
EDEU6	La edificación de nuevos desarrollos deberá contar con sistemas de drenaje independientes para aguas pluviales, aguas grises y aguas negras.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto.
EDEU7	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.	Esta estrategia no es aplicable al proyecto
EDEU8	Generar y operar un programa integral de residuos sólidos municipal, que contemple la separación,	Esta estrategia no es aplicable al proyecto, sin embargo, se contratarán los servicios de recolección de residuos y

Nombre Estrategia	Descripción	Vinculación
	recolección, disposición y las acciones municipales del programa de educación ambiental.	se verificarán los permisos correspondientes de los contratistas

Tabla III.7 Criterios correspondientes a la UGA del proyecto

Nombre Criterio	Descripción	Vinculación
CG03	El aprovechamiento de flora y fauna silvestre deberá de realizarse en las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentables y en los términos de los programas de manejo que para tal efecto haya autorizado la SEMARNAT.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
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-2010.	Durante el levantamiento de campo no se detectaron especies de flora y fauna silvestre nativa incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
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 parámetros establecidos en la legislación aplicable.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
CAH01	Se deberán seguir los lineamientos, normas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano con jurisdicción en la UGA.	Se da cabal cumplimiento a los ordenamientos legales aplicables.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
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 sus competencias, así como un estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en caso de requerirse.	Este criterio no es 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.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
CAH05	Se deberán respetar las condicionantes establecidas en los estudios y programas para zonas de riesgo y vulnerabilidad, cuando se pretendan llevar a cabo edificaciones en dichas zonas.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
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 1m.	Este criterio no es aplicable al proyecto, toda vez que para el desarrollo del proyecto no se realiza afectación a fauna y flora.

Nombre Criterio	Descripción	Vinculación
CAH08	Restringir el crecimiento urbano en un radio de 500 metros a partir del perímetro de amortiguamiento del relleno sanitario	Este criterio no es aplicable al proyecto.
CAH09	Restringir el crecimiento urbano en un radio de un kilómetro a partir del perímetro de bancos de material.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
CAH10	Para la zona de influencia de Agrogen, las obras, acciones y usos que se den a los recursos naturales incluyendo el suelo de esta Unidad de Gestión Ambiental, estarán condicionadas espacialmente a los escenarios de riesgo y consideraciones establecidas en el Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 3 elaborado por Agrogen, S.A de C.V.; y a lo que las autoridades municipales, estatales y federales en el ámbito de sus competencias y el comité de ordenamiento determinen.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
CE03	Los responsables de la emisión de partículas sólidas a la atmósfera 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.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
CE04	Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes a las instancias competentes si así lo requieren.	En caso de ser requerido por las autoridades se dará cumplimiento a este punto.
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 y recarga de acuíferos.	Este criterio no es 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 o estatal de por lo menos 20 metros adicionales a lo previsto para tal fin.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
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 secos o templados en donde se desarrolle vegetación de 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.	Este criterio no es aplicable al proyecto.

Nombre Criterio	Descripción	Vinculación
CE10	Sólo 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.	Este criterio no es 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.	Este criterio no es 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 a 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.	Este criterio no es 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.	Este criterio no es 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).	Este criterio no es 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.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
CF04	Las plantaciones forestales comerciales se establecerán en predios de agricultura de temporal, pastizales inducidos o áreas erosionadas que no tengan vegetación arbórea.	Este criterio no es 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.	Este criterio no es 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 realizar de manera gradual conforme al avance de obra, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.	Este criterio no es 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	Se contratarán los servicios de recolección de residuos y se verificarán

Nombre Criterio	Descripción	Vinculación
	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.	los permisos correspondientes de los contratistas.
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: III. En el mes de enero de cada año; II. Cuando la Unidad Estatal de Protección Civil se lo solicite; y III. Cuando modifiquen la cantidad de almacenaje, con relación a lo que habían informado previamente.	Este criterio no es 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.	Este criterio no es 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 hayan utilizado dichos organismos.	Este criterio no es 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 explotación de los suelos; la contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos; y los riesgos y problemas de salud en general.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
CMR08	En el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos, se deberán aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.	Este criterio no es 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 perímetro del sitio de confinamiento, incluyendo sus zonas de amortiguamiento, al punto más cercano de la instalación.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
CMA01	Las localidades con una población mayor a 500 de habitantes deberá contar con una planta de tratamiento de agua	Este criterio no es aplicable al proyecto.

Nombre Criterio	Descripción	Vinculación
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.	Este criterio no es 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.	El proyecto no requiere que posteriormente se realice retiro de vegetación de la zona, por lo que por condiciones naturales la cobertura natural de la zona seguirá presente. Sin embargo, se recomienda realizar podas o deshierbes cuando se amerite por temas de limpieza del cauce de acuerdo a programas de mantenimiento de la autoridad competente pudiendo contemplar la remoción de vegetación exclusivamente herbácea y arbustiva (no arborescente), compuesta de especies comunes y comúnmente consideradas como invasoras, que crecen de manera oportunista en las orillas de los cauces urbanos, como lo son la higuerilla y el tabaquillo (*Ricinus communis*, *Nicotiana glauca*), además de una gran cantidad de vegetación muerta que crece sobre las orillas del cauce, es importante recalcar que no se removerá vegetación arbórea alguna. La poca vegetación que pueda ser removida se hará de manera manual y se integrará a zonas con poca materia vegetal como composta.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, toda vez que para el desarrollo del proyecto no se realiza afectación a fauna y flora.
CB09	La introducción de especies exóticas sólo 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.	Este criterio no es aplicable al proyecto.

Nombre Criterio	Descripción	Vinculación
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.	Este criterio no es 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.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
CS04	Se deberá mantener la cobertura vegetal natural en las zonas con pendientes mayores al 15% que drenen directamente hacia cuencas y cauces tributarios, con el fin de evitar la erosión y arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua.	Este criterio no es 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.	Este criterio no es aplicable al proyecto.

COMPATIBILIDAD CON EL PROYECTO:
El proyecto se considera totalmente compatible con el presente ordenamiento

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.

- Las **ANP Federales** más cercanas se encuentran a 4 **km al E** y 9 **km al SE** y se trata de las ANP's "Cerro de las Campanas" y "Parque Nacional Cimatario", respectivamente.
- La **ANP Estatal** más cercana se encuentra a 6 km al NE ANP "Bordo Benito Juárez", **9 km al S** ANP "Batán", a 10 km ANP "Tángano"

En relación con lo expuesto anteriormente, no habrá afectaciones en áreas naturales protegidas (CONABIO, 2017).

La siguiente figura muestra lo antes indicado:

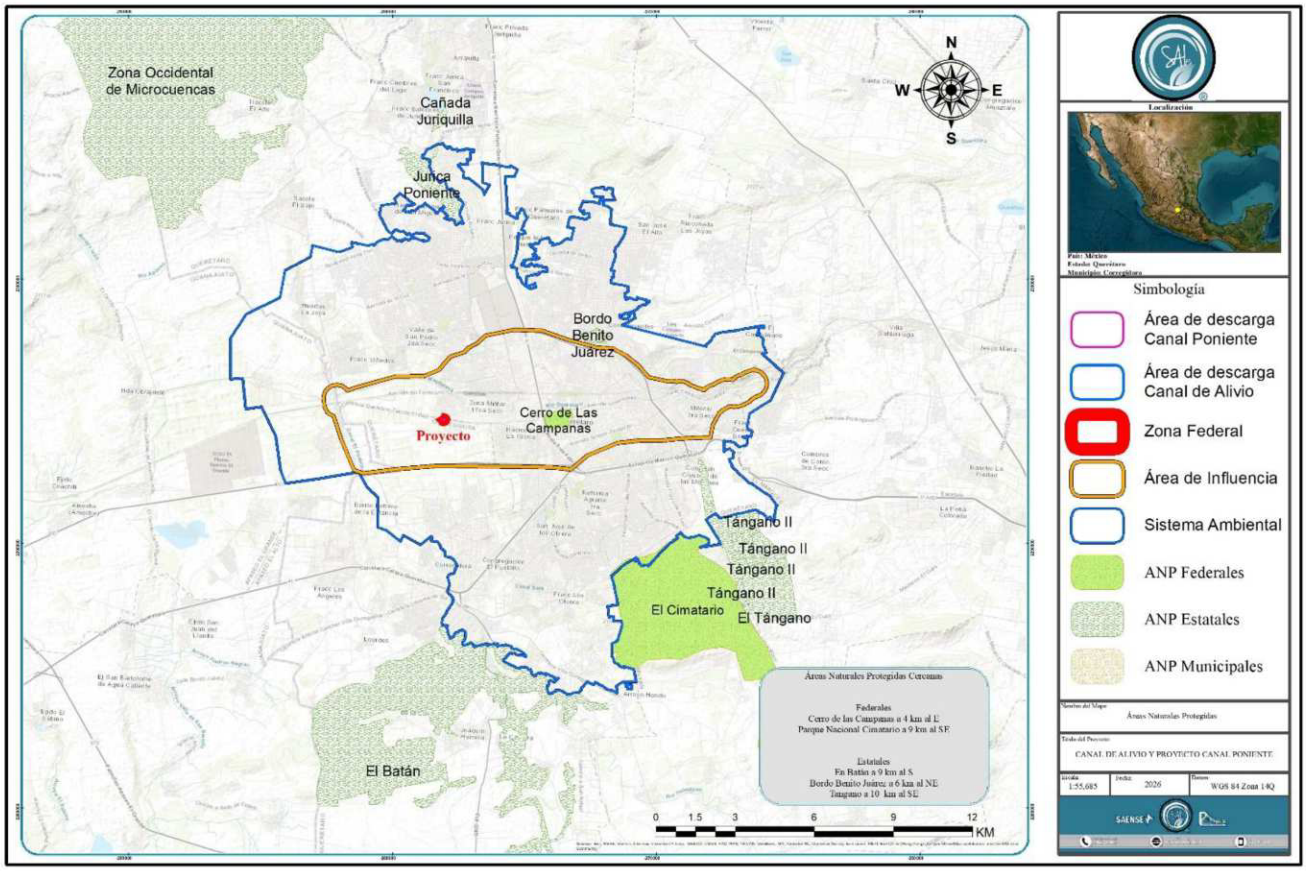


Figura III.7 Áreas Naturales Protegidas cercanas al proyecto

III.3 Planes de Desarrollo Urbano.

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2025 - 2030

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es la guía de los objetivos y acciones del Gobierno de México en los próximos años. Estos objetivos consisten en consolidar la transformación del país bajo un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad. A través de este documento, enriquecido con el diálogo y la consulta ciudadana, se reafirma el compromiso del Gobierno con el pueblo de México de gobernar con honestidad, democracia, eficiencia y con una visión humanista.

El PND orienta los objetivos de la nación y define las acciones en el corto, mediano y largo plazo; instrumentos al Estado y a la sociedad para cumplir los compromisos.

Este PND se articula sobre cuatro ejes generales y tres ejes transversales que estructuran la política pública en su conjunto.

- Gobernanza con justicia y participación ciudadana.

- Desarrollo con bienestar y humanismo.
- Economía moral y trabajo.
- Desarrollo sustentable.
- Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.
- Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional.
- Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas.

En la siguiente tabla se enlistan los Ejes Generales y Ejes Transversales, así como su descripción:

Tabla III.8 Plan Nacional de Desarrollo 2025 - 2030

Ejes Generales	
Eje	**Descripción**
Eje general 1: Gobernanza con justicia y participación ciudadana	Es fundamental ampliar la participación ciudadana en los asuntos públicos. Se fortalecerán instrumentos de la democracia participativa como la consulta popular, la revocación de mandato y el plebiscito. Hay que garantizar la participación y la representación de los pueblos indígenas y afromexicanos en la toma de decisiones a nivel federal, estatal y municipal. El Estado está obligado a llevar a cabo un proceso de consulta libre, previa e informada a las comunidades sobre las decisiones, leyes o proyectos que les afecten. Es necesario impulsar la vida comunitaria, las asambleas y sentar las bases para la reconstitución de los pueblos indígenas, de sus culturas, de sus lenguas y sus instituciones y sus asambleas. Durante esta administración, por primera vez se entregará de manera directa una partida federal a las comunidades indígenas y afromexicanas que lo ejercerán a través de sus asambleas comunitarias.
Eje general 2: Desarrollo con bienestar y humanismo	La educación es un derecho, no un privilegio. Hay 11.3 millones de becas para estudiantes de todos los niveles, la mayor inversión en becas para educación en la historia del país. La educación humanista y científica es un pilar fundamental del proyecto nacional y condición para el progreso del país. En el apoyo a todos los niveles educativos, destaca la inversión en la primera infancia, pues los primeros años de vida son decisivos para el desarrollo integral de las personas. Invertir en la primera infancia asegura una base sólida para la educación futura, la inclusión social y el bienestar económico. Las escuelas serán espacios para el cuidado de la salud. En este contexto, se promueven acciones para fortalecer el sistema educativo en su conjunto, especialmente en la educación media superior y la expansión de la oferta educativa de nivel superior. De forma simultánea, se ha dignificado la labor de las maestras y los maestros, respetando sus derechos laborales y mejorando sus ingresos a través del diálogo permanente. La Nueva Escuela Mexicana implementa un nuevo modelo educativo para una formación integral de los estudiantes, que atiende su salud física y mental, vinculando el deporte con la

Ejes Generales	
Eje	**Descripción**
	formación artística y cultural, bajo un enfoque comunitario. Las primarias extenderán horarios para incluir deportes y artes. Con La Escuela es Nuestra, se han mejorado 173 mil planteles educativos y se beneficiará a todas las escuelas del país. La salud es un derecho humano. Se construye un sistema de salud que busca garantizar el acceso universal a la atención médica, estudios de laboratorio y medicamentos gratuitos. Se modernizarán hospitales y centros de salud. Se consolidará el IMSS-Bienestar para atender a quienes no tienen seguridad social. Las infancias serán protegidas mediante un programa de cuidados para los primeros mil días. Se impulsará un programa de escuelas, centros de trabajo y espacios públicos para reducir la obesidad, hipertensión y diabetes, las principales enfermedades que afectan a los mexicanos.
Eje general 3: Economía moral y trabajo	Un aspecto fundamental de las políticas de desarrollo económico y social es la innovación que representa el impulso a la economía social como son las cooperativas, asociaciones, cajas de ahorro, mutuales; actores que involucran a más de 14 millones de mexicanos, incluyendo ejidos y comunidades indígenas. Frente a la limitación de la economía de mercado para generar empleos debido a la automatización, los proyectos de economía social permiten desarrollar alternativas laborales y económicas basadas en la autoorganización, el cooperativismo, la solidaridad, la ayuda mutua, la reciprocidad y el respeto al medio ambiente. Este Plan contiene acciones de política orientadas a promover una mejora continua y sostenible del bienestar de toda la población, con especial atención a las y los trabajadores, particularmente aquellos que laboran y viven en el campo. El objetivo principal es garantizar el derecho a un salario digno, que permita a las familias cubrir sus necesidades básicas y mejorar su calidad de vida. Además, se buscan acciones que favorezcan el acceso a mejores pensiones y seguridad social, asegurando que todas las personas cuenten con un respaldo económico adecuado en la vejez. Es importante establecer un equilibrio entre trabajo y vida familiar, promoviendo políticas que favorezcan la calidad de vida de las y los trabajadores, permitiendo que puedan atender sus necesidades laborales sin descuidar su bienestar personal y familiar. Estas acciones no solo buscan mejorar las condiciones de vida de los trabajadores, sino también de sus familias. Otro objetivo estratégico es fortalecer el campo mexicano y lograr la soberanía alimentaria de México, a través del apoyo al sector agrícola y la protección de los derechos de quienes trabajan y viven en el campo.
Eje general 4: Desarrollo sustentable	El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país —como bosques, selvas y cuerpos

Ejes Generales	
Eje	**Descripción**
	de agua— y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economía circular. Esto implica incentivar el reciclaje de materiales, el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y la gestión eficiente de desechos para reducir la contaminación y optimizar el uso de recursos. La soberanía energética es un objetivo estratégico del PND, pero debe hacerse con una visión de sustentabilidad ambiental; para ello es fundamental consolidar la rectoría del Estado en el sector energético mediante el fortalecimiento de PEMEX y de la CFE. Esto permitirá eliminar la dependencia del exterior, asegurar precios accesibles para la población y avanzar hacia la autosuficiencia energética. En la matriz energética del país se impulsarán fuentes de energía renovables y se acelerará la transición energética con el objetivo de reducir las emisiones contaminantes, cumplir con las metas nacionales de energías limpias y honrar los compromisos internacionales en la lucha contra el cambio climático. Además de garantizar un suministro energético seguro, eficiente y asequible para toda la población, la justicia energética debe convertirse en un pilar del desarrollo nacional. Esto implica ampliar la cobertura y el acceso a la energía, especialmente en comunidades marginadas, asegurando que todas las regiones del país cuenten con fuentes de energía limpias y sostenibles. Asimismo, es esencial garantizar el derecho humano al agua mediante una distribución equitativa y el desarrollo de infraestructura que lleve agua potable a todas las comunidades. Esto incluye proyectos de saneamiento, rehabilitación de redes hídricas y tratamiento de aguas saladas para su aprovechamiento. La protección de fuentes acuíferas se vuelve una necesidad urgente ante los crecientes desafíos del cambio climático, la sobreexplotación y la contaminación. En el sector agrícola, se debe fomentar el uso eficiente del agua con tecnologías que reduzcan el desperdicio y promuevan la conservación de este recurso vital. Por ello, se debe evitar la implementación de procesos industriales que requieran un alto consumo de agua en regiones donde este recurso escasea, como en el norte del país. Es necesario ampliar las zonas naturales protegidas y establecer protocolos para descontaminar tierras, aguas y aire en zonas que ponen en riesgo la salud de la población. Estas acciones buscan equilibrar el desarrollo económico con la responsabilidad ambiental, asegurando que las generaciones presentes y futuras cuenten con los recursos y condiciones necesarias para una mejor calidad de vida. La consolidación de un modelo energético sustentable y una gestión responsable de los recursos naturales son claves para garantizar la viabilidad ambiental, económica y social del país a largo plazo.
Ejes Transversales	

Ejes Generales	
Eje	**Descripción**
Eje transversal 1: Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres	Este eje busca garantizar que las mujeres sean el centro del desarrollo nacional: es tiempo de las mujeres, no solo como beneficiarias de derechos, sino como protagonistas del cambio social, económico y político. Para ello, se impulsan políticas y estrategias que aborden de manera integral las condiciones que perpetúan la desigualdad, con un enfoque interseccional que considere la diversidad de experiencias y realidades de las mujeres a lo largo de su vida, incluyendo a mujeres indígenas, afromexicanas, con discapacidad, rurales, de la diversidad sexual y en condiciones de pobreza.
Eje transversal 2: Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional	En línea con la visión de esta administración, se subraya la importancia de generar autonomía tecnológica a través del desarrollo de soluciones propias que reduzcan la dependencia externa, fortaleciendo la soberanía digital del país. Esta estrategia también busca unificar las capacidades tecnológicas entre los distintos niveles de gobierno, asegurando una mayor coordinación, interoperabilidad y eficiencia en los servicios ofrecidos a la población. Al mismo tiempo, se trabajará en simplificar los trámites y servicios públicos, brindando a la ciudadanía la posibilidad de realizar estos procesos de manera rápida y accesible, desde cualquier lugar, utilizando plataformas digitales intuitivas y seguras. Se fomentará la creación de una infraestructura tecnológica que permita la integración de servicios, asegurando que la tecnología sea una herramienta al alcance de todos, sin importar su ubicación geográfica o nivel socioeconómico. El fortalecimiento de la ciberseguridad será otro pilar fundamental. Se implementarán medidas estrictas para proteger los datos de la ciudadanía y garantizar la seguridad de los sistemas gubernamentales. La protección de la información será prioritaria, dado su valor estratégico para el desarrollo del país y para asegurar la confianza en las instituciones públicas.
Eje transversal 3: Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas	México es una Nación pluricultural, multiétnica y plurilingüe, sustentada en la presencia activa de los pueblos indígenas, quienes, como primeros habitantes del territorio, han jugado un papel fundamental en la construcción de nuestra identidad nacional. A lo largo de la historia, han contribuido significativamente a los procesos emancipatorios que dieron origen a la Nación, aportando una cosmovisión que ha enriquecido el país. De acuerdo con el artículo 2o de la CPEUM, el Estado debe reconocer y garantizar el derecho de los pueblos indígenas y afromexicanos a su libre determinación y autonomía. Esto incluye el respeto a su diversidad cultural, social, étnica y lingüística, así como su derecho a la consulta previa sobre decisiones que afecten sus territorios y recursos. Además, el Estado debe promover su autonomía en la gestión de sus sistemas normativos y recursos naturales, respetando sus formas de organización social y gobierno.

Ejes Generales	
Eje	**Descripción**
	Es fundamental erradicar la discriminación hacia los pueblos indígenas y afromexicanos, garantizando su acceso a derechos y oportunidades en igualdad de condiciones. Esto también implica fortalecer su identidad cultural y fomentar su desarrollo social, económico y político bajo los principios de justicia e inclusión. El Estado mexicano debe impulsar políticas públicas que reconozcan y valoren la riqueza cultural de los pueblos originarios, asegurando su bienestar y participando activamente en los procesos de toma de decisiones. Esto implica garantizar su acceso a servicios básicos como educación, salud y justicia, respetando su identidad y formas de vida. La autonomía de los pueblos indígenas debe ser un principio fundamental en todas las políticas, asegurando su desarrollo en un marco de igualdad, justicia y respeto mutuo.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:
El proyecto se vincula con el Eje general 4: Desarrollo sustentable al fomentar la recuperación de aguas pluviales y conducirlas a un cuerpo superficial, se consideran medidas de prevención, mitigación y/o compensación aplicables a los impactos ambientales detectados en el presente estudio en materia de impacto ambiental.

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.9 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, derrama económica y protección de los bienes materiales de la sociedad. Además se dará cumplimiento al cuidado y vigilancia del equilibrio ecológico al fomentar la recuperación de aguas pluviales y conducirlas a un cuerpo superficial, se consideran medidas de prevención, mitigación y/o compensación aplicables a los impactos ambientales detectados en el presente estudio en materia de impacto ambiental.

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 Querétaro 2024 - 2027

El Plan Municipal de Desarrollo y los programas que de este se deriven, serán obligatorios para las dependencias, organismos y unidades de la administración pública municipal., se dividen en 6 ejes rectores, los cuáles serían:

1. *Querétaro preventivo y justo*
2. *Querétaro moderno e innovador*
3. *Querétaro ordenado*
4. *Querétaro amigable con el medio ambiente*

5. *Querétaro familiar y social*
6. *Querétaro ciudadano*

El presente proyecto se vincula con el **Eje 4. Querétaro amigable con el medio ambiente**, cómo se muestra en la siguiente tabla:

Eje	Estrategia	Vinculación
Querétaro preventivo y justo	*Garantizar un entorno seguro y equitativo promoviendo una cultural de paz, la protección de los derechos humanos, la cohesión social y la confianza ciudadana, así como fortalecer la participación activa de la comunidad y la modernización de los sistemas de seguridad y justicia con esquemas de prevención integral y proactiva.*	El presente proyecto se vincula con los ejes municipio próspero ya que se generarán fuentes de empleos y con el eje municipio con calidad de vida y futuro ya que se pretende realizar la construcción de un proyecto pluvial de un desarrollo habitacional, impulsando la infraestructura y el desarrollo de la zona, mejorando la calidad de vida de los habitantes del Estado.
Querétaro moderno e innovador	*Ser una ciudad dinámica y vanguardista usando estratégicamente la tecnología para promover la innovación y la modernización, potenciar el talento local, fortalecer la economía digital y garantizar servicios eficientes que respondan a las necesidades de la ciudadanía*	
Querétaro ordenado	*Garantizar un crecimiento urbano planeado, equilibrado y respetuoso con el entorno, mantener la calidad de vida, y construir una alianza sólida con la sociedad promoviendo el respeto a las normas cívicas y la corresponsabilidad para tener una ciudad limpia y ordenada con progreso integral.*	
Querétaro amigable con el medio ambiente	*Preservar nuestros recursos naturales, promover energías limpias, gestionar adecuadamente los residuos y proteger la biodiversidad, fomentando el respeto hacia todos los seres vivos para una convivencia armoniosa.*	
Querétaro familiar y social	*Fortalecer el tejido social rescatando el valor de la familia y construyendo un sentido de pertenencia en la comunidad que promueva una convivencia sana con igualdad de oportunidades y desarrollo para todas las personas.*	
Querétaro ciudadano	*Fortalecer la transparencia, la participación ciudadana y la eficiencia en el uso de los recursos públicos mediante una planeación estratégica centrada en las necesidades de los ciudadanos, promoviendo un gobierno abierto, cercano y responsable que impulse el bienestar colectivo.*	

III.3.4.- Plan Municipal de Desarrollo Corregidora 2024 - 2027

La elaboración del presente Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2024-2027, un instrumento requerido por la Ley Orgánica Municipal del Estado de Querétaro en su artículo 116, implicó la realización de múltiples actividades sincronizadas y la aplicación de varias metodologías. El objetivo fue obtener tanta información como fuese necesaria y suficiente para diagnosticar el estatus actual del municipio y de su gobierno, para luego interpretarla y convertirla en los Ejes Rectores y sus Estrategias por ejecutar.

Las metodologías aplicadas abarcaron los dos capítulos principales del documento: Diagnóstico y Ejes Rectores. Durante este proceso, participaron múltiples actores con diferentes roles, cada uno aportando su perspectiva sobre los elementos que el PMD 2024-2027 debería incluir.

Los Ejes Rectores de un plan son los temas principales que clasifican, marcan y dirigen con claridad las acciones que un gobierno ejecutará para lograr resultados en beneficio de la población. Es facultad de cada gobierno definir los Ejes Rectores de su plan de gobierno en función de varios factores como el presupuesto y las capacidades institucionales, además de las condiciones locales en el ámbito social, político y económico, los cuales serían los siguientes:

Ejes Rectores	Descripción
1. *Tu seguridad a paso firme*	La defensa de la seguridad de las personas y sus propiedades como política pública transversal y prioritaria, asegurando la coordinación entre las instancias municipales y de éstas para con las del Estado y la Federación. Al mismo tiempo, realizar intervenciones para estimular la protección civil, la prevención del delito y la violencia, enfocadas en comunidades de acuerdo con su problemática y contexto con participación de los ciudadanos para generar un sentido de colaboración, identidad y pertenencia.
2. *Que te vaya mejor*	Generación de condiciones necesarias para que las personas, que son el centro del actuar público, puedan reducir sus desigualdades, atender sus causas de vulnerabilidad, lograr un desarrollo humano y aprovechar las oportunidades para su desarrollo económico, con el objetivo de lograr una sociedad más justa, inclusiva y cohesionada, donde cada persona tenga la oportunidad de alcanzar su máximo potencial y contribuir al progreso colectivo del municipio.
3. Municipio ordenado y sostenible	Mejoramiento del entorno espacial del municipio prestando servicios públicos de calidad, facilitando una movilidad ágil y asegurando la construcción de infraestructura urbana alineada a los principios del desarrollo sostenible y respetuosa del medio ambiente, siendo además Corregidora un protagonista de la vida metropolitana.
4. *Avanzando unidos: Sociedad y gobierno*	Ser un gobierno cercano a la gente, honesto, transparente y eficiente en el accionar administrativo y financiero, brindando las condiciones de cercanía y empatía a la población que le garanticen ser escuchados y atendidos en sus necesidades, promoviendo la participación ciudadana y la corresponsabilidad, fortaleciendo las relaciones institucionales e impulsando el desempeño profesional de su

Ejes Rectores	Descripción
	personal con el otorgamiento de las herramientas suficientes para ejecutar sus obligaciones.

El presente proyecto se vincula con el **Eje 3. Municipio ordenado y sostenible**, lo cual se describe en la siguiente tabla:

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:
Toda vez que la actividad a desarrollar promoverá el crecimiento de la economía de la zona al generar la creación de empleos.

III.3.5.- Plan Parcial de Desarrollo Urbano Zona Norte, Municipio de Corregidora

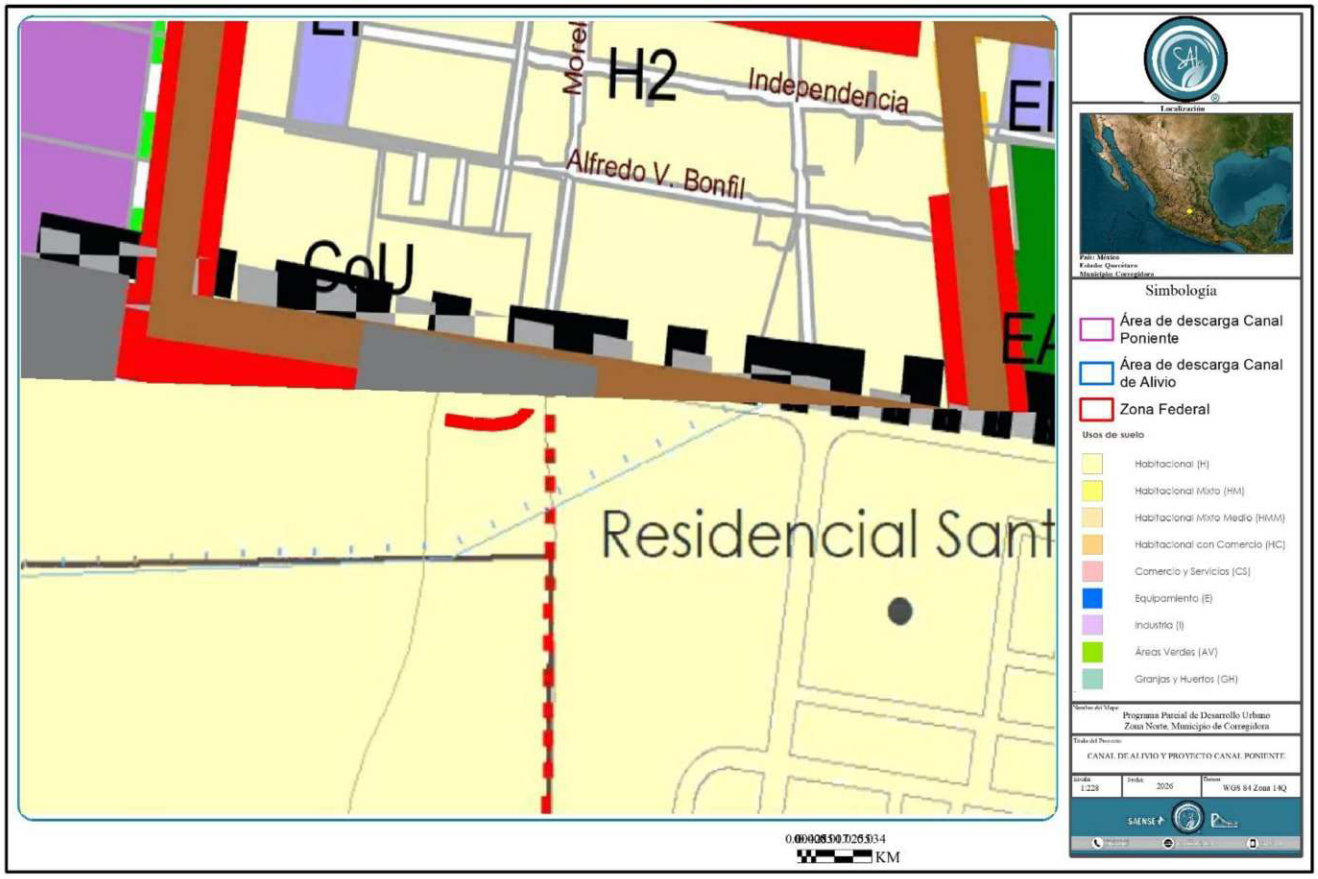


Figura III.8 Plan Parcial de Desarrollo Urbano Zona Norte, Municipio de Corregidora

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:
No se detecta una incompatibilidad del proyecto con el PPDU

III.3 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 máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En la operación 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	Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	
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 descripción de las especies de flora y fauna encontradas en el predio motivo del proyecto, así como del sistema ambiental, a fin de identificar si existen especies incluidas en alguna de las categorías de riesgo establecidas por la referida norma, no detectándose ninguna especie enlistada.
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. 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. 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 6 y 7. 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 operación del proyecto, éste no generará grandes emisiones de gases de efecto invernadero. Aunado a esto, el proyecto considera la ejecución de un Programa de Manejo de Vegetación con el cual se pretende mitigar y compensar la remoción de arbolado dentro de la zona del proyecto, lo cual beneficiará a la zona en 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.5.1.3. 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 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.	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 6 y 7 Todas las medidas contempladas en este estudio tomarán como base las políticas mexicanas aplicables y vigentes.

III.5.1.4. 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:	Como parte del proyecto se considera la implementación de un Programa de Manejo de Vegetación con el cual se espera reubicar y compensar arbolado, dando prioridad a las especies endémicas.

Artículo	Vinculación
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.	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 desarrollador 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.

a) Vinculación del proyecto con Leyes ambientales aplicables

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: • *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*	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
restauración del equilibrio ecológico, conservación de las especies y la protección al ambiente.	
Artículo 28 Fracción X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos, esteros conectados con el mar, así como de sus litorales o zonas federales.	El proyecto es una obra que se encuentra dentro de las señaladas en el artículo en cuestión en su fracción X, por lo que la presente obra requerirá previamente autorización en materia de impacto ambiental, por lo que 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.

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.

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 peligros, y de esta manera, proponer las acciones específicas para garantizar si 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*	Las estrategias para el manejo de los residuos peligrosos identificados para el Proyecto tomaron como base los preceptos establecidos en la legislación, reglamentación y

Articulo	Vinculación
disposiciones que de este ordenamiento se deriven…"	normatividad aplicable en la materia.
Artículo 42.- *Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de 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…"*	El presente Proyecto se considera como medida ambiental la contratación de una empresa autorizada en el transporte y destino final de residuos peligrosos, para garantizar la disposición de los mismos 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 no peligrosos.
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.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:
Se dará cumplimiento a esta Ley a través del correcto manejo de los residuos peligrosos, no peligrosos y de manejo especial, que garantice la aplicación de los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:
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.

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:
El predio 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: Debido a que la zona del proyecto se encuentra de una zona ocupada por asentamientos humanos, se puede observar una comunidad vegetal típica de zonas de recuperación (predios urbanos sin ocupar, suelo agrícola en desuso u otros estados de uso de suelo) en la que presentan especies que corresponden con flora de matorral abierto, pastizal medianamente abierto y vegetación urbana. Fauna: El sitio carece de especímenes de especies vulnerables (citadas en la NOM-059), 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*	Fauna: El sitio carece de especímenes de especies vulnerables (citadas en la NOM-059), 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.

III.5.2.6 Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del 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 descarga de agua pluvial del proyecto habitacional denominado "Santa Fe" siendo necesaria la instalación de infraestructura realizando ocupación de zona federal del denominado brazo auxiliar del Rio Querétaro.
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 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
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*	

Artículo	Vinculación
normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables…	presentes en los instrumentos jurídicos, reglamentarios y normativos en la materia ambiental.

III.5.2.7 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 al 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 el desarrollo 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:* *I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad previniendo fugas, derrames, emisiones explosiones e incendios.* *II. 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* *III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la micro generación de residuos peligrosos.*	
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, no peligrosos y de manejo especial, que garantice la aplicación de los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo

Artículo	Vinculación
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.*	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 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.5.2.8 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.	El presente estudio es de competencia Federal por lo que no aplica

Artículo	Vinculación
La Procuraduría podrá sancionar a los responsables cuando se acredite el incumplimiento de las condicionantes.	

III.5.2.9 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;* *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;*	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 cumplir con la prevención, reúso, reciclaje y valorización en medida de lo posible.

Artículo	Vinculación
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 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

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.
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.	No aplica al promovente.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:
Con la puesta en marcha de este proyecto se dará cumplimiento a este Reglamento toda vez que se colectará el agua pluvial.

III.5.2.11 Ley de Aguas Nacionales (LAN)

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 "Brazo auxiliar del 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 pretende realizar la implementación de la tubería correspondiente a la trayectoria del proyecto pluvial dentro de las franjas de diez metros de anchura contiguas al cauce de orden federal denominado "Brazo auxiliar del Río Querétaro" para realizar la descarga de agua pluvial en el cauce.

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....7

IV.1.- Inventario Ambiental....7
IV.2.- Delimitación del Área de Influencia....7
IV.3.- Delimitación del Sistema Ambiental....9
IV.4.- Caracterización y análisis del Sistema Ambiental....38
IV.4.1. Caracterización y análisis de la calidad ambiental del SA....38
IV.4.1.1. Medio Abiótico....38
IV.4.1.2. Medio Biótico....75
IV.4.1.3 Medio socioeconómico....82
IV.4.1.4 Paisaje....98
IV.4.2. Diagnóstico Ambiental....108

Índice de Tablas

Tabla IV.1. Programa de Ordenamiento Ecológico y UGA aplicable para delimitación de SA 10

Tabla IV.2. Criterios de delimitación del SA.....15

Tabla IV.3. Coordenadas del Sistema Ambiental 17

Tabla IV.4. Estación Climatológica seleccionada para análisis.....39

Tabla IV.5. Temperatura Media Anual para la Estación Coyotillos.....40

Tabla IV.6. Precipitación para la Estación Coyotillos 41

Tabla IV.7. Días de Neblina para la Estación Coyotillos.....45

Tabla IV.8. Geología de las Áreas de Estudio 51

Tabla IV.9. Unidades edáficas por Áreas de estudio 62

Tabla IV.10. Distribución de usos de suelo presentes en el municipio de El Marqués**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla IV.11. Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental 76

Tabla IV.12. Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla IV.13. Listado de vegetación observada en el sitio de proyecto .....**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla IV.14. Evidencia fotográfica de especies observadas en el sitio de proyecto **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla IV.15. Especies listadas para el municipio El Marqués con alguna figura legal de protección.....**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla IV.16. Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 del municipio de El Marqués .....**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla IV.17. Lista de especies con distribución potencial en el municipio de El Marqués**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla IV.18. Listado de vegetación observada en el sitio de proyecto y sus inmediaciones**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla IV.19. Evidencia fotográfica de especies observadas en el sitio de proyecto **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla IV.20. Ficha de Evaluación de Calidad Visual (Método BLM) 101

Tabla IV.21. Escala de Valoración para Calidad Visual del Paisaje.....102

Tabla IV.22. Valores de Fragilidad Visual Adquirida, Matriz de Aguiló (1992). 103

Tabla IV.23. Diagnóstico del Sistema Ambiental.....108

Índice de Figuras

Figura IV.1. Delimitación del AI....9
Figura IV.2. Ubicación del proyecto. 36
Figura IV.3. Sistema Ambiental. 37
Figura IV.4. Clima de la región del Proyecto....39
Figura IV.5. Riesgo a nevadas....42
Figura IV.6. Riesgo a Heladas del SA....44
Figura IV.7. Peligro a Tormentas de Granizo del SA....46
Figura IV.8. Peligro a Tormentas de Eléctricas....48
Figura IV.9. Riesgo a Sequía del SA....49
Figura IV.10. Rocas en la SA....51
Figura IV.11. Geomorfología de la región del Proyecto. 53
Figura IV.12. Fallas y Fracturas de la zona del Proyecto....56
Figura IV.13. Zonas sísmicas y ubicación del Proyecto 57
Figura IV.14. Riesgo a deslizamiento de laderas del SA. 58
Figura IV.15. Vulnerabilidad a inundación del SA....60
Figura IV.16. Vulcanismo....61
Figura IV.17. Suelos de la región del Proyecto....64
Figura IV.18. Región Hidrológica, Cuenca y Subcuenca del Proyecto 67
Figura IV.19. Hidrología Superficial 69
Figura IV.20. Hidrología Subterránea....72
Figura IV.21. Uso de suelo y vegetación de la zona 76
Figura IV.22. Ejemplar de la especie *Mammillaria mathildae, Echinocactus platyacanthus y Laelia speciosa*. **¡Error! Marcador no definido.**
Figura IV.23. Ubicación del Municipio de Querétaro....82
Figura IV.24. Pirámide de población total 2020 83
Figura IV.25. Estructura de población por edad ....**¡Error! Marcador no definido.**
Figura IV.26. Vivienda en El Marqués, 2020. 84
Figura IV.27. Disponibilidad de servicios y equipamiento, 2020. 85
Figura IV.28. Distribución de la población según tiempo de traslado al trabajo, 2020. 86
Figura IV.29. Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más. 87
Figura IV.30. Distribución de la población analfabeta, 2020....88

Figura IV.31. Matriculados en Licenciatura en El Marqués, 2021 89
Figura IV.32. Evolución de la población económicamente activa en Querétaro, 2022 90
Figura IV.33. Porcentaje de PEA ocupada, 2020....90
Figura IV.34. Porcentaje de PNEA ocupada, 2020....91
Figura IV.35. Evolución de salario mensual en Querétaro. 91
Figura IV.36. Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo, 2020 92
Figura IV.37. Discapacidades por tipo de actividad en la población, 2020 93
Figura IV.38. Unidades Económicas según sector económico, 2019. 94
Figura IV.39. Empleados por unidad económica según sector económico, 2019.**¡Error! Marcador no definido.**
Figura IV.40. Paisaje en el AP 105

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

IV.1 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 y un Área de Influencia con base en el tipo de obras y actividades mencionadas en el Capítulo II. Descripción del Proyecto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

IV.2 Delimitación del Área de Influencia

Conforme a lo establecido en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Hidráulico Modalidad: Particular, señala que se deberá hacer referencia al área de influencia, la cual se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto.

La delimitación del Área de Influencia (AI) del proyecto **"Canal de Alivio y Canal Poniente"** se realizó con base en criterios físico-territoriales, ecológicos y funcionales, considerando los elementos que pueden verse directa o indirectamente afectados por las actividades del proyecto durante sus distintas etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).

El AI se definió mediante análisis cartográfico, interpretación de imágenes satelitales y recorridos de campo, tomando como referencia los siguientes componentes:

Uso de suelo y vegetación

El área inmediata al canal presenta predominio de uso urbano y agrícola, con presencia de zonas habitacionales, áreas de cultivo y remanentes de vegetación secundaria. La delimitación del AI incorpora estas coberturas porque las obras de construcción y la operación del canal pueden modificar la dinámica de escurrimientos, afectar la cobertura vegetal existente y generar presión sobre el suelo urbano y agrícola.

Cuerpos de agua

El canal de alivio y el canal poniente constituyen los elementos hídricos principales. Se incluyeron también corrientes superficiales y cuerpos de agua cercanos que podrían recibir descargas o alteraciones en su régimen hidráulico. La delimitación del AI considera estos cuerpos como receptores potenciales de impactos directos (modificación de caudales, sedimentación) e indirectos (cambios en calidad del agua).

Zona de amortiguamiento (buffer de 500 m)

Se estableció un perímetro de 500 metros alrededor del trazo del canal como franja de influencia. Este buffer permite incorporar los elementos ambientales y sociales que, aunque no estén en contacto directo con la obra, pueden verse afectados por ruido, polvo, tránsito de maquinaria y modificaciones en el drenaje pluvial.

Infraestructura vial

Dentro del área de influencia se encuentran caminos locales, carreteras y la vía férrea. Estos elementos son relevantes porque pueden sufrir afectaciones temporales durante la construcción (interrupciones, desvíos, deterioro de pavimentos) y porque en la operación del canal constituyen parte del entorno funcional que condiciona la movilidad y accesibilidad de la zona.

Localidades cercanas

El área de influencia del proyecto se vincula directamente con las localidades que se encuentran próximas al trazo del canal y sus afluentes, ya sea por conexión hidráulica, cercanía territorial o interacción funcional. Las localidades consideradas son:

La Cañada: ubicada aguas arriba y con influencia directa en la dinámica de escurrimientos hacia el canal. Su cercanía la hace relevante en términos de posibles afectaciones a la infraestructura pluvial y a la movilidad local.

Santiago de Querétaro: como núcleo urbano principal, constituye el centro de mayor densidad poblacional y de infraestructura en la región. El canal se inserta en su área metropolitana, por lo que los impactos ambientales y sociales tienen repercusión directa en la población y en la gestión urbana.

Santa María Magdalena: localidad que se conecta con el sistema de escurrimientos y que se encuentra en la franja de amortiguamiento definida. Su inclusión es necesaria porque puede experimentar efectos derivados de la construcción y operación del canal, especialmente en relación con la movilidad y el manejo de aguas pluviales.

Santa Fe: fraccionamiento residencial directamente vinculado con el proyecto, dado que la descarga del canal de alivio y canal poniente se desarrolla en su entorno inmediato. Es la localidad más directamente impactada por las obras y la que recibirá beneficios en términos de reducción de riesgos de inundación.

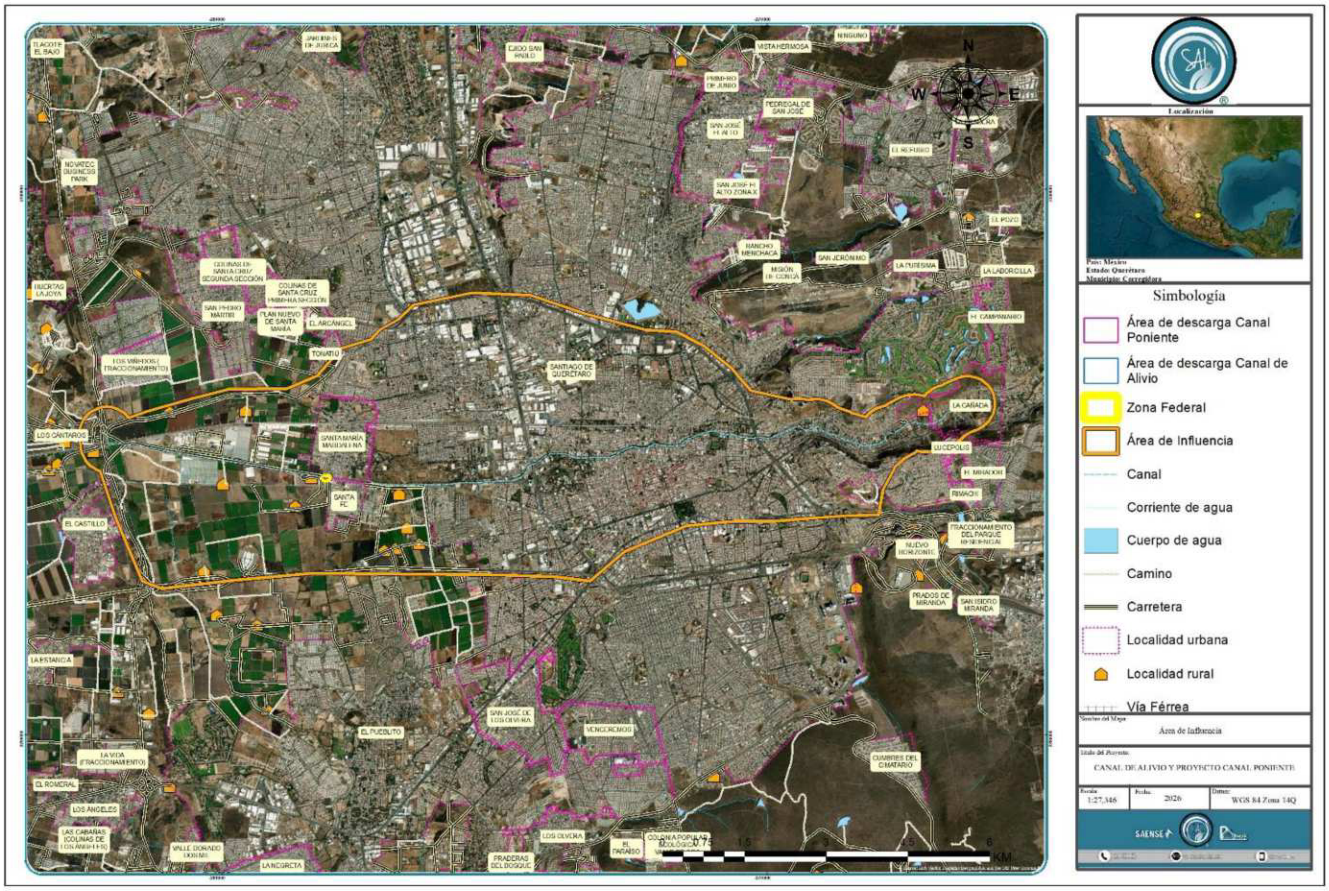


Figura IV.1. Delimitación del AI
Fuente: Elaboración Propia.

IV.3 Delimitación del Sistema Ambiental

De acuerdo con lo establecido en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental 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.

De los ordenamientos aplicables, como el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro se determinó que el Proyecto se encuentra en:

- UGA 100 Zona Urbana del municipio de Querétaro
- UGA 209 Zona Urbana de Corregidora

Sin embargo, una vez finalizada la delimitado el SA, las UGAs que quedaron dentro de este son las siguientes:

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

Fuente: Elaboración Propia.

Nombre del Ordenamiento	Tipo / Alcance	Nº UGA	Política Ambiental	Observaciones
POEGT	Regional	18	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Nivel de atención crítico a muy crítico
POET Región VI Centro-Este Laja–Bajío	Regional	Aprovechamiento	Aprovechamiento	Superficie de incidencia: 15,674,219 m²
	Regional	Conservación	Conservación	Superficie de incidencia: 5,401,336 m²
PEDUOET Guanajuato 2040	Regional	520	Aprovechamiento sustentable	Superficie de incidencia: 13,357,595 m²
	Regional	493	Restauración	Superficie de incidencia: 4,894,205 m²
POEREQ Querétaro	Estatal	205	Aprovechamiento sustentable	415,596 m²
	Estatal	215	Aprovechamiento sustentable	0.10 m²
	Estatal	79	Aprovechamiento sustentable	1,469 m²
	Estatal	87	Aprovechamiento sustentable	841,428 m²
	Estatal	210	Conservación	927,557 m²

Nombre del Ordenamiento	Tipo / Alcance	Nº UGA	Política Ambiental	Observaciones
	Estatal	101	Protección	98,817 m²
	Estatal	103	Protección	247,046 m²
	Estatal	104	Protección	715 m²
	Estatal	105	Protección	186,337 m²
	Estatal	106	Protección	279,714 m²
	Estatal	107	Protección	33,671 m²
	Estatal	108	Protección	454,490 m²
	Estatal	109	Protección	4,099,312 m²
	Estatal	110	Protección	38,539 m²
	Estatal	111	Protección	113,973 m²
	Estatal	112	Protección	422,191 m²
	Estatal	113	Protección	682,808 m²
	Estatal	138	Protección	518,398 m²
	Estatal	139	Protección	58,417 m²
	Estatal	140	Protección	146,512 m²
	Estatal	207	Protección	122,453 m²
	Estatal	212	Protección	0.03 m²
	Estatal	213	Protección	0.31 m²
	Estatal	227	Protección	268,626 m²
	Estatal	228	Protección	0.09 m²
	Estatal	92	Protección	5,568 m²
	Estatal	97	Protección	64,684 m²
	Estatal	100	Urbana	138,661,473 m²
	Estatal	133	Urbana	1,820,221 m²
	Estatal	209	Urbana	43,372,214 m²
	Estatal	241	Urbana	0.04 m²
	Estatal	323	Urbana	11,598,846 m²
	Estatal	327	Urbana	2,709,691 m²
POEL El Marqués	Local	62	Aprovechamiento sustentable	Superficie de incidencia: 2.16 m²
	Local	36	Desarrollo Urbano	Superficie de incidencia: 1,691,719 m²

Nombre del Ordenamiento	Tipo / Alcance	Nº UGA	Política Ambiental	Observaciones
	Local	48	Protección	Superficie de incidencia: 563,423 m²
	Local	52	Protección	Superficie de incidencia: 63,500 m²
	Local	54	Protección	Superficie de incidencia: 166,651 m²
	Local	64	Protección	Superficie de incidencia: 15.9 m²
POEL Huimilpan	Local	12	Aprovechamiento sustentable	Superficie de incidencia: 1.44 m²
	Local	11	Protección	Superficie de incidencia: 211.59 m²
	Local	3	Protección	Superficie de incidencia: 30.44 m²
POEL Querétaro	Local	79	Aprovechamiento sustentable	Superficie de incidencia: 835,866 m²
	Local	84	Aprovechamiento sustentable	Superficie de incidencia: 79,836 m²
	Local	96	Aprovechamiento sustentable	Superficie de incidencia: 1,469 m²
	Local	102	Protección	Superficie de incidencia: 715 m²
	Local	103	Protección	Superficie de incidencia: 247,046 m²
	Local	104	Protección	Superficie de incidencia: 186,337 m²
	Local	107	Protección	Superficie de incidencia: 279,714 m²
	Local	108	Protección	Superficie de incidencia: 33,671 m²
	Local	109	Protección	Superficie de incidencia: 454,490 m²

Nombre del Ordenamiento	Tipo / Alcance	Nº UGA	Política Ambiental	Observaciones
	Local	110	Protección	Superficie de incidencia: 38,539 m²
	Local	111	Protección	Superficie de incidencia: 113,973 m²
	Local	112	Protección	Superficie de incidencia: 682,808 m²
	Local	113	Protección	Superficie de incidencia: 421,571 m²
	Local	83	Protección	Superficie de incidencia: 98,817 m²
	Local	92	Protección	Superficie de incidencia: 5,568 m²
	Local	93	Protección	Superficie de incidencia: 64,684 m²
	Local	105	Salvaguarda y Riesgo	Superficie de incidencia: 4,084,436 m²
	Local	100	Urbana	Superficie de incidencia: 134,254,298 m²
	Local	106	Urbana	Superficie de incidencia: 2,577,134 m²
	Local	94	Urbana	Superficie de incidencia: 318,886 m²
POEL Corregidora	Local	1	Aprovechamiento sustentable	Superficie de incidencia: 13,739,847 m²
	Local	22	Aprovechamiento sustentable	Superficie de incidencia: 608,963 m²
	Local	3	Aprovechamiento sustentable	Superficie de incidencia: 1,898,516 m²
	Local	10	Conservación forestal	Superficie de incidencia: 1,438,260 m²
	Local	12	Conservación forestal	Superficie de incidencia: 157,134 m²

Nombre del Ordenamiento	Tipo / Alcance	Nº UGA	Política Ambiental	Observaciones
	Local	18	Conservación forestal	Superficie de incidencia: 894,467 m²
	Local	19	Conservación forestal	Superficie de incidencia: 63,202 m²
	Local	20	Conservación forestal	Superficie de incidencia: 319,922 m²
	Local	9	Conservación forestal	Superficie de incidencia: 315,290 m²
	Local	2	Desarrollo Urbano	Superficie de incidencia: 37,532,416 m²
	Local	21	Desarrollo Urbano	Superficie de incidencia: 52,030 m²
	Local	23	Desarrollo Urbano	Superficie de incidencia: 98,000 m²
	Local	13	Protección	Superficie de incidencia: 116,245 m²
	Local	16	Protección	Superficie de incidencia: 19,011 m²
	Local	7	Protección	Superficie de incidencia: 109,912 m²

No obstante, y de acuerdo con lo señalando en la misma Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental 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 Local se ha acotado el SA bajo los siguientes criterios.

Tabla IV.2. Criterios de delimitación del SA

Fuente: Elaboración Propia.

Tipo de límite	Descripción	Límite aplicado al Proyecto
Límite del Proyecto	Corresponde al contorno físico de las obras principales, asociadas y provisionales: canal de alivio, descargas, compuertas, bordos, accesos y áreas de maniobra.	La delimitación se trazó con base en el cuadro de construcción y en la poligonal cerrada que define la zona federal hidráulica, cuya ocupación efectiva dentro de esta franja federal se restringe únicamente a las áreas destinadas a las descargas de los canales, con una superficie de **48,099 m²** para el **Canal de Alivio** y **223,130 m²** para el **Canal Poniente**. Esta precisión asegura que el Sistema Ambiental abarque la huella real de la obra hidráulica, verificable en campo, y que la intervención sobre la zona federal se limite estrictamente a los cuadros de ocupación necesarios para la funcionalidad del proyecto, manteniendo la compatibilidad normativa y técnica con la regulación aplicable.
Límites Administrativos	Delimitación político-administrativa: municipios, localidades, ejidos y fraccionamientos.	Se aplicó considerando que el proyecto se ubica en el municipio de **Corregidora, Querétaro**, cercano y como parte del fraccionamiento Santa Fe y colindante con la Hacienda San Juanico. El SA se acotó a esta jurisdicción, integrando tanto la zona urbana inmediata como la servidumbre de paso de la CEA. Esto asegura que la delimitación respete competencias municipales y estatales.
Límites Ecológicos	Áreas definidas por las UGAs de los Programas de Ordenamiento Ecológico Local y Regional, con políticas de aprovechamiento, conservación o protección.	Se aplicaron las UGAs que inciden directamente en el trazo (UGA 100 y 209 en POEREQ). El SA se ajustó a estas UGAs porque determinan el tipo de uso permitido y las restricciones ambientales. La delimitación se superpone con zonas de aprovechamiento sustentable y protección, lo que obliga a justificar la compatibilidad normativa.
Límites Espaciales	Franja de influencia determinada por la geometría del proyecto y un buffer de seguridad.	Se aplicó un radio de **500 m alrededor del canal y obras asociadas**, abarcando tanto la zona de construcción como áreas colindantes de uso agrícola y urbano. Este límite espacial se observa que integra

Tipo de límite	Descripción	Límite aplicado al Proyecto
		asentamientos humanos, agricultura de riego y pastizales.
Dinámica Social	Ámbito de interacción con poblados cercanos, actividades productivas y servicios.	Se incluyeron las localidades urbanas y rurales dentro del polígono rojo del SA, como Santa María Magdalena y fraccionamientos de Corregidora. El plano marca con puntos rosas las localidades urbanas y con puntos naranjas las rurales, lo que permite identificar la presión social y económica sobre el proyecto y prever medidas de mitigación.
Límite de Impacto	Área donde se manifiestan impactos ambientales directos e indirectos.	Se consideró la **cuenca hidrográfica inmediata** y la franja de 500 m. El plano de hidrología muestra corrientes de agua, canales y cuerpos de agua, que se integraron como límites naturales del SA. Esto asegura que cualquier alteración del canal se evalúe en relación con la dinámica hídrica regional.
Geomorfoedafológicos	Relieve y suelos que condicionan la obra.	Se reconocieron las **llanuras y sierras de Querétaro**, con suelos agrícolas y pastizales. El plano de uso de suelo refleja estas coberturas, y la delimitación se ajustó para incluir las unidades geomorfoedafológicas relevantes que condicionan la estabilidad del canal.
Hidrográficos	Cuerpos de agua, corrientes, canales y acuíferos.	Se integraron el **canal de alivio, corrientes superficiales y el acuífero regional**. El plano de hidrología muestra acueductos, canales y cuerpos de agua, que se tomaron como límites naturales del SA.
Meteorológicos	Condiciones climáticas que influyen en la operación y riesgos.	Se consideró el **clima templado subhúmedo con lluvias en verano**, que influye en la capacidad de conducción del canal y en riesgos de inundación. Aunque no aparece explícito en el plano, se integró como criterio transversal para justificar la delimitación.
Vegetación y Uso de Suelo	Tipos de cobertura vegetal y usos permitidos por el Plan Parcial de Desarrollo Urbano.	Se incluyeron **agricultura de riego anual, temporal, pastizales y asentamientos humanos**, tal como se observa la delimitación del SA se ajustó para incluir todas las coberturas presentes.

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 y queda delimitado por las coordenadas de la tabla siguiente.

Tabla IV.3. Coordenadas del Sistema Ambiental

Fuente: Elaboración Propia.

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1	348417.34	2287844.09
2	348417.22	2287840.87
3	348425.25	2287839.66
4	348447.26	2287833.32
5	348456.32	2287830.71
6	348604.55	2287692.96
7	348588.91	2287757.75
8	348710.50	2287754.21
9	348706.07	2287728.71
10	348709.92	2287727.23
11	348721.72	2287726.68
12	348735.70	2287726.03
13	348763.23	2287704.42
14	348763.26	2287701.54
15	348763.28	2287699.94
16	348763.40	2287688.80
17	348763.50	2287679.21
18	348764.16	2287669.98
19	348764.82	2287660.75
20	348773.84	2287660.52
21	348780.55	2287660.35
22	348801.01	2287668.45
23	348823.08	2287668.40
24	348826.39	2287668.39
25	348838.49	2287667.81
26	348857.64	2287666.11
27	348869.07	2287665.09
28	348884.42	2287665.07
29	348890.87	2287666.24
30	348897.33	2287667.42
31	348949.36	2287682.63
32	348950.13	2287683.25
33	348957.14	2287688.84
34	348971.44	2287614.59

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
35	349006.33	2287617.39
36	349015.02	2287623.97
37	349114.94	2287635.96
38	349117.12	2287652.53
39	349174.19	2287674.17
40	349177.20	2287673.07
41	349180.50	2287670.69
42	349216.20	2287649.82
43	349251.60	2287671.35
44	349252.38	2287671.83
45	349253.84	2287680.75
46	349298.83	2287711.47
47	349368.03	2287700.85
48	349495.30	2287684.16
49	349523.09	2287681.21
50	349582.25	2287674.48
51	349592.87	2287645.78
52	349597.20	2287632.17
53	349600.97	2287609.70
54	349540.15	2287597.90
55	349467.14	2287583.72
56	349470.39	2287383.68
57	349466.76	2287289.82
58	349357.56	2287319.02
59	349356.95	2287319.18
60	349357.89	2287315.65
61	349364.92	2287289.22
62	349366.58	2287263.99
63	349369.28	2287223.23
64	349372.63	2287192.81
65	349374.66	2287187.18
66	349376.55	2287181.94
67	349387.45	2287145.41
68	349389.80	2287120.44

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
69	349390.12	2287117.03
70	349390.51	2287112.88
71	349316.76	2287116.17
72	349232.80	2287119.38
73	349219.09	2287120.32
74	349193.63	2287122.07
75	349096.55	2287128.72
76	349096.53	2287127.73
77	349096.11	2287096.12
78	349079.34	2287095.92
79	349075.52	2287095.87
80	349075.56	2287093.95
81	349075.59	2287092.80
82	349056.05	2287090.26
83	349043.89	2287085.19
84	349032.21	2287087.59
85	349027.27	2287075.83
86	349152.81	2286942.26
87	349183.71	2286919.57
88	349222.22	2286866.08
89	349250.15	2286821.51
90	349247.81	2286751.93
91	349244.14	2286666.22
92	349241.95	2286628.26
93	349244.32	2286627.31
94	349264.33	2286619.31
95	349366.85	2286605.26
96	349455.06	2286593.18
97	349475.97	2286577.87
98	349504.50	2286557.88
99	349506.36	2286556.58
100	349508.42	2286555.14
101	349586.82	2286500.10
102	349607.11	2286490.00

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
103	349624.15	2286481.52
104	349646.31	2286464.88
105	349683.80	2286436.72
106	349711.83	2286414.27
107	349725.18	2286403.59
108	349761.22	2286375.53
109	349763.87	2286373.58
110	349771.58	2286367.92
111	349772.82	2286369.36
112	349783.56	2286361.13
113	349795.07	2286352.31
114	349819.04	2286332.21
115	349969.64	2286216.34
116	349994.98	2286186.77
117	349999.68	2286171.84
118	350016.85	2286117.27
119	350023.06	2286088.80
120	350050.93	2286007.45
121	350231.41	2286380.25
122	349975.00	2286458.09
123	349944.55	2287022.38
124	349934.69	2287205.19
125	349963.97	2287200.49
126	350117.47	2287175.81
127	350506.56	2287141.30
128	350591.31	2287114.94
129	350709.49	2287100.54
130	350832.26	2287079.46
131	350901.59	2287083.29
132	350957.42	2287076.13
133	351013.75	2287126.75
134	351025.92	2287120.83
135	351274.19	2287000.00
136	351166.78	2286734.25
137	350802.25	2286719.69
138	350905.08	2285869.58
139	350944.54	2285463.45
140	350911.23	2285461.67
141	350920.35	2285323.51
142	351033.73	2285335.94

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
143	351026.02	2285281.61
144	351093.14	2285251.77
145	351105.04	2285246.70
146	351153.50	2285226.05
147	351185.16	2285212.56
148	351195.46	2285208.18
149	351207.34	2285203.11
150	351238.37	2285189.89
151	351248.58	2285185.54
152	351282.65	2285171.02
153	351303.73	2285162.04
154	351328.71	2285151.40
155	351317.96	2285357.40
156	351365.60	2285330.16
157	351374.47	2285350.63
158	351381.12	2285365.95
159	351415.93	2285432.63
160	351468.10	2285532.52
161	351491.38	2285513.85
162	351554.84	2285463.09
163	351554.85	2285463.07
164	351612.01	2285331.30
165	351652.12	2285255.72
166	351690.97	2285190.38
167	351688.53	2285183.16
168	351671.88	2285133.76
169	351631.31	2285076.29
170	351597.09	2285027.81
171	351596.43	2285027.55
172	351596.15	2285027.45
173	351595.19	2285027.08
174	351593.71	2285024.66
175	351584.70	2284987.43
176	351576.94	2284955.35
177	351571.42	2284932.53
178	351559.74	2284884.28
179	351544.52	2284852.62
180	351514.17	2284770.68
181	351513.82	2284767.51
182	351512.79	2284758.34

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
183	351511.97	2284755.57
184	351511.46	2284753.86
185	351506.38	2284745.22
186	351503.22	2284737.40
187	351503.23	2284737.39
188	351612.53	2284694.45
189	351623.87	2284667.45
190	351647.86	2284608.60
191	351535.63	2284573.78
192	351528.97	2284571.71
193	351520.67	2284569.14
194	351519.28	2284568.70
195	351443.91	2284553.84
196	351429.84	2284553.04
197	351388.51	2284616.01
198	351375.06	2284417.61
199	351356.27	2283883.62
200	351318.31	2283737.17
201	351244.54	2283446.23
202	351193.91	2283390.90
203	351178.15	2283384.64
204	351156.30	2283370.46
205	351164.18	2283326.40
206	351164.37	2283325.30
207	351166.93	2283311.00
208	351359.69	2283290.81
209	351367.84	2283246.48
210	351392.09	2283114.55
211	351421.23	2282956.08
212	351422.11	2282951.27
213	351423.46	2282943.91
214	351450.15	2282950.87
215	351471.42	2282956.42
216	351523.03	2282885.89
217	351573.32	2282810.06
218	351582.12	2282783.80
219	351596.07	2282742.12
220	351596.03	2282741.31
221	351596.01	2282740.71
222	351774.22	2282603.69

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
223	351796.89	2282590.13
224	351904.61	2282525.70
225	351934.78	2282537.52
226	351966.05	2282549.76
227	352024.38	2282572.60
228	352124.29	2282599.62
229	352115.33	2282642.36
230	352103.95	2282685.81
231	352090.87	2282745.09
232	352009.66	2282710.17
233	351862.53	2282646.93
234	351798.37	2282619.34
235	351780.94	2282662.27
236	351769.96	2282715.16
237	351764.89	2282811.58
238	351764.72	2282850.99
239	351748.43	2282889.59
240	351772.25	2282900.59
241	351740.90	2282970.88
242	351785.64	2282989.40
243	351793.54	2282999.34
244	351828.96	2283011.31
245	351875.58	2283024.21
246	351913.57	2283034.51
247	351952.97	2283046.02
248	351974.31	2283053.27
249	351993.22	2283057.92
250	352012.90	2283060.26
251	352063.77	2283072.80
252	352113.61	2283070.21
253	352150.51	2283068.29
254	352149.36	2283085.53
255	352218.74	2283100.58
256	352208.43	2283164.99
257	352521.12	2283212.61
258	352522.50	2283224.21
259	352498.25	2283356.87
260	352336.95	2283343.71
261	352308.01	2283416.98
262	352198.61	2283384.70

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
263	352192.26	2283406.79
264	352194.51	2283411.56
265	352177.29	2283419.42
266	352177.13	2283426.99
267	352136.01	2283426.98
268	352135.80	2283435.03
269	352097.50	2283435.60
270	352064.76	2283390.76
271	352046.57	2283390.76
272	352029.86	2283391.58
273	352004.03	2283414.58
274	352004.70	2283427.35
275	351972.66	2283428.81
276	351947.68	2283454.94
277	351903.18	2283485.44
278	351903.24	2283471.47
279	351902.80	2283430.11
280	351845.71	2283429.98
281	351845.24	2283387.33
282	351684.98	2283388.07
283	351647.00	2283388.16
284	351589.54	2283388.45
285	351572.46	2283396.64
286	351572.24	2283421.34
287	351590.64	2283445.82
288	351590.29	2283467.11
289	351573.18	2283467.63
290	351573.18	2283492.00
291	351642.90	2283492.26
292	351643.35	2283543.46
293	351614.21	2283544.63
294	351615.00	2283575.22
295	351618.80	2283591.20
296	351652.92	2283604.92
297	351688.22	2283610.84
298	351688.92	2283591.12
299	351694.29	2283586.47
300	351724.81	2283597.20
301	351780.96	2283616.27
302	351874.41	2283648.08

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
303	351894.00	2283654.40
304	351961.33	2283655.93
305	352021.45	2283657.46
306	352077.38	2283635.63
307	352093.00	2283650.41
308	352131.18	2283686.68
309	352177.29	2283688.67
310	352191.74	2283688.92
311	352193.58	2283716.53
312	352161.37	2283722.84
313	352125.77	2283729.81
314	352099.17	2283762.04
315	352086.61	2283810.34
316	352066.26	2283796.56
317	352013.61	2283777.15
318	351993.51	2283772.47
319	351970.42	2283776.98
320	351956.99	2283835.88
321	352016.71	2283847.25
322	352022.89	2283903.82
323	352043.64	2283900.53
324	352047.96	2283937.12
325	352054.10	2283978.84
326	352062.27	2284039.46
327	351996.52	2284056.71
328	351973.42	2284037.62
329	351956.44	2284058.95
330	351937.35	2284071.82
331	351900.15	2284104.52
332	351897.88	2284110.78
333	351881.80	2284120.18
334	351870.26	2284133.17
335	351866.93	2284141.28
336	351849.60	2284151.83
337	351836.89	2284170.42
338	351820.79	2284186.36
339	351859.04	2284218.82
340	351893.74	2284187.03
341	351915.02	2284169.00
342	351938.82	2284214.44

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
343	351958.35	2284214.13
344	351966.59	2284215.88
345	352001.46	2284230.08
346	352007.30	2284231.08
347	352011.68	2284230.84
348	352025.22	2284223.65
349	352025.94	2284226.97
350	352028.48	2284238.67
351	352030.37	2284247.36
352	352042.57	2284257.44
353	352074.77	2284250.47
354	352108.34	2284243.19
355	352115.77	2284241.58
356	352151.40	2284232.45
357	352206.36	2284385.79
358	352268.16	2284403.13
359	352400.39	2284439.75
360	352495.19	2284466.42
361	352513.75	2284455.99
362	352520.06	2284457.65
363	352538.96	2284465.89
364	352589.11	2284364.99
365	352591.20	2284355.69
366	352594.97	2284286.30
367	352648.58	2284287.34
368	352693.94	2284286.20
369	352672.39	2284196.23
370	352712.23	2284206.53
371	352753.96	2284217.33
372	352790.15	2284229.59
373	352824.17	2284240.63
374	352831.17	2284242.90
375	352869.43	2284254.63
376	352907.61	2284266.33
377	352930.48	2284273.34
378	352953.36	2284280.35
379	352956.05	2284281.50
380	352979.35	2284291.50
381	353003.16	2284306.55
382	353026.58	2284325.92

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
383	353064.58	2284357.73
384	353077.37	2284368.43
385	353128.36	2284411.09
386	353150.34	2284429.37
387	353173.97	2284445.10
388	353201.05	2284456.99
389	353219.20	2284461.73
390	353241.46	2284464.48
391	353260.45	2284464.37
392	353278.97	2284462.13
393	353300.85	2284458.20
394	353322.63	2284454.20
395	353345.13	2284450.06
396	353374.11	2284445.28
397	353377.90	2284444.65
398	353418.51	2284639.43
399	353466.51	2284869.66
400	353215.19	2284900.01
401	353241.38	2285013.90
402	353261.55	2285090.35
403	353297.06	2285272.45
404	353320.98	2285268.35
405	353344.04	2285264.39
406	353353.17	2285302.37
407	353458.20	2285292.32
408	353461.82	2285306.89
409	353476.41	2285306.03
410	353492.88	2285298.93
411	353500.99	2285292.92
412	353553.17	2285285.30
413	353922.82	2285223.71
414	353930.70	2285246.47
415	353964.04	2285273.99
416	354044.93	2285303.11
417	354041.48	2285316.70
418	354002.56	2285456.73
419	353853.79	2285423.34
420	353805.99	2285419.74
421	353804.45	2285422.08
422	353804.06	2285424.97

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
423	353802.50	2285486.17
424	353838.41	2285480.88
425	353819.65	2285550.29
426	353732.79	2285525.18
427	353728.52	2285524.64
428	353723.61	2285524.42
429	353717.92	2285525.31
430	353712.06	2285526.52
431	353704.90	2285529.01
432	353695.93	2285533.44
433	353687.22	2285540.28
434	353680.93	2285547.16
435	353676.83	2285554.30
436	353673.37	2285562.94
437	353671.65	2285570.64
438	353671.84	2285578.69
439	353650.93	2285586.64
440	353767.63	2285877.68
441	353774.85	2285899.24
442	353799.41	2285891.18
443	353808.47	2285889.35
444	353837.43	2285885.61
445	353853.68	2285884.92
446	354097.80	2285888.57
447	354110.86	2285888.17
448	354130.17	2285887.58
449	354150.35	2285886.66
450	354169.22	2285884.86
451	354195.42	2285881.31
452	354216.44	2285877.87
453	354235.91	2285873.76
454	354350.71	2285842.88
455	354399.43	2285828.00
456	354413.54	2285990.96
457	354490.53	2285973.76
458	354513.74	2285943.63
459	354524.81	2285930.79
460	354536.12	2285946.55
461	354525.22	2286043.47
462	354519.30	2286102.49

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
463	354412.83	2286102.92
464	354364.50	2286104.17
465	354260.83	2286089.37
466	354201.93	2286080.85
467	354143.80	2286241.65
468	354112.84	2286233.16
469	354110.22	2286246.32
470	354087.53	2286360.20
471	354236.53	2286414.20
472	354299.65	2286419.08
473	354427.39	2286426.24
474	354421.20	2286457.89
475	354539.37	2286453.54
476	354536.60	2286426.18
477	354546.10	2286395.39
478	354565.48	2286378.24
479	354597.74	2286368.45
480	354637.81	2286364.63
481	354705.20	2286434.89
482	354869.94	2286419.59
483	354863.94	2286371.85
484	354860.32	2286340.77
485	354883.33	2286286.12
486	354880.77	2286248.36
487	354848.09	2286218.64
488	354878.88	2286158.37
489	354973.59	2285993.09
490	354940.97	2285970.03
491	354852.66	2285969.68
492	354680.43	2285959.49
493	354587.91	2285956.95
494	354567.08	2285971.58
495	354564.74	2285943.12
496	354551.20	2285912.54
497	354555.17	2285903.48
498	354542.52	2285886.29
499	354541.74	2285873.21
500	354542.43	2285862.21
501	354535.51	2285855.66
502	354528.72	2285855.75

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
503	354529.68	2285842.42
504	354532.92	2285832.40
505	354538.79	2285828.21
506	354551.79	2285818.91
507	354552.79	2285784.49
508	354574.08	2285778.49
509	354635.84	2285764.35
510	354701.28	2285741.56
511	354755.77	2285710.08
512	354800.67	2285676.22
513	354869.79	2285620.92
514	354851.09	2285604.72
515	354836.42	2285576.34
516	354838.05	2285068.47
517	354905.60	2285053.90
518	354999.36	2285038.65
519	355427.62	2284967.29
520	355421.70	2284937.05
521	355418.69	2284921.65
522	355403.38	2284843.39
523	355400.71	2284818.71
524	355385.95	2284750.96
525	355374.85	2284717.28
526	355372.28	2284709.32
527	355358.38	2284659.71
528	355353.87	2284648.35
529	355333.74	2284617.98
530	355321.97	2284600.35
531	355289.78	2284543.08
532	355287.12	2284539.03
533	355285.89	2284537.16
534	355283.60	2284533.59
535	355251.45	2284483.24
536	355249.58	2284479.02
537	355248.83	2284477.33
538	355247.58	2284474.51
539	355220.39	2284423.61
540	355217.18	2284418.88
541	355212.37	2284410.56
542	355194.62	2284370.44

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
543	355189.23	2284358.24
544	355177.34	2284331.36
545	355164.67	2284302.74
546	355152.33	2284274.91
547	355147.79	2284264.26
548	355109.87	2284240.57
549	355074.52	2284208.07
550	355074.44	2284208.00
551	355053.01	2284173.39
552	355041.88	2284137.47
553	355037.43	2284116.26
554	355036.09	2284090.89
555	355037.10	2284073.55
556	355038.94	2284052.06
557	355042.50	2284032.80
558	355049.70	2283993.92
559	355058.21	2283954.01
560	355062.62	2283919.68
561	355062.63	2283890.81
562	355059.51	2283854.41
563	355053.62	2283810.23
564	355045.92	2283772.37
565	355019.90	2283672.26
566	355014.13	2283650.34
567	354988.68	2283557.46
568	354956.64	2283459.39
569	354932.56	2283398.22
570	354916.81	2283346.37
571	354978.12	2283334.20
572	355023.94	2283325.12
573	355043.28	2283319.99
574	355043.27	2283319.96
575	355043.27	2283319.94
576	355021.74	2283225.36
577	355021.74	2283225.33
578	355021.75	2283225.16
579	355024.08	2283199.49
580	355018.63	2283144.70
581	355018.06	2283085.73
582	355000.85	2283075.46

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
583	354993.10	2283070.84
584	354980.20	2283081.82
585	354970.58	2283090.00
586	354951.13	2283040.00
587	354952.32	2283017.77
588	354939.62	2282983.64
589	354928.04	2282884.96
590	354927.66	2282881.71
591	354943.60	2282862.94
592	354971.07	2282856.30
593	355015.39	2282852.33
594	355063.01	2282848.36
595	355135.11	2282835.79
596	355192.66	2282819.92
597	355258.81	2282813.30
598	355303.12	2282810.00
599	355576.84	2282767.79
600	355581.33	2282737.75
601	355584.20	2282720.65
602	355583.71	2282712.09
603	355583.71	2282712.08
604	355584.26	2282708.38
605	355586.57	2282692.58
606	355590.13	2282670.23
607	355605.17	2282575.83
608	355552.90	2282565.16
609	355555.64	2282543.91
610	355558.26	2282523.54
611	355492.97	2282510.75
612	355492.73	2282481.62
613	355489.84	2282481.52
614	355486.29	2282481.39
615	355483.82	2282435.89
616	355484.83	2282429.21
617	355485.91	2282422.15
618	355485.88	2282331.92
619	355487.72	2282331.49
620	355495.43	2282329.70
621	355498.49	2282328.06
622	355502.13	2282324.10

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
623	355506.76	2282325.62
624	355507.46	2282320.22
625	355513.31	2282320.76
626	355516.14	2282321.03
627	355517.52	2282305.23
628	355520.78	2282268.03
629	355537.05	2282269.64
630	355540.85	2282271.01
631	355547.97	2282286.04
632	355553.95	2282298.67
633	355552.09	2282299.45
634	355550.21	2282302.52
635	355550.26	2282306.05
636	355550.34	2282310.73
637	355550.01	2282310.92
638	355547.13	2282312.67
639	355551.18	2282319.04
640	355552.25	2282318.48
641	355552.73	2282318.22
642	355555.10	2282321.95
643	355556.94	2282324.84
644	355562.01	2282321.85
645	355596.80	2282301.34
646	355602.71	2282297.85
647	355606.70	2282295.50
648	355620.63	2282313.25
649	355640.12	2282338.10
650	355710.53	2282315.96
651	355839.26	2282275.47
652	355852.40	2282275.86
653	355854.22	2282275.93
654	355931.54	2282278.86
655	355929.78	2282334.32
656	355929.29	2282349.70
657	355928.86	2282363.47
658	355928.85	2282363.53
659	355971.38	2282351.36
660	356049.35	2282329.06
661	356099.27	2282314.78
662	356148.29	2282300.75

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
663	356183.15	2282291.49
664	356236.74	2282279.60
665	356236.97	2282280.21
666	356239.23	2282286.24
667	356239.05	2282291.54
668	356239.80	2282291.54
669	356241.23	2282291.55
670	356285.16	2282291.90
671	356286.43	2282291.90
672	356286.43	2282291.85
673	356288.40	2282235.01
674	356288.45	2282235.01
675	356290.33	2282235.03
676	356372.49	2282235.99
677	356388.54	2282236.18
678	356401.53	2282236.33
679	356400.98	2282213.18
680	356386.54	2282202.01
681	356369.86	2282189.13
682	356305.65	2282120.00
683	356293.89	2282115.04
684	356278.52	2282108.55
685	356265.80	2282105.83
686	356247.51	2282101.92
687	356243.10	2282101.83
688	356241.18	2282101.83
689	356239.20	2282101.83
690	356199.74	2282098.62
691	356189.94	2282091.97
692	356171.50	2282091.11
693	356141.71	2282085.95
694	356076.94	2282040.89
695	356070.96	2282037.73
696	356053.14	2282028.27
697	356053.15	2282028.22
698	356053.18	2282026.61
699	356053.27	2282022.98
700	356032.73	2282009.45
701	356028.96	2282007.58
702	356023.22	2282004.75

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
703	356020.46	2282003.73
704	356012.59	2282000.81
705	356005.97	2282000.31
706	356003.04	2282000.09
707	355988.19	2281973.88
708	355975.00	2281950.61
709	355970.78	2281940.69
710	355962.88	2281922.18
711	355952.45	2281916.52
712	355897.12	2281886.49
713	355897.84	2281882.76
714	355885.68	2281880.28
715	355879.40	2281876.86
716	355877.59	2281875.88
717	355834.07	2281855.33
718	355704.06	2281793.91
719	355674.52	2281782.98
720	355513.16	2281738.88
721	355506.75	2281744.63
722	355498.08	2281740.82
723	355494.85	2281733.46
724	355490.64	2281728.38
725	355467.39	2281700.28
726	355465.81	2281700.02
727	355468.43	2281690.39
728	355461.09	2281689.08
729	355456.06	2281688.18
730	355453.73	2281698.44
731	355419.95	2281685.49
732	355411.21	2281682.14
733	355399.72	2281679.25
734	355397.31	2281679.12
735	355394.75	2281678.98
736	355378.50	2281679.46
737	355333.94	2281685.99
738	355316.13	2281684.12
739	355317.62	2281669.52
740	355320.56	2281640.68
741	355329.32	2281554.61
742	355332.11	2281554.22

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
743	355344.55	2281552.46
744	355459.80	2281544.91
745	355508.43	2281540.62
746	355540.49	2281536.46
747	355559.28	2281536.36
748	355571.51	2281536.29
749	355596.32	2281532.50
750	355600.32	2281533.08
751	355604.07	2281534.33
752	355605.81	2281534.91
753	355611.27	2281537.31
754	355613.64	2281539.66
755	355615.44	2281541.47
756	355632.52	2281564.84
757	355660.03	2281596.45
758	355674.44	2281613.00
759	355683.66	2281622.03
760	355681.76	2281625.96
761	355670.97	2281648.19
762	355657.15	2281676.67
763	355642.94	2281706.11
764	355634.63	2281723.09
765	355719.51	2281765.41
766	355728.05	2281748.36
767	355731.78	2281750.30
768	355733.41	2281751.14
769	355772.96	2281771.71
770	355824.14	2281798.34
771	355837.86	2281770.55
772	355844.36	2281757.38
773	355851.33	2281743.26
774	355864.85	2281715.88
775	355863.74	2281711.44
776	355862.83	2281707.84
777	355868.70	2281676.87
778	355871.95	2281659.74
779	355875.32	2281641.98
780	355878.28	2281629.21
781	355882.22	2281612.25
782	355882.68	2281607.68

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
783	355883.39	2281603.08
784	355883.93	2281599.59
785	355889.47	2281600.07
786	355890.53	2281588.10
787	355885.73	2281587.97
788	355886.01	2281586.18
789	355886.16	2281585.19
790	355900.22	2281582.67
791	355903.47	2281576.25
792	355837.93	2281540.38
793	355759.56	2281499.60
794	355752.21	2281495.52
795	355745.35	2281491.72
796	355738.89	2281487.88
797	355732.85	2281484.30
798	355722.00	2281475.63
799	355711.81	2281468.13
800	355709.97	2281466.76
801	355694.18	2281454.74
802	355690.41	2281451.46
803	355682.15	2281444.29
804	355670.44	2281433.38
805	355647.03	2281409.61
806	355646.25	2281408.92
807	355643.12	2281406.19
808	355640.39	2281404.33
809	355639.40	2281403.66
810	355634.81	2281401.50
811	355632.95	2281401.03
812	355629.44	2281400.14
813	355623.48	2281398.87
814	355617.02	2281398.09
815	355611.06	2281397.30
816	355600.58	2281394.82
817	355567.12	2281378.13
818	355424.82	2281307.18
819	355410.38	2281299.98
820	358600.82	2280605.69
821	358602.42	2280672.27
822	358626.80	2280694.31

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
823	358636.64	2280703.21
824	358643.40	2280709.32
825	358654.87	2280719.68
826	358657.15	2280721.75
827	358658.54	2280723.01
828	358659.93	2280724.26
829	358673.97	2280731.97
830	358681.62	2280736.17
831	358732.52	2280805.14
832	358741.70	2280807.93
833	358749.68	2280810.35
834	358754.80	2280816.22
835	358771.16	2280834.94
836	358787.53	2280843.01
837	358792.13	2280845.27
838	358796.31	2280870.12
839	358796.36	2280870.27
840	358817.18	2280929.09
841	358818.40	2280932.54
842	358819.88	2280936.70
843	358824.13	2280944.54
844	358836.98	2280968.19
845	358832.92	2280975.51
846	358881.68	2280994.20
847	358911.44	2281086.81
848	358969.03	2281103.43
849	359009.92	2281115.23
850	359095.67	2281139.97
851	359200.67	2281170.27
852	359220.99	2281172.90
853	359231.34	2281174.25
854	359304.48	2281184.57
855	359457.69	2281208.09
856	359517.18	2281219.06
857	359572.53	2281229.26
858	359573.11	2281229.37
859	359666.05	2281247.16
860	359792.23	2281271.85
861	359842.98	2281282.53
862	359896.26	2281294.57

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
863	360134.51	2281349.62
864	360143.17	2281350.78
865	360265.57	2281376.91
866	360636.24	2281458.45
867	360638.21	2281450.63
868	360638.24	2281450.63
869	360714.13	2281465.22
870	360714.20	2281465.23
871	360714.21	2281465.23
872	360711.78	2281476.25
873	360711.72	2281476.52
874	360711.71	2281476.57
875	360743.23	2281483.15
876	360743.24	2281483.09
877	360751.65	2281441.29
878	360754.80	2281425.61
879	360758.04	2281409.48
880	360714.58	2281394.48
881	360705.82	2281398.26
882	360697.12	2281402.02
883	360680.05	2281419.09
884	360579.42	2281396.19
885	360562.64	2281369.49
886	360545.11	2281339.40
887	360536.85	2281312.28
888	360537.51	2281278.54
889	360539.16	2281269.55
890	360540.48	2281262.34
891	360558.67	2281228.60
892	360592.52	2281196.97
893	360523.68	2281209.13
894	360505.75	2281134.20
895	360494.20	2281108.57
896	360544.87	2281101.79
897	360627.06	2281082.03
898	360717.26	2281006.00
899	360737.70	2280951.39
900	360738.78	2280925.46
901	360740.80	2280886.76
902	360736.05	2280848.20

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
903	360735.48	2280819.51
904	360735.65	2280788.02
905	360735.69	2280773.29
906	360740.09	2280756.30
907	360754.88	2280705.95
908	360776.83	2280663.43
909	360800.16	2280625.98
910	360852.91	2280552.40
911	360858.67	2280437.22
912	360801.82	2280428.21
913	360723.03	2280415.71
914	361547.49	2279739.23
915	361104.33	2278698.76
916	360329.11	2278169.18
917	360244.45	2277686.39
918	360284.45	2277604.12
919	360284.43	2277604.12
920	360292.21	2277588.25
921	360301.82	2277568.73
922	360315.61	2277560.46
923	360382.31	2277520.25
924	360457.22	2277490.07
925	360457.95	2277477.89
926	360456.71	2277477.80
927	360418.00	2277474.90
928	360429.98	2277473.80
929	360437.53	2277453.82
930	360434.67	2277421.27
931	360433.62	2277409.36
932	360433.62	2277409.35
933	360417.64	2277392.32
934	360417.71	2277392.12
935	360435.66	2277340.03
936	360108.14	2277273.24
937	360108.01	2277273.21
938	360121.44	2277269.73
939	360136.60	2277264.67
940	360136.65	2277264.66
941	360154.37	2277257.44
942	360164.21	2277252.28

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
943	360170.46	2277249.01
944	360178.28	2277243.78
945	360178.37	2277243.77
946	360219.29	2277238.91
947	360269.88	2277237.30
948	360271.70	2277099.49
949	360271.43	2277098.23
950	360272.02	2277092.65
951	360272.92	2277083.98
952	360273.55	2277075.18
953	360273.55	2277075.17
954	360273.95	2277069.49
955	360273.18	2277059.43
956	360272.63	2277052.18
957	360272.13	2277046.78
958	360271.28	2277037.30
959	360267.63	2277022.06
960	360264.49	2277008.59
961	360261.65	2276998.87
962	360259.83	2276992.63
963	360256.92	2276985.11
964	360256.91	2276985.09
965	360253.58	2276976.56
966	360245.11	2276971.64
967	360244.99	2276971.08
968	360213.43	2276952.76
969	360210.11	2276950.84
970	360118.99	2276925.14
971	360055.67	2276913.45
972	359989.15	2276901.15
973	359967.79	2276908.29
974	359936.66	2276918.70
975	359936.50	2276918.86
976	359936.22	2276918.96
977	359927.87	2276927.83
978	359904.93	2276952.34
979	359867.39	2276992.46
980	359828.37	2277020.24
981	359778.34	2277047.00
982	359741.05	2277061.09

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
983	359700.94	2277071.01
984	359668.23	2277076.48
985	359627.62	2277079.29
986	359569.73	2277080.69
987	359492.70	2277081.63
988	359407.28	2277094.23
989	359424.21	2276683.64
990	359439.11	2276694.25
991	359440.39	2276695.37
992	359443.52	2276698.09
993	359465.64	2276724.93
994	359498.17	2276764.39
995	359523.12	2276781.45
996	359626.65	2276811.28
997	359636.28	2276814.06
998	359648.92	2276803.51
999	359745.71	2276722.71
1000	359755.46	2276717.49
1001	359764.18	2276712.82
1002	359775.15	2276702.30
1003	359790.87	2276687.14
1004	359790.16	2276683.39
1005	359772.12	2276588.33
1006	359771.13	2276587.92
1007	359771.07	2276587.89
1008	359781.55	2276506.11
1009	359774.59	2276489.47
1010	359770.07	2276478.64
1011	359623.88	2276411.00
1012	359623.89	2276410.97
1013	359638.11	2276354.75
1014	359658.60	2276326.16
1015	359768.48	2276172.80
1016	359768.47	2276172.79
1017	359741.38	2276160.62
1018	359741.45	2276160.55
1019	359869.76	2276036.17
1020	359912.48	2275994.61
1021	359937.63	2275970.19
1022	359958.72	2275950.39

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1023	359965.21	2275944.27
1024	360032.43	2275881.03
1025	360084.25	2275832.56
1026	360156.29	2275773.14
1027	360180.81	2275752.97
1028	360274.81	2275675.46
1029	360358.08	2275606.79
1030	360390.14	2275581.67
1031	360419.46	2275558.71
1032	360432.58	2275554.64
1033	360477.79	2275540.63
1034	360501.46	2275539.29
1035	360525.72	2275537.91
1036	360539.06	2275511.31
1037	360540.49	2275508.45
1038	360556.51	2275503.56
1039	360645.08	2275445.37
1040	360688.85	2275416.55
1041	360701.94	2275407.93
1042	360722.51	2275394.39
1043	360727.80	2275390.93
1044	360731.43	2275388.56
1045	360999.85	2275211.92
1046	361024.16	2275195.27
1047	361042.30	2275182.88
1048	361047.68	2275189.23
1049	361053.77	2275196.40
1050	361134.94	2275141.48
1051	361173.00	2275115.72
1052	361190.47	2275110.16
1053	361196.54	2275099.55
1054	361197.16	2275098.49
1055	361211.19	2275084.46
1056	361307.73	2274988.04
1057	361307.90	2274987.87
1058	361285.93	2274986.64
1059	361285.48	2274986.62
1060	361363.96	2274902.72
1061	361430.79	2274831.34
1062	361442.91	2274796.61

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1063	361459.92	2274747.75
1064	361468.85	2274751.18
1065	361492.87	2274760.43
1066	361490.16	2274722.71
1067	361454.62	2274698.53
1068	361465.12	2274693.82
1069	361465.43	2274693.68
1070	361441.01	2274601.01
1071	361436.65	2274568.83
1072	361428.24	2274506.84
1073	361419.03	2274439.00
1074	361414.50	2274405.73
1075	361408.05	2274302.44
1076	361408.02	2274301.95
1077	361396.49	2274115.30
1078	361275.46	2274269.82
1079	361273.59	2274268.35
1080	361270.73	2274266.10
1081	361252.99	2274288.94
1082	361153.94	2274239.75
1083	361153.90	2274239.74
1084	361142.44	2274234.05
1085	361128.09	2274238.04
1086	361125.92	2274266.17
1087	361069.13	2274328.61
1088	361034.79	2274366.32
1089	360991.39	2274414.17
1090	360877.97	2274425.10
1091	360820.23	2274430.73
1092	360813.84	2274466.13
1093	360810.63	2274484.15
1094	360807.47	2274501.80
1095	360800.30	2274502.64
1096	360800.30	2274502.64
1097	360783.41	2274504.63
1098	360608.76	2274528.00
1099	360608.69	2274527.98
1100	360512.73	2274500.86
1101	360512.66	2274500.84
1102	360447.81	2274482.52

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1103	360353.61	2274455.92
1104	360107.63	2274386.44
1105	359952.64	2274342.67
1106	359667.49	2274262.13
1107	359587.77	2274239.62
1108	359587.76	2274239.62
1109	359538.06	2274225.53
1110	359482.99	2274209.99
1111	359391.31	2274184.13
1112	359358.83	2274174.94
1113	359358.73	2274175.05
1114	359358.47	2274175.27
1115	359190.07	2274345.35
1116	359189.90	2274345.28
1117	359189.66	2274345.96
1118	358839.13	2274104.80
1119	359325.60	2273393.56
1120	359414.88	2273196.02
1121	359414.42	2273195.93
1122	359169.12	2273149.88
1123	358984.61	2273115.23
1124	358658.05	2273051.02
1125	358664.00	2273055.58
1126	358675.35	2273064.30
1127	358833.11	2273126.15
1128	358917.12	2273161.87
1129	358942.91	2273182.37
1130	358966.06	2273211.48
1131	358984.60	2273263.27
1132	358985.97	2273300.31
1133	358974.00	2273340.79
1134	358935.39	2273395.56
1135	358878.76	2273423.08
1136	358673.49	2273483.52
1137	358645.19	2273488.53
1138	358632.91	2273490.70
1139	358586.82	2273491.82
1140	358563.28	2273489.21
1141	358445.28	2273450.21
1142	358433.86	2273446.17

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1143	358309.57	2273402.21
1144	358199.57	2273384.21
1145	358083.57	2273413.21
1146	357994.57	2273482.92
1147	357954.84	2273529.94
1148	357905.00	2273588.92
1149	357853.49	2273544.12
1150	357739.36	2273444.85
1151	357797.13	2273366.73
1152	357641.29	2273274.74
1153	357655.63	2273251.26
1154	357530.44	2273180.09
1155	357530.64	2273179.79
1156	357464.28	2273107.56
1157	357462.21	2273105.32
1158	357455.35	2273097.80
1159	357072.91	2272678.54
1160	357041.45	2272644.06
1161	356957.90	2272540.89
1162	356738.51	2272273.83
1163	356737.77	2272272.66
1164	356736.51	2272270.70
1165	356728.14	2272329.39
1166	356717.39	2272326.32
1167	356652.34	2272311.78
1168	356589.87	2272297.80
1169	356528.36	2272284.04
1170	356474.52	2272272.02
1171	356405.15	2272376.24
1172	356380.78	2272362.44
1173	356358.72	2272450.11
1174	356356.37	2272459.03
1175	356346.03	2272498.27
1176	356339.51	2272502.09
1177	356327.08	2272494.15
1178	356326.79	2272493.97
1179	356244.13	2272441.11
1180	356207.28	2272494.43
1181	356291.39	2272547.14
1182	356273.42	2272574.13

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1183	356267.61	2272572.99
1184	356250.11	2272569.59
1185	356237.52	2272561.49
1186	355967.09	2272380.23
1187	355896.71	2272336.48
1188	355823.80	2272287.82
1189	355806.42	2272275.53
1190	355805.73	2272275.04
1191	355773.93	2272251.90
1192	355765.09	2272243.61
1193	355728.34	2272209.17
1194	355609.13	2272094.16
1195	355535.93	2272023.55
1196	355406.61	2271898.38
1197	355380.89	2271872.50
1198	355379.15	2271878.86
1199	355377.78	2271877.82
1200	355377.73	2271877.79
1201	355375.43	2271876.05
1202	355373.17	2271873.84
1203	355363.73	2271864.62
1204	355369.03	2271845.69
1205	355390.86	2271766.31
1206	355450.88	2271589.44
1207	355464.41	2271533.83
1208	355465.09	2271531.03
1209	355486.82	2271441.70
1210	355492.28	2271419.69
1211	355492.50	2271418.78
1212	355543.53	2271213.16
1213	355546.37	2271201.74
1214	355590.63	2271023.39
1215	355590.81	2271022.68
1216	355652.03	2270775.99
1217	355652.21	2270775.23
1218	355652.03	2270775.20
1219	355644.95	2270773.84
1220	355534.34	2270752.65
1221	355493.83	2270744.88
1222	355405.32	2270733.21

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1223	355400.23	2270732.54
1224	355399.08	2270731.99
1225	355399.01	2270732.38
1226	355369.46	2270728.48
1227	355354.48	2270726.51
1228	355321.84	2270722.21
1229	355260.31	2270713.79
1230	355260.44	2270712.88
1231	355301.35	2270436.22
1232	355321.21	2270291.37
1233	355502.37	2270336.46
1234	355505.78	2270158.49
1235	355505.82	2270158.00
1236	355527.00	2270158.00
1237	355533.35	2270160.08
1238	355802.07	2270175.51
1239	355840.29	2270024.46
1240	355677.34	2269431.16
1241	355626.72	2269398.78
1242	355588.12	2269374.10
1243	355484.72	2269307.97
1244	355461.75	2269293.28
1245	355463.06	2269271.74
1246	355479.48	2269001.21
1247	355488.49	2268852.90
1248	355495.39	2268842.98
1249	355547.02	2268768.78
1250	355580.11	2268636.42
1251	355626.44	2268585.13
1252	355628.72	2268584.35
1253	355724.06	2268552.04
1254	355753.84	2268530.53
1255	355777.64	2268506.68
1256	355815.06	2268451.11
1257	355859.49	2268442.48
1258	355962.49	2268422.49
1259	355956.99	2268476.44
1260	355973.91	2268469.84
1261	356332.31	2268380.07
1262	356332.30	2268380.12

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1263	356332.37	2268380.14
1264	356332.39	2268380.06
1265	356343.71	2268332.24
1266	356367.92	2268230.90
1267	356388.60	2268147.88
1268	356397.26	2268113.13
1269	356402.64	2268087.95
1270	356426.73	2267991.24
1271	356438.23	2267943.38
1272	356442.22	2267926.09
1273	356447.28	2267904.10
1274	356122.47	2267895.51
1275	356128.64	2267776.02
1276	356265.83	2267779.18
1277	356273.77	2267630.36
1278	356124.94	2267623.74
1279	356124.94	2267646.23
1280	356132.22	2267648.88
1281	356130.00	2267727.47
1282	356045.74	2267723.53
1283	356033.83	2267894.19
1284	355963.58	2267887.44
1285	355930.49	2267874.84
1286	355901.03	2267856.20
1287	355766.22	2267770.90
1288	355699.35	2267725.58
1289	355725.22	2267621.04
1290	355741.67	2267573.82
1291	355723.81	2267454.09
1292	355630.19	2267514.60
1293	355504.26	2267573.53
1294	355480.01	2267545.48
1295	355471.48	2267547.98
1296	355378.52	2267575.27
1297	355274.17	2267636.59
1298	355170.89	2267714.93
1299	355085.23	2267737.28
1300	354998.64	2267789.42
1301	354977.31	2267818.71
1302	354909.94	2267843.28

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1303	354897.64	2267819.65
1304	354858.32	2267756.43
1305	354856.41	2267757.18
1306	354853.65	2267752.66
1307	354842.49	2267734.43
1308	354590.94	2267835.12
1309	354579.54	2267820.99
1310	354377.19	2267570.07
1311	354379.68	2267492.70
1312	354361.62	2267513.23
1313	354336.00	2267485.72
1314	354279.86	2267425.46
1315	354249.56	2267423.92
1316	354174.76	2267420.12
1317	354150.44	2267418.88
1318	354138.01	2267413.39
1319	354098.80	2267396.07
1320	354092.37	2267393.23
1321	354056.11	2267377.20
1322	354034.44	2267365.61
1323	354000.69	2267347.57
1324	353999.02	2267347.13
1325	353970.48	2267339.55
1326	353926.18	2267327.79
1327	353876.00	2267331.00
1328	353849.02	2267342.30
1329	353771.00	2267420.00
1330	353747.81	2267420.83
1331	353735.22	2267421.28
1332	353670.98	2267463.63
1333	353637.99	2267474.29
1334	353605.70	2267484.73
1335	353492.68	2267485.80
1336	353408.72	2267471.97
1337	353390.57	2267437.65
1338	353309.01	2267399.37
1339	353311.39	2267360.69
1340	353242.29	2267336.23
1341	353235.71	2267334.60
1342	353204.06	2267337.55

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1343	353176.16	2267347.74
1344	353145.60	2267380.06
1345	353112.39	2267492.55
1346	353107.07	2267570.49
1347	353122.57	2267624.96
1348	353117.70	2267659.51
1349	353140.29	2267663.05
1350	353171.29	2267727.26
1351	353169.07	2267811.40
1352	353195.20	2267829.56
1353	353228.86	2267840.19
1354	353326.73	2267799.89
1355	353384.74	2267802.10
1356	353386.89	2267804.01
1357	353482.61	2267888.90
1358	353509.63	2267938.95
1359	353454.71	2267926.10
1360	353390.50	2267941.16
1361	353383.41	2267930.53
1362	353332.93	2267955.33
1363	353331.60	2267981.02
1364	353227.53	2268007.15
1365	353201.77	2268042.20
1366	353123.06	2268069.31
1367	353118.71	2268070.81
1368	353083.38	2268079.64
1369	353072.75	2268073.99
1370	353058.72	2268060.69
1371	353043.00	2268045.62
1372	353026.63	2268062.64
1373	353021.54	2268080.55
1374	353020.28	2268099.47
1375	353002.44	2268098.06
1376	352986.44	2268090.04
1377	352976.63	2268077.01
1378	352973.42	2268064.59
1379	352905.20	2268079.01
1380	352881.03	2268092.94
1381	352867.49	2268100.73
1382	352843.75	2268114.41

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1383	352823.66	2268100.08
1384	352747.27	2268086.00
1385	352726.84	2268078.51
1386	352708.17	2268061.10
1387	352661.04	2267996.85
1388	352567.94	2268003.91
1389	352481.79	2268072.61
1390	352488.75	2268139.76
1391	352487.53	2268142.98
1392	352487.63	2268143.60
1393	352488.09	2268147.24
1394	352486.55	2268151.60
1395	352484.57	2268157.20
1396	352482.16	2268164.05
1397	352479.47	2268171.67
1398	352477.46	2268177.37
1399	352474.91	2268180.69
1400	352471.76	2268184.80
1401	352439.15	2268227.36
1402	352376.37	2268215.95
1403	352367.03	2268226.52
1404	352304.97	2268296.75
1405	352267.39	2268306.15
1406	352184.71	2268311.78
1407	352184.70	2268311.78
1408	352126.46	2268291.11
1409	352125.04	2268290.82
1410	352021.15	2268269.33
1411	351962.98	2268257.29
1412	351895.34	2268281.72
1413	351869.03	2268300.51
1414	351868.86	2268300.55
1415	351584.13	2268424.84
1416	351554.58	2268437.74
1417	351464.16	2268477.21
1418	351423.69	2268516.60
1419	351408.64	2268557.99
1420	351435.45	2268575.95
1421	351520.84	2268633.18
1422	351521.40	2268685.72

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1423	351570.58	2268726.49
1424	351618.05	2268749.84
1425	351613.27	2268789.50
1426	351645.40	2268819.01
1427	351703.42	2268835.01
1428	351758.77	2268787.48
1429	351798.31	2268813.12
1430	351821.44	2268806.57
1431	351826.46	2268805.44
1432	351925.15	2268753.58
1433	352026.53	2268738.08
1434	352071.50	2268745.52
1435	352135.93	2268739.72
1436	352252.55	2268692.05
1437	352249.99	2268736.89
1438	352215.89	2268775.53
1439	352171.67	2268834.54
1440	351984.52	2268941.39
1441	351880.30	2268978.20
1442	351833.12	2268994.86
1443	351792.53	2268975.53
1444	351697.82	2269009.04
1445	351697.82	2269070.24
1446	351547.70	2269108.26
1447	351483.27	2269113.41
1448	351415.62	2269087.64
1449	351411.33	2269087.35
1450	351291.91	2269079.26
1451	351230.06	2269067.67
1452	351170.13	2269042.26
1453	351177.90	2269125.47
1454	351174.36	2269122.97
1455	351176.98	2269155.98
1456	351160.92	2269155.83
1457	351156.42	2269145.19
1458	351152.32	2269138.23
1459	351144.95	2269131.68
1460	351126.12	2269124.31
1461	351022.14	2269136.18
1462	350996.76	2269133.73

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1463	350880.09	2269100.98
1464	350853.89	2269091.15
1465	350818.38	2269081.28
1466	350793.55	2269073.18
1467	350807.47	2269090.07
1468	350811.29	2269124.18
1469	350690.69	2269122.03
1470	350313.73	2268995.75
1471	350306.42	2269054.98
1472	350248.99	2269075.82
1473	350247.67	2269104.96
1474	350185.34	2269146.37
1475	350178.51	2269157.47
1476	350178.45	2269157.44
1477	349932.55	2269036.99
1478	349932.51	2269037.00
1479	349931.56	2269037.42
1480	349924.49	2269040.49
1481	349907.83	2269047.71
1482	349896.28	2269052.73
1483	349878.26	2269076.75
1484	349874.96	2269084.66
1485	349871.39	2269093.24
1486	349867.40	2269102.80
1487	349865.12	2269108.28
1488	349862.86	2269111.15
1489	349856.00	2269119.85
1490	349855.36	2269120.66
1491	349853.73	2269128.39
1492	349851.47	2269139.05
1493	349851.23	2269140.18
1494	349856.72	2269151.31
1495	349860.67	2269159.35
1496	349863.25	2269164.58
1497	349867.42	2269168.86
1498	349906.41	2269208.87
1499	349908.29	2269212.50
1500	349911.66	2269219.00
1501	349927.05	2269265.92
1502	349931.07	2269275.81

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1503	349940.94	2269300.07
1504	349952.58	2269333.86
1505	349955.20	2269365.01
1506	349955.58	2269426.56
1507	349961.21	2269489.62
1508	349958.88	2269502.07
1509	349954.83	2269523.78
1510	349919.17	2269564.31
1511	349854.99	2269617.23
1512	349852.75	2269616.42
1513	349823.08	2269605.60
1514	349831.17	2269592.59
1515	349825.11	2269588.66
1516	349822.06	2269586.67
1517	349804.75	2269582.12
1518	349775.04	2269576.32
1519	349759.21	2269585.31
1520	349729.15	2269574.83
1521	349712.75	2269571.19
1522	349704.43	2269567.75
1523	349701.48	2269552.68
1524	349686.84	2269533.16
1525	349633.35	2269518.58
1526	349615.26	2269510.95
1527	349607.97	2269511.67
1528	349595.16	2269512.96
1529	349592.87	2269510.51
1530	349573.05	2269489.24
1531	349558.57	2269472.35
1532	349551.52	2269463.84
1533	349544.90	2269455.86
1534	349547.77	2269452.60
1535	349556.56	2269442.60
1536	349542.67	2269437.31
1537	349539.68	2269436.16
1538	349538.35	2269433.19
1539	349503.78	2269355.77
1540	349503.22	2269354.51
1541	349501.08	2269349.72
1542	349477.63	2269334.80

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1543	349453.65	2269319.54
1544	349430.78	2269304.99
1545	349418.69	2269299.47
1546	349384.46	2269283.83
1547	349373.27	2269307.92
1548	349353.55	2269343.59
1549	349324.39	2269396.36
1550	349324.39	2269396.37
1551	349291.09	2269505.01
1552	349257.43	2269643.33
1553	349228.66	2269707.60
1554	349213.85	2269721.03
1555	349215.02	2269721.61
1556	349269.72	2269747.63
1557	349195.67	2269746.47
1558	349178.57	2269746.15
1559	349178.51	2269746.20
1560	349167.42	2269753.70
1561	349146.40	2269761.01
1562	349125.38	2269766.04
1563	349103.45	2269770.15
1564	349085.17	2269777.00
1565	349077.79	2269784.42
1566	349072.76	2269789.66
1567	349071.34	2269791.42
1568	349067.15	2269796.59
1569	349061.38	2269810.54
1570	349058.97	2269834.13
1571	349053.35	2269882.64
1572	349057.14	2269941.80
1573	349066.27	2270005.74
1574	349068.93	2270015.99
1575	349103.79	2270082.93
1576	349127.04	2270113.64
1577	349157.60	2270159.66
1578	349163.67	2270169.09
1579	349181.86	2270191.39
1580	349194.19	2270216.62
1581	349207.10	2270240.10
1582	349214.14	2270258.29

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1583	349224.12	2270285.87
1584	349228.81	2270307.00
1585	349240.68	2270330.93
1586	349250.86	2270352.84
1587	349271.20	2270384.93
1588	349286.85	2270411.53
1589	349312.67	2270449.09
1590	349334.58	2270484.30
1591	349372.93	2270539.86
1592	349386.23	2270560.21
1593	349400.31	2270583.68
1594	349414.40	2270611.85
1595	349429.27	2270650.19
1596	349440.04	2270683.24
1597	349441.00	2270686.19
1598	349443.98	2270697.01
1599	349447.27	2270714.52
1600	349447.50	2270715.62
1601	349448.68	2270721.03
1602	349449.67	2270739.10
1603	349447.19	2270753.96
1604	349445.96	2270764.60
1605	349438.24	2270788.00
1606	349429.36	2270804.19
1607	349419.96	2270820.90
1608	349412.13	2270830.83
1609	349387.48	2270861.27
1610	349384.78	2270865.82
1611	349376.95	2270876.39
1612	349366.76	2270885.80
1613	349356.58	2270893.24
1614	349340.91	2270907.73
1615	349321.71	2270926.53
1616	349288.42	2270958.65
1617	349270.01	2270975.11
1618	349251.60	2270992.34
1619	349238.67	2271008.79
1620	349227.31	2271025.25
1621	349219.08	2271038.56
1622	349216.34	2271047.57

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1623	349216.34	2271055.80
1624	349218.69	2271064.02
1625	349224.18	2271077.34
1626	349232.01	2271094.19
1627	349240.02	2271110.43
1628	349245.34	2271125.05
1629	349251.10	2271145.45
1630	349258.20	2271169.84
1631	349267.51	2271209.75
1632	349277.27	2271248.34
1633	349283.92	2271283.37
1634	349286.14	2271308.65
1635	349285.69	2271318.85
1636	349279.93	2271335.70
1637	349270.62	2271371.18
1638	349240.02	2271474.95
1639	349219.62	2271540.58
1640	349213.41	2271571.18
1641	349212.52	2271582.27
1642	349212.52	2271590.25
1643	349215.62	2271600.45
1644	349222.28	2271615.09
1645	349232.48	2271641.25
1646	349238.24	2271654.55
1647	349248.00	2271668.75
1648	349253.76	2271675.40
1649	349260.42	2271681.16
1650	349269.73	2271685.60
1651	349278.15	2271689.59
1652	349289.68	2271691.81
1653	349308.75	2271694.02
1654	349349.55	2271698.01
1655	349383.70	2271699.79
1656	349393.01	2271702.01
1657	349397.89	2271705.55
1658	349406.32	2271715.75
1659	349420.06	2271733.94
1660	349436.92	2271753.89
1661	349448.00	2271766.31
1662	349454.66	2271777.40

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1663	349462.64	2271796.47
1664	349480.38	2271838.15
1665	349528.27	2271969.42
1666	349533.41	2271988.19
1667	349535.02	2272004.75
1668	349536.47	2272015.08
1669	349535.64	2272031.61
1670	349533.37	2272044.62
1671	349529.65	2272060.53
1672	349527.17	2272068.18
1673	349513.68	2272093.05
1674	349510.61	2272096.92
1675	349487.33	2272131.85
1676	349465.10	2272167.83
1677	349436.53	2272210.17
1678	349401.79	2272254.09
1679	349384.61	2272272.36
1680	349371.97	2272280.02
1681	349332.81	2272301.18
1682	349298.94	2272317.06
1683	349287.72	2272322.94
1684	349266.44	2272325.96
1685	349225.87	2272334.18
1686	349179.26	2272341.03
1687	349129.64	2272349.53
1688	349112.92	2272353.92
1689	349093.45	2272364.06
1690	349086.60	2272373.11
1691	349082.61	2272390.70
1692	349074.81	2272409.30
1693	349069.28	2272427.13
1694	349071.27	2272438.36
1695	349072.46	2272445.12
1696	349072.55	2272445.50
1697	349080.29	2272488.53
1698	349079.47	2272508.82
1699	349076.18	2272520.61
1700	349066.03	2272536.51
1701	349027.10	2272583.39
1702	349010.11	2272601.21

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1703	349000.92	2272608.83
1704	348990.99	2272615.35
1705	348979.51	2272620.62
1706	348955.93	2272630.55
1707	348937.94	2272642.65
1708	348922.12	2272658.16
1709	348915.92	2272668.70
1710	348906.61	2272698.49
1711	348900.40	2272712.45
1712	348890.79	2272730.75
1713	348878.69	2272760.84
1714	348869.07	2272781.32
1715	348865.04	2272789.07
1716	348852.58	2272809.45
1717	348846.14	2272817.07
1718	348826.81	2272837.18
1719	348788.33	2272877.10
1720	348774.16	2272890.66
1721	348752.29	2272903.40
1722	348743.85	2272907.70
1723	348738.34	2272909.77
1724	348735.59	2272909.91
1725	348713.53	2272910.98
1726	348669.26	2272907.53
1727	348642.05	2272908.39
1728	348626.89	2272908.57
1729	348610.52	2272910.29
1730	348599.84	2272911.84
1731	348560.69	2272919.76
1732	348538.61	2272923.09
1733	348556.58	2273072.41
1734	348553.50	2273073.51
1735	348517.26	2273096.22
1736	348138.49	2272751.35
1737	347483.01	2273093.92
1738	347379.98	2272852.30
1739	346844.75	2273251.57
1740	346514.74	2273359.84
1741	346458.85	2274506.86
1742	346071.52	2274848.44

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1743	345706.10	2275413.62
1744	344739.71	2275217.76
1745	344315.34	2275137.85
1746	343000.10	2274889.22
1747	342789.75	2275332.68
1748	342549.34	2276659.49
1749	341959.91	2277729.37
1750	341392.01	2277628.46
1751	341225.67	2278782.95
1752	340775.77	2278730.88
1753	340715.38	2280272.44
1754	341269.88	2281173.30
1755	342509.56	2281855.63
1756	342661.41	2282882.44
1757	343606.35	2283422.90
1758	343670.10	2283854.83
1759	344655.06	2283640.49
1760	344843.19	2283715.44
1761	344921.62	2283746.06
1762	345001.17	2283778.43
1763	345185.37	2283854.57
1764	345169.16	2283899.55
1765	345129.32	2284004.97
1766	345122.40	2284023.55
1767	345456.53	2283977.15
1768	345718.93	2283940.30
1769	345785.32	2283934.19
1770	345785.95	2283934.13
1771	345926.28	2283986.59
1772	345926.74	2283986.76
1773	345956.58	2283967.95
1774	345983.59	2283950.92
1775	346021.43	2283992.81
1776	346036.32	2284009.30
1777	346085.16	2284061.29
1778	346148.38	2284104.88
1779	346159.21	2284112.35
1780	346179.85	2284124.09
1781	346292.88	2284170.27
1782	346360.30	2284175.96

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1783	346370.92	2284176.86
1784	346497.44	2284201.19
1785	346519.58	2284212.78
1786	346523.31	2284214.73
1787	346646.07	2284313.34
1788	346716.17	2284255.04
1789	346744.85	2284224.58
1790	346783.29	2284189.97
1791	346798.48	2284176.61
1792	346834.88	2284131.31
1793	346866.85	2284153.45
1794	346907.44	2284181.56
1795	347014.41	2284136.46
1796	347033.79	2284184.15
1797	347042.73	2284206.16
1798	347104.25	2284193.60
1799	347118.54	2284232.39
1800	347120.73	2284238.31
1801	347127.40	2284256.43
1802	347254.58	2284199.22
1803	347280.30	2284188.12
1804	347293.09	2284185.76
1805	347327.55	2284226.47
1806	347351.00	2284254.28
1807	347360.73	2284265.80
1808	347400.88	2284313.29
1809	347422.46	2284342.21
1810	347439.41	2284328.18
1811	347423.29	2284304.30
1812	347420.94	2284291.86
1813	347416.92	2284279.56
1814	347434.28	2284273.59
1815	347444.30	2284275.82
1816	347458.41	2284278.96
1817	347464.10	2284281.69
1818	347465.45	2284282.34
1819	347490.35	2284288.79
1820	347510.31	2284281.76
1821	347512.92	2284278.95
1822	347514.27	2284277.49

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1823	347672.30	2284226.39
1824	347784.97	2284189.95
1825	347786.75	2284195.63
1826	347790.12	2284206.39
1827	347798.93	2284203.59
1828	347811.28	2284196.35
1829	347819.36	2284194.62
1830	347821.95	2284194.06
1831	347829.73	2284193.06
1832	347837.20	2284193.03
1833	347860.66	2284199.17
1834	347857.94	2284188.09
1835	347854.98	2284175.98
1836	347862.52	2284173.86
1837	347864.59	2284173.28
1838	347865.82	2284172.93
1839	347881.17	2284168.60
1840	348022.64	2284211.06
1841	348024.51	2284287.36
1842	348044.09	2284292.12
1843	348056.79	2284312.76
1844	347953.60	2284384.72
1845	347925.55	2284401.66
1846	347888.97	2284427.34
1847	347874.56	2284435.02
1848	347865.12	2284441.37
1849	347864.29	2284441.93
1850	347855.67	2284447.72
1851	347854.77	2284460.92
1852	347853.33	2284482.00
1853	347853.06	2284485.93
1854	347853.01	2284486.81
1855	347831.30	2284483.73
1856	347806.08	2284480.15
1857	347774.18	2284478.90
1858	347761.66	2284478.41
1859	347724.16	2284476.95
1860	347701.45	2284476.06
1861	347676.43	2284475.08
1862	347615.58	2284478.56

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1863	347568.24	2284481.27
1864	347554.23	2284475.20
1865	347520.80	2284453.56
1866	347517.17	2284451.21
1867	347471.96	2284421.94
1868	347468.74	2284421.19
1869	347458.00	2284418.72
1870	347430.37	2284386.57
1871	347430.10	2284386.27
1872	347427.48	2284383.37
1873	347423.88	2284379.39
1874	347405.09	2284358.40
1875	347395.79	2284348.01
1876	347395.26	2284347.42
1877	347280.09	2284445.27
1878	347276.58	2284441.37
1879	347224.51	2284381.74
1880	347223.23	2284380.29
1881	347087.49	2284500.74
1882	347076.95	2284510.54
1883	347069.00	2284517.42
1884	347055.27	2284529.29
1885	346953.99	2284490.22
1886	346799.37	2284564.85
1887	346784.63	2284571.96
1888	346783.36	2284571.85
1889	346780.65	2284571.59
1890	346762.39	2284554.90
1891	346761.94	2284554.49
1892	346735.54	2284531.79
1893	346720.76	2284519.45
1894	346689.07	2284492.98
1895	346681.90	2284483.66
1896	346679.15	2284480.07
1897	346672.49	2284471.06
1898	346666.98	2284463.60
1899	346629.68	2284417.54
1900	346624.32	2284410.75
1901	346618.91	2284403.90
1902	346599.06	2284419.41

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1903	346526.04	2284476.45
1904	346456.29	2284530.94
1905	346408.03	2284609.87
1906	346375.24	2284686.40
1907	346304.45	2284813.17
1908	346256.18	2284925.34
1909	346202.61	2284997.68
1910	346190.99	2285012.91
1911	346143.43	2285102.19
1912	346179.85	2285352.81
1913	346195.45	2285455.59
1914	346224.57	2285460.45
1915	346371.95	2285489.42
1916	346382.11	2285491.52
1917	346387.19	2285492.57
1918	346394.46	2285494.16
1919	346444.64	2285505.08
1920	346447.20	2285505.64
1921	346570.52	2285531.71
1922	346582.90	2285534.35
1923	346610.77	2285540.30
1924	346646.99	2285548.95
1925	346667.66	2285553.89
1926	346704.53	2285561.79
1927	346744.82	2285570.42
1928	346748.89	2285571.52
1929	346754.72	2285573.09
1930	346707.05	2285692.86
1931	346690.50	2285734.45
1932	346866.33	2285939.52
1933	346870.91	2285944.86
1934	347021.62	2285837.48
1935	347034.11	2285828.89
1936	347184.70	2285725.39
1937	347185.31	2285724.60
1938	347189.15	2285719.66
1939	347195.78	2285715.02
1940	347254.14	2285674.19
1941	347258.47	2285672.81
1942	347259.72	2285672.41

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1943	347266.77	2285673.39
1944	347322.85	2285633.84
1945	347322.88	2285630.03
1946	347323.18	2285628.47
1947	347323.33	2285627.69
1948	347323.65	2285626.67
1949	347323.88	2285625.92
1950	347324.82	2285624.61
1951	347326.17	2285622.73
1952	347326.69	2285622.20
1953	347327.47	2285621.43
1954	347371.65	2285591.37
1955	347373.98	2285590.79
1956	347375.82	2285590.32
1957	347378.50	2285590.90
1958	347379.25	2285591.06
1959	347382.45	2285593.55
1960	347386.63	2285599.08
1961	347430.04	2285568.68
1962	347430.63	2285566.40
1963	347431.82	2285564.35
1964	347434.16	2285562.33
1965	347437.80	2285561.65
1966	347441.42	2285562.83
1967	347442.51	2285563.70
1968	347444.31	2285561.64
1969	347324.86	2285497.34
1970	347289.78	2285520.58
1971	347287.18	2285522.29
1972	347172.45	2285510.30
1973	347062.57	2285352.46
1974	347051.78	2285336.96
1975	347045.04	2285327.28
1976	347034.35	2285292.69
1977	347083.70	2285278.14
1978	347113.67	2285269.30
1979	347140.06	2285248.35
1980	347143.95	2285248.80
1981	347212.73	2285256.71
1982	347222.17	2285254.18

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
1983	347272.96	2285240.60
1984	347288.70	2285250.46
1985	347341.65	2285296.61
1986	347374.10	2285299.70
1987	347418.90	2285309.30
1988	347484.77	2285299.82
1989	347484.93	2285317.60
1990	347535.91	2285391.60
1991	347558.82	2285401.98
1992	347559.40	2285400.57
1993	347571.16	2285405.07
1994	347632.53	2285445.18
1995	347702.37	2285504.56
1996	347733.52	2285487.61
1997	347834.12	2285611.18
1998	347915.10	2285541.55
1999	347998.67	2285480.87
2000	348162.34	2285362.76
2001	348207.74	2285325.93
2002	348309.00	2285243.78
2003	348349.28	2285295.23
2004	348405.41	2285365.66
2005	348434.40	2285402.04
2006	348467.42	2285441.43
2007	348499.39	2285479.98
2008	348525.51	2285512.32
2009	348567.80	2285480.19
2010	348490.19	2285397.55
2011	348468.64	2285374.62
2012	348526.09	2285330.37
2013	348559.01	2285305.00
2014	348559.41	2285304.25
2015	348560.09	2285303.00
2016	348571.46	2285281.79
2017	348573.26	2285278.43
2018	348592.53	2285267.47
2019	348596.69	2285265.10
2020	348646.55	2285236.74
2021	348689.95	2285193.11
2022	348690.02	2285192.85

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
2023	348695.56	2285172.48
2024	348695.93	2285171.13
2025	348697.09	2285163.30
2026	348693.97	2285159.39
2027	348692.54	2285157.59
2028	348683.03	2285148.36
2029	348670.95	2285136.62
2030	348594.72	2285062.56
2031	348623.38	2285056.74
2032	348686.97	2285043.82
2033	348705.09	2285040.14
2034	348715.60	2285038.01
2035	348745.69	2285031.26
2036	348760.61	2285017.55
2037	348779.76	2284999.95
2038	348787.45	2285013.07
2039	348793.85	2285010.00
2040	348800.16	2285006.99
2041	348814.48	2285035.80
2042	348822.51	2285051.96
2043	348861.65	2285032.35
2044	348923.39	2285001.41
2045	348924.13	2285001.12
2046	348941.58	2284994.06
2047	348946.82	2284991.94
2048	348955.59	2284988.32
2049	348965.06	2284984.42
2050	348965.55	2284977.64
2051	348969.75	2284919.56
2052	348974.67	2284912.26
2053	348981.64	2284901.93
2054	349010.51	2284859.11
2055	349030.91	2284828.86
2056	349215.59	2284945.38
2057	349230.76	2284927.24
2058	349259.55	2284892.82
2059	349267.80	2284897.25
2060	349274.42	2284900.80
2061	349277.17	2284902.28
2062	349279.13	2284903.33

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
2063	349289.29	2284908.79
2064	349281.94	2284917.67
2065	349299.72	2284926.44
2066	349297.64	2284931.52
2067	349297.02	2284933.03
2068	349296.00	2284935.52
2069	349183.50	2285175.26
2070	349150.35	2285287.78
2071	349201.98	2285418.70
2072	349286.00	2285631.70
2073	349279.15	2285640.19
2074	349159.91	2285787.98
2075	349158.94	2285789.18
2076	349152.27	2285797.44
2077	349149.23	2285801.21
2078	349144.88	2285806.60
2079	349119.83	2285794.45
2080	349019.65	2285930.84
2081	349035.66	2285941.97
2082	348978.43	2286010.77
2083	348907.74	2286095.73
2084	348887.82	2286119.67
2085	348851.55	2286153.30
2086	348822.24	2286180.48
2087	348818.80	2286179.42
2088	348797.31	2286172.83
2089	348739.23	2286154.70
2090	348727.00	2286150.88
2091	348709.17	2286149.21
2092	348689.51	2286158.64
2093	348670.87	2286185.35
2094	348651.88	2286212.56
2095	348637.76	2286219.82
2096	348613.19	2286301.36
2097	348585.20	2286394.24
2098	348550.23	2286510.30
2099	348411.60	2286421.38
2100	348376.78	2286399.04
2101	348302.07	2286474.07
2102	348249.91	2286526.44

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
2103	348248.99	2286527.36
2104	348234.89	2286536.99
2105	348191.89	2286566.36
2106	348143.16	2286599.63
2107	348133.94	2286607.05
2108	348126.74	2286610.65
2109	348112.75	2286623.07
2110	348107.81	2286629.83
2111	348105.97	2286633.18
2112	348100.15	2286643.83
2113	348094.69	2286654.83
2114	348092.25	2286661.42
2115	348091.85	2286666.49
2116	348090.31	2286686.59
2117	348077.26	2286710.98
2118	348073.70	2286714.90
2119	348071.70	2286717.11
2120	348060.01	2286746.77
2121	348059.04	2286746.47
2122	348058.48	2286746.29
2123	348049.55	2286767.49
2124	348042.34	2286784.61
2125	348023.31	2286826.42
2126	348021.96	2286829.38
2127	348021.95	2286829.41
2128	348021.81	2286829.71
2129	348002.52	2286872.11
2130	348001.06	2286874.93
2131	347973.92	2286927.52
2132	347959.94	2286954.60
2133	347955.37	2286963.46
2134	347942.44	2286988.51
2135	347978.30	2287118.38
2136	347980.75	2287127.40
2137	347986.51	2287148.54
2138	347956.94	2287161.37
2139	347952.89	2287165.12
2140	347950.73	2287167.12
2141	347950.40	2287167.42
2142	347950.32	2287167.53

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
2143	347945.02	2287174.73
2144	347943.35	2287181.23
2145	347942.63	2287188.01
2146	347942.58	2287188.48
2147	347942.58	2287188.50
2148	347943.97	2287197.79
2149	347949.09	2287223.33
2150	347953.48	2287238.11
2151	347955.31	2287244.56
2152	347952.60	2287249.46
2153	347952.57	2287249.51
2154	347888.85	2287264.45
2155	347821.85	2287280.17
2156	347774.00	2287291.39
2157	347726.61	2287302.51
2158	347699.97	2287308.76
2159	347699.91	2287308.77
2160	347692.65	2287308.69

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
2161	347689.86	2287308.66
2162	347689.10	2287308.65
2163	347683.32	2287311.58
2164	347675.75	2287315.44
2165	347667.92	2287327.08
2166	347667.46	2287327.76
2167	347665.17	2287341.20
2168	347664.88	2287360.36
2169	347661.65	2287386.32
2170	347664.06	2287389.77
2171	347681.73	2287415.03
2172	347687.23	2287411.25
2173	347705.89	2287398.42
2174	347720.78	2287422.49
2175	347747.20	2287465.21
2176	347752.66	2287477.42
2177	347783.74	2287527.54
2178	347812.00	2287576.77

Vértice	Coordenadas UTM Zona 14Q	
	X	Y
2179	347846.71	2287629.64
2180	347902.29	2287658.33
2181	347913.31	2287658.35
2182	347947.87	2287677.38
2183	347956.09	2287681.91
2184	348068.97	2287744.04
2185	348078.68	2287749.43
2186	348127.58	2287776.53
2187	348191.73	2287812.08
2188	348251.05	2287844.95
2189	348266.37	2287853.44
2190	348282.21	2287853.33
2191	348321.52	2287853.05
2192	348392.52	2287843.82
2193	348395.63	2287879.03
2194	348418.54	2287876.81
2195	348417.34	2287844.09

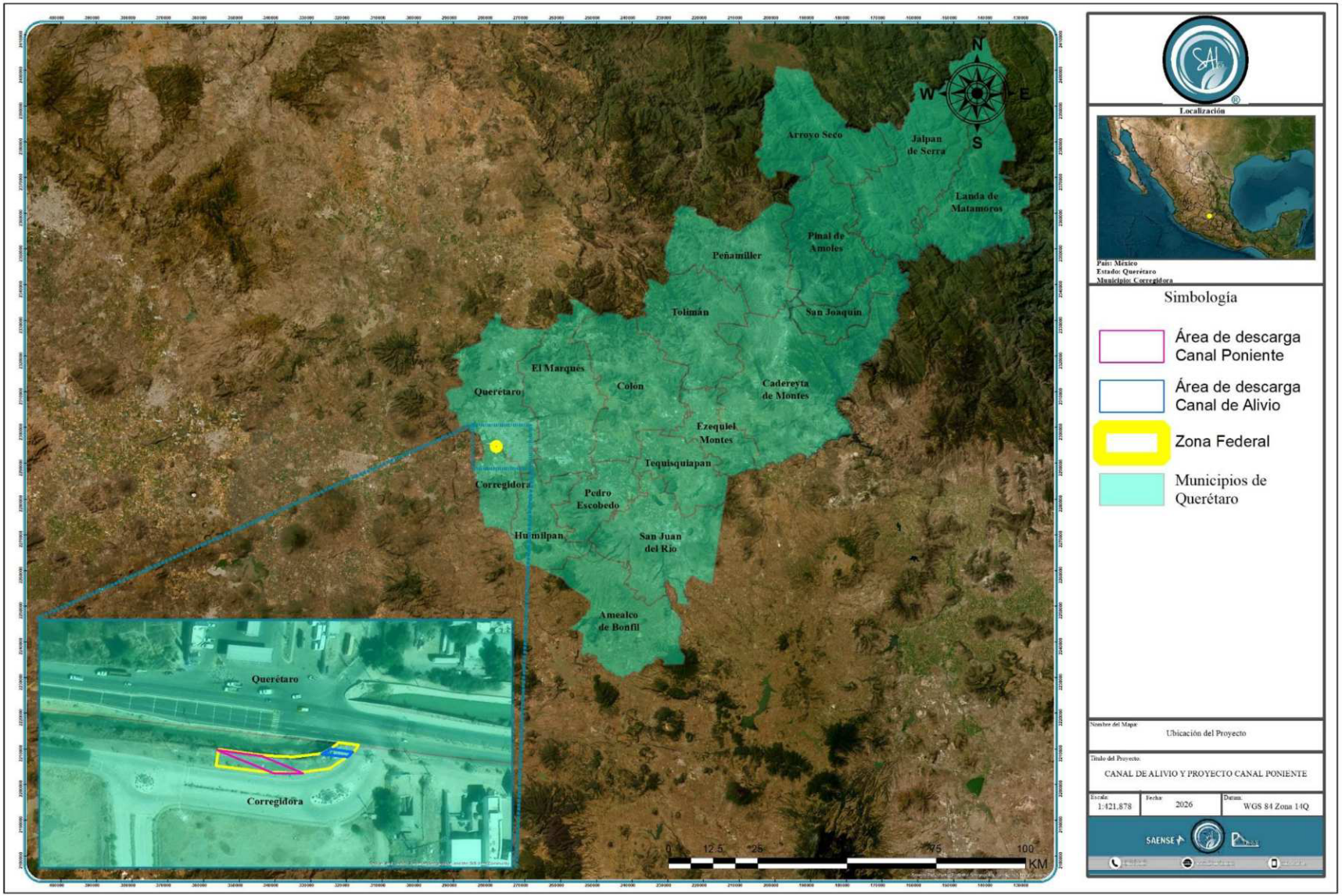


Figura IV.2. Ubicación del proyecto

Fuente: Elaboración Propia.

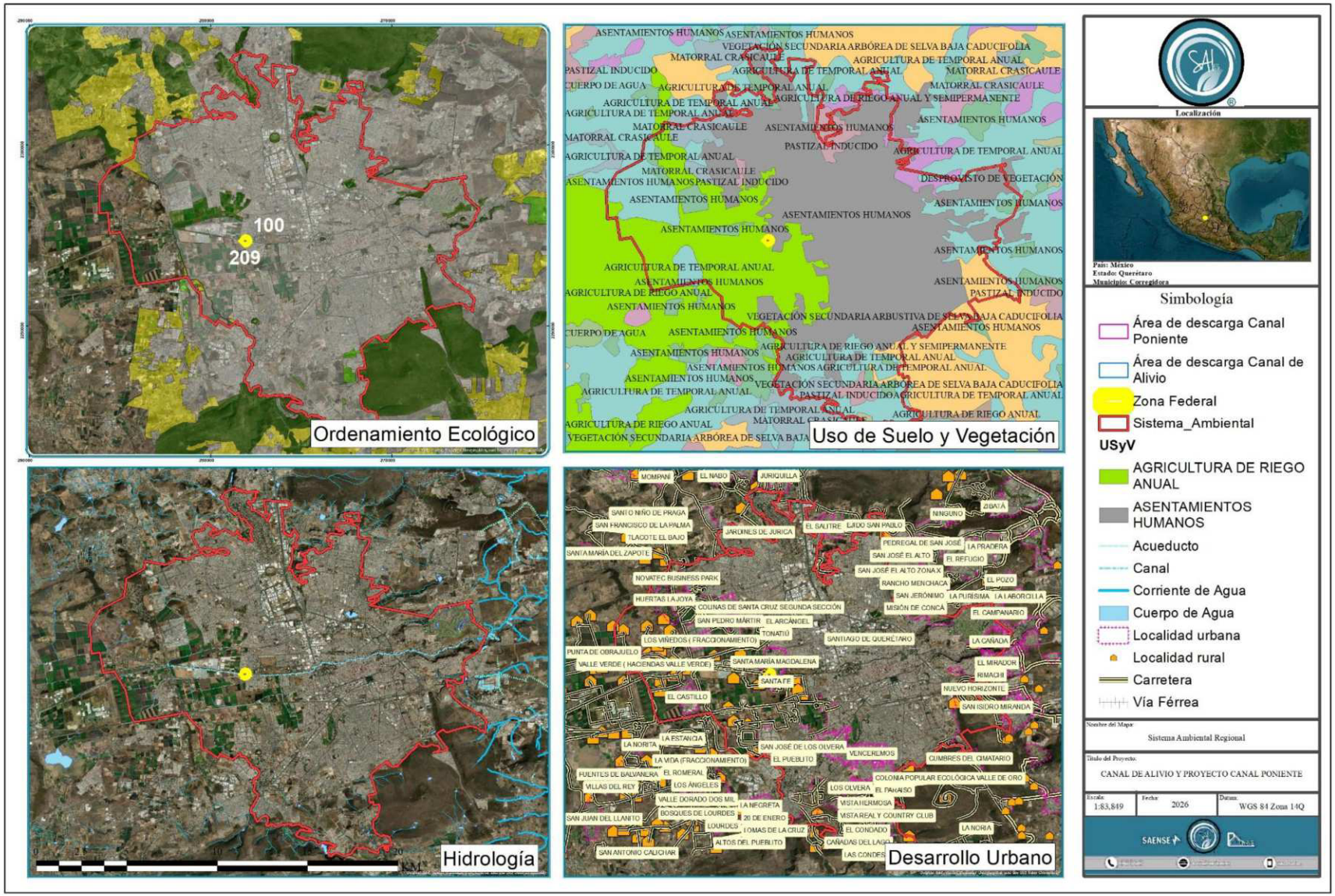


Figura IV.3. Sistema Ambiental

Fuente: Elaboración Propia.

IV.4 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

IV.4.1 Caracterización y análisis de la calidad ambiental del SA

IV.4.1.1 Medio Abiótico

Clima y fenómenos meteorológicos

Tipo de clima

En el **municipio de Corregidora**, donde se ubica el área del proyecto, predomina un **clima templado subhúmedo con lluvias en verano (C(wo))**, de acuerdo con la clasificación Köppen modificada por García. Este tipo climático se caracteriza por temperaturas medias anuales que oscilan entre 16 y 18 °C, con máximos en los meses de mayo y junio y mínimos en enero. La precipitación anual promedio se encuentra entre los 600 y 800 mm, concentrada principalmente en el periodo de junio a septiembre, lo que genera una marcada estacionalidad en la disponibilidad hídrica. Estas condiciones, sumadas al proceso de urbanización acelerada en fraccionamientos como Santa Fe, han incrementado la impermeabilización del suelo y, por ende, el volumen de escurrimientos superficiales, lo que justifica la necesidad de infraestructura hidráulica como el canal de alivio para mitigar riesgos de inundación.

En el **municipio de Querétaro**, colindante con Corregidora y estrechamente vinculado al área de proyecto, se presentan condiciones similares de clima templado subhúmedo, aunque con transiciones hacia climas **semiáridos cálidos (BS1hw y BS1kw)** en las zonas norte y oriente. La temperatura media anual se ubica entre 17 y 19 °C, con precipitaciones que rondan los 500 a 700 mm anuales. La urbanización densa en la capital ha generado microclimas urbanos, particularmente **islas de calor**, que elevan la temperatura local y modifican la dinámica de escurrimientos pluviales. Esta condición es relevante para el proyecto, ya que los aportes de agua provenientes de áreas impermeabilizadas de Querétaro pueden incrementar la presión hidráulica sobre el canal de alivio y sus estructuras asociadas.

En el **Sistema Ambiental (SA)** se observa un mosaico de climas que incluye el templado subhúmedo (C(wo)) en la mayor parte del territorio y el semiárido cálido (BS1hw) en las zonas de transición. Esta diversidad condiciona la vegetación predominante pastizales, matorral xerófilo y agricultura de temporal; y la disponibilidad hídrica, lo que obliga a considerar estrategias diferenciadas de manejo ambiental. El **Área de Influencia (AI)**, se encuentra bajo el régimen de lluvias de verano, con escurrimientos intensificados por la urbanización y la actividad agrícola. Finalmente, el **Área de Proyecto (AP)**, localizada en el fraccionamiento Santa Fe dentro de Corregidora, se encuentra bajo clima templado subhúmedo, con una superficie expuesta a eventos de precipitación intensa. Esta condición climática exige que el canal de alivio tenga capacidad suficiente para conducir caudales máximos y

garantizar la seguridad de las zonas habitacionales colindantes, evitando procesos de inundación y afectaciones a la infraestructura urbana.

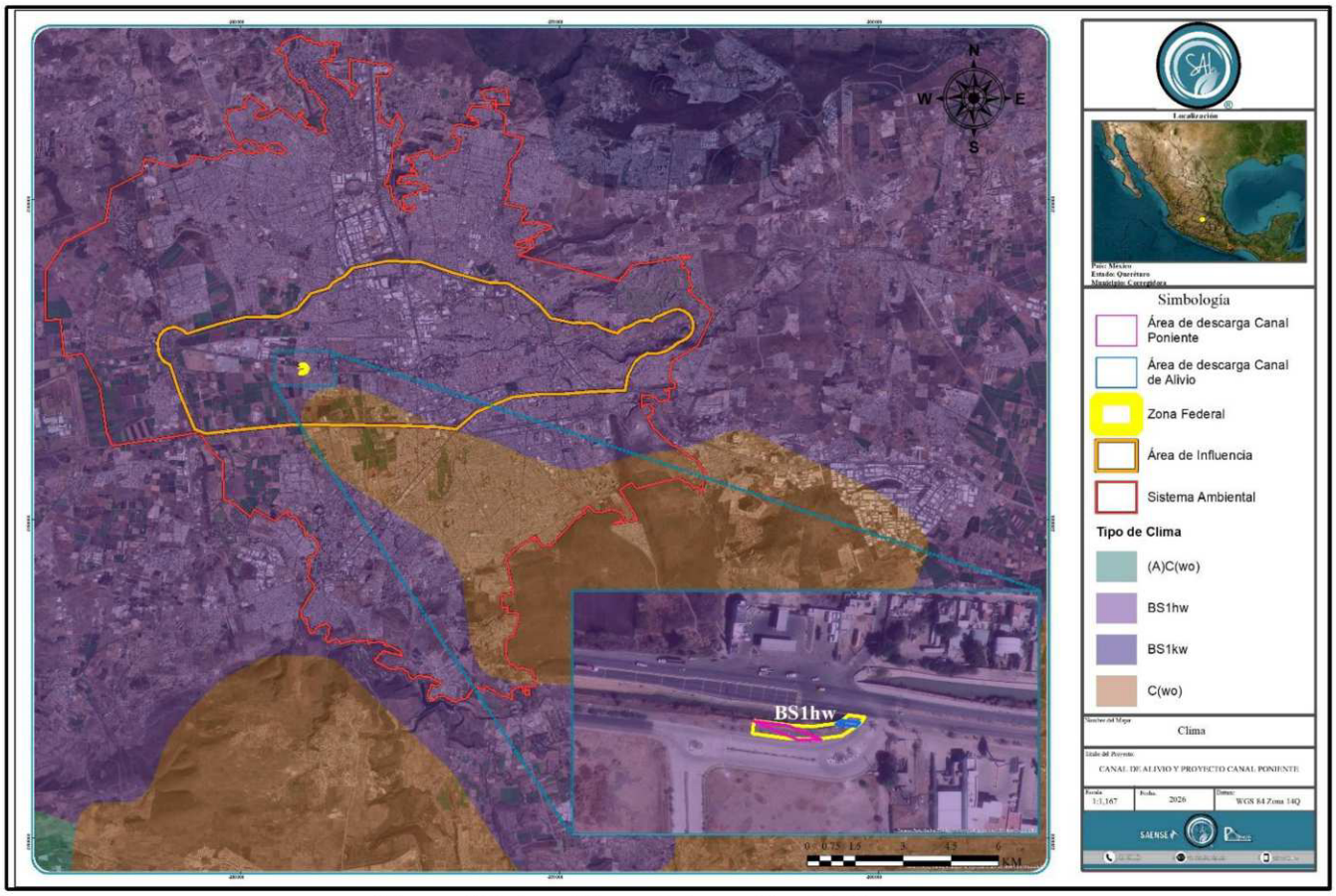


Figura IV.4. Clima de la región del Proyecto
Fuente: Elaboración propia

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 22043 Coyotillos, que está situada aproximadamente a 8 km de distancia de la zona del Proyecto. Dicha estación se privilegió debido a que es la más cercana que se localiza sobre una matriz agrícola similar a aquella en que se desarrolla el proyecto, además de también estar incluida en una zonificación de clima semiárido.

Tabla IV.4. Estación Climatológica seleccionada para análisis
Fuente: Elaboración propia

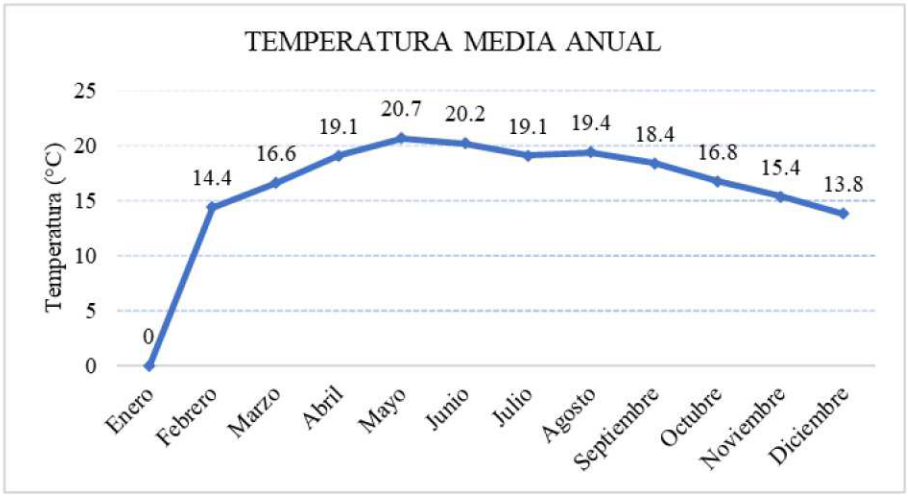
Estación	Latitud	Longitud	Altura
22043 Coyotillos	20° 35´57”	100°12¨35”	1,910 msnm.

Temperatura

De manera particular la zona de estudio presenta un clima templado seco 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 12° 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 "Coyotillos".

Tabla IV.5.Temperatura Media Anual para la Estación Coyotillos
Fuente: Elaboración propia

Mes	Datos (°C)	Gráfica
Enero	13.3	
Febrero	14.4	
Marzo	16.6	
Abril	19.1	
Mayo	20.7	
Junio	20.2	
Julio	19.1	
Agosto	19.4	
Septiembre	18.4	
Octubre	16.8	
Noviembre	15.4	
Diciembre	13.8	
Anual	**17.3**	

Como se aprecia en la tabla anterior, en los meses de mayo a junio se presentan las temperaturas más elevadas entre los 20°C, siendo el mes de mayo el más caluroso. Por el contrario, las temperaturas más bajas ocurren de diciembre a febrero en temperaturas que ven de los 13.3°C a los 14.4°C, considerando enero el mes más frío.

Precipitación

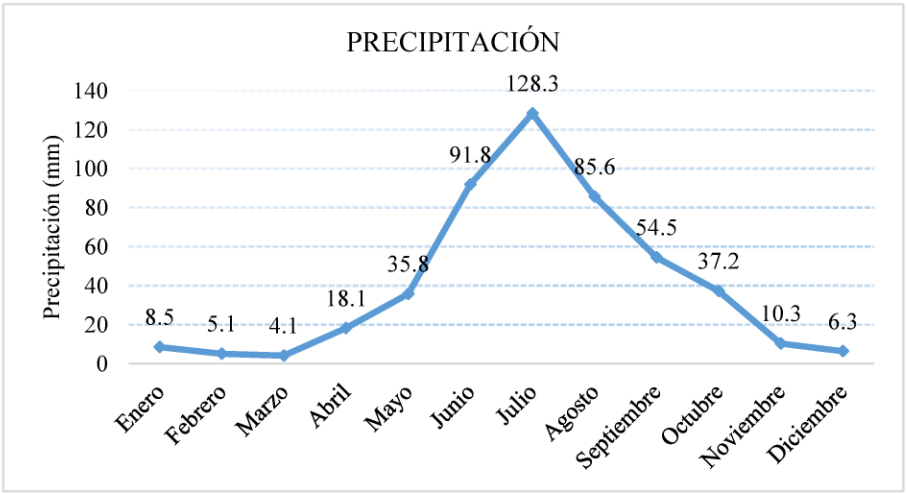
La precipitación media del estado es de 570 mm anuales; las lluvias se presentan durante el verano en los meses de junio a septiembre. La zona más seca es el centro de la entidad en la región del semidesierto Queretano.

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 4.6 se presenta el compendio de datos de acuerdo con la estación climatológica más cercana.

Tabla IV.6. Precipitación para la Estación Coyotillos
Fuente: Elaboración propia

Mes	Datos (mm)	Gráfica
Enero	8.5	
Febrero	5.1	
Marzo	4.1	
Abril	18.1	
Mayo	35.8	
Junio	91.8	
Julio	128.3	
Agosto	85.6	
Septiembre	54.5	
Octubre	37.2	
Noviembre	10.3	
Diciembre	6.3	
Anual	**485.6**	



Según los datos del Sistema Meteorológico Nacional, los meses más lluviosos son de junio a agosto con el máximo de precipitación en julio con 128.3 mm por m2, mientras que los meses más secos son marzo con 4.1 mm y febrero con 5.1 mm.

Fenómenos Climatológicos

Nevadas

En el **municipio de Corregidora**, donde se ubica el proyecto, el riesgo de nevadas es prácticamente nulo debido a su altitud media (alrededor de 1,800 m s.n.m.) y a las condiciones climáticas templadas subhúmedas que predominan en la región. Las temperaturas mínimas invernales rara vez descienden por debajo de los 0 °C, lo que hace que la ocurrencia de nieve sea excepcional. Sin embargo, se reconoce que, en eventos extremos de masa de aire polar, pueden presentarse heladas ligeras que afectan cultivos y vegetación, aunque sin llegar a generar acumulación de nieve.

Debido a esto, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención contra Desastres (CENAPRED), el SA, AI y AP se encuentran en una zona Media a Riesgo a este fenómeno.

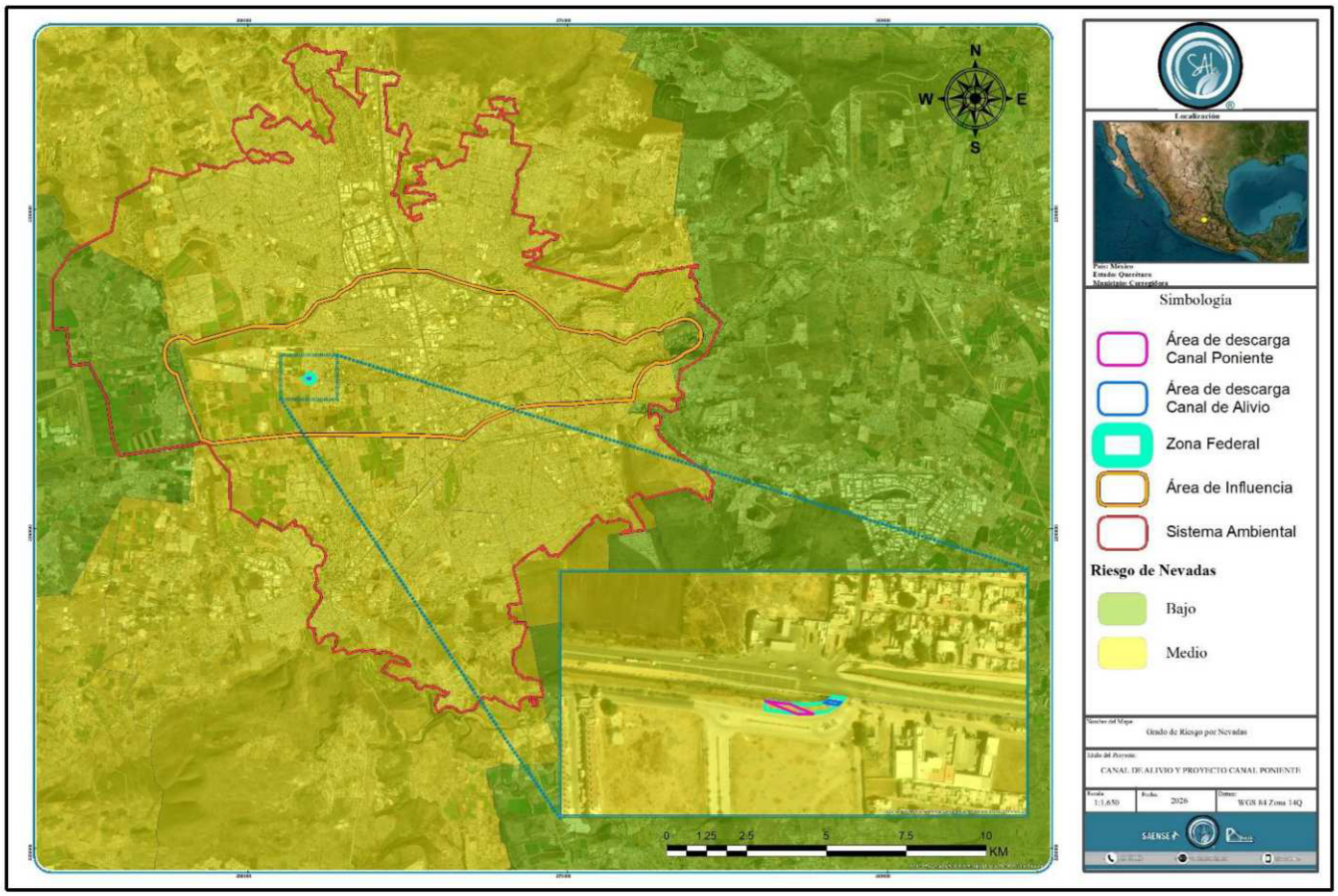


Figura IV.5. Riesgo a nevadas
Fuente: Elaboración propia

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.

Con base en datos del CENAPRED, en su mapa de grado de riesgo por días con heladas por municipio en una clasificación de alto a muy bajo, el Municipio de Corregidora, así como el SA, AI y el AP, presentan un riesgo Bajo a Heladas, lo cual da congruencia a la falta de datos de este rubro en la estación.

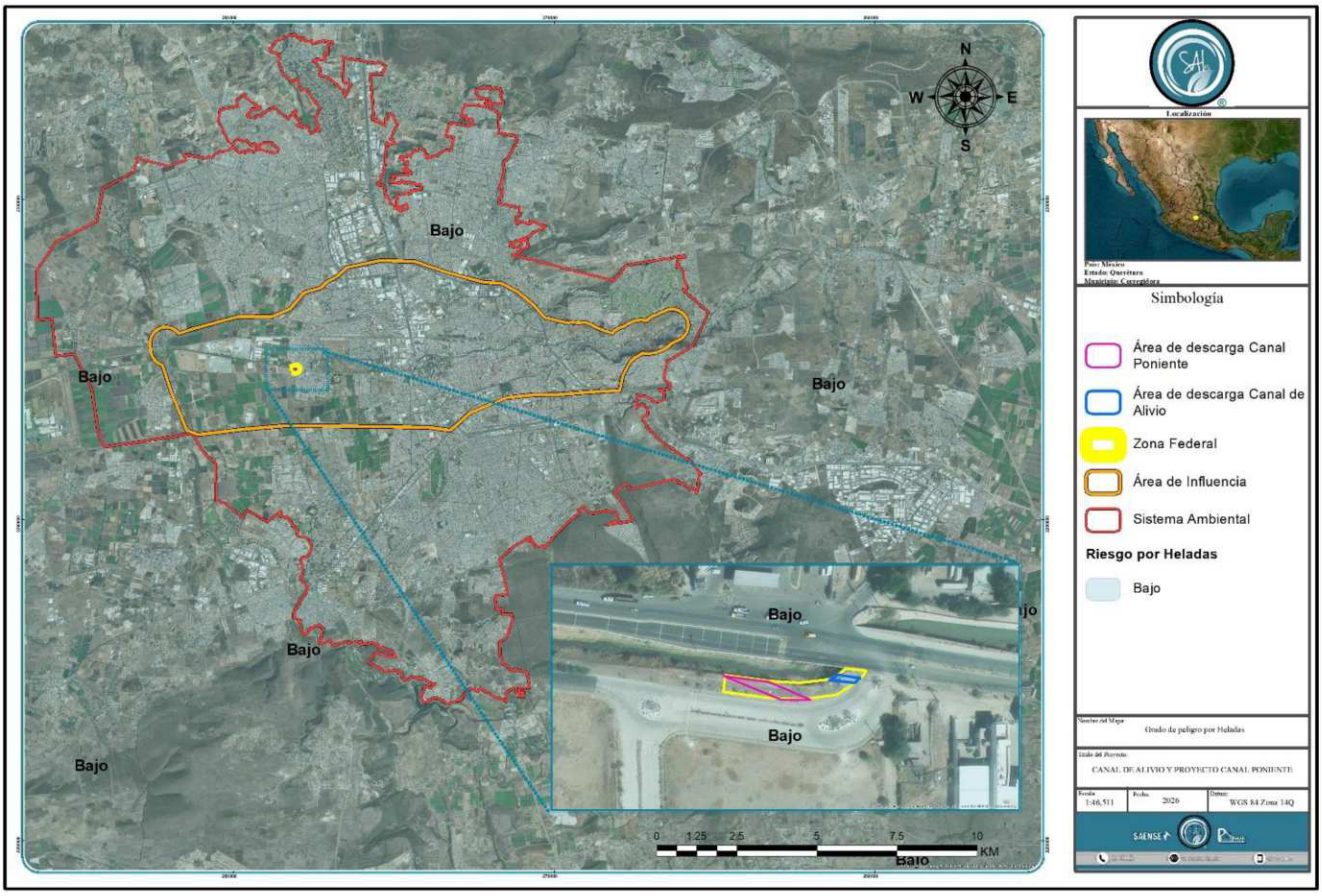


Figura IV.6. Riesgo a Heladas del SA

Fuente: Elaboración propia

Niebla

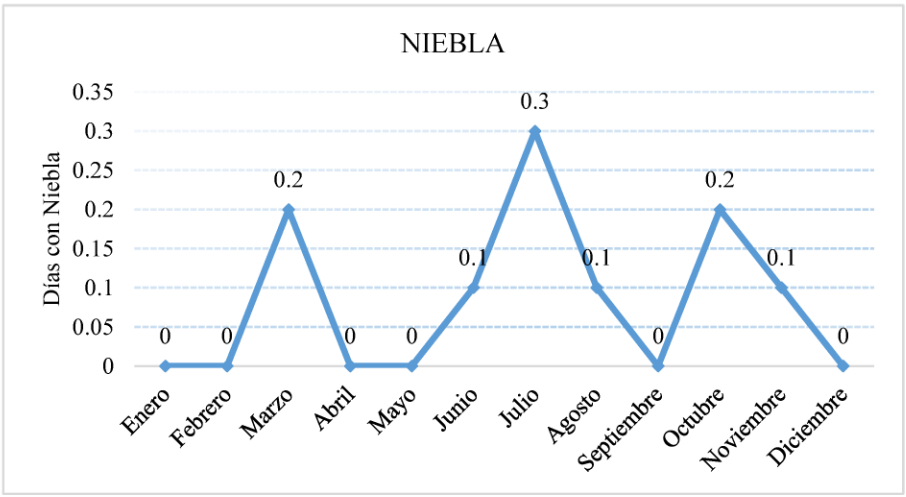
En un periodo de 29 años (1981 al 2010) se tienen registrados en promedio 1 día con neblina, la estación reporta presencia de neblina únicamente en los meses de marzo, junio, julio, agosto, octubre y noviembre, siendo julio el que presenta 0.3 días de este fenómeno.

De lo anterior podemos inferir una baja susceptibilidad a dicho fenómeno meteorológico; estas se encuentran ligadas a la época de precipitación, así como de bajas temperaturas.

Tabla IV.7. Días de Neblina para la Estación Coyotillos

Fuente: Elaboración propia

Mes	Datos (días)	Gráfica
Enero	0	
Febrero	0	
Marzo	0.2	
Abril	0	
Mayo	0	
Junio	0.1	
Julio	0.3	
Agosto	0.1	
Septiembre	0	
Octubre	0.2	
Noviembre	0.1	
Diciembre	0	
Anual	**1**	



Granizo

El comportamiento general de las granizadas indica una presencia irregular y se observan con mayor frecuencia en la estación más cálida del año, a finales de primavera y hasta mediados del verano. En el estado de Querétaro predominan en rango de 0 a 2 días al año.

Con base al Centro Nacional de Prevención contra Desastres (CENAPRED), en su mapa de grado de riesgo por días con granizo por municipio en una clasificación de alto a muy bajo, el Municipio de Corregidora, así como el SA y el proyecto, presentan un riesgo Muy bajo a Bajo en granizadas.

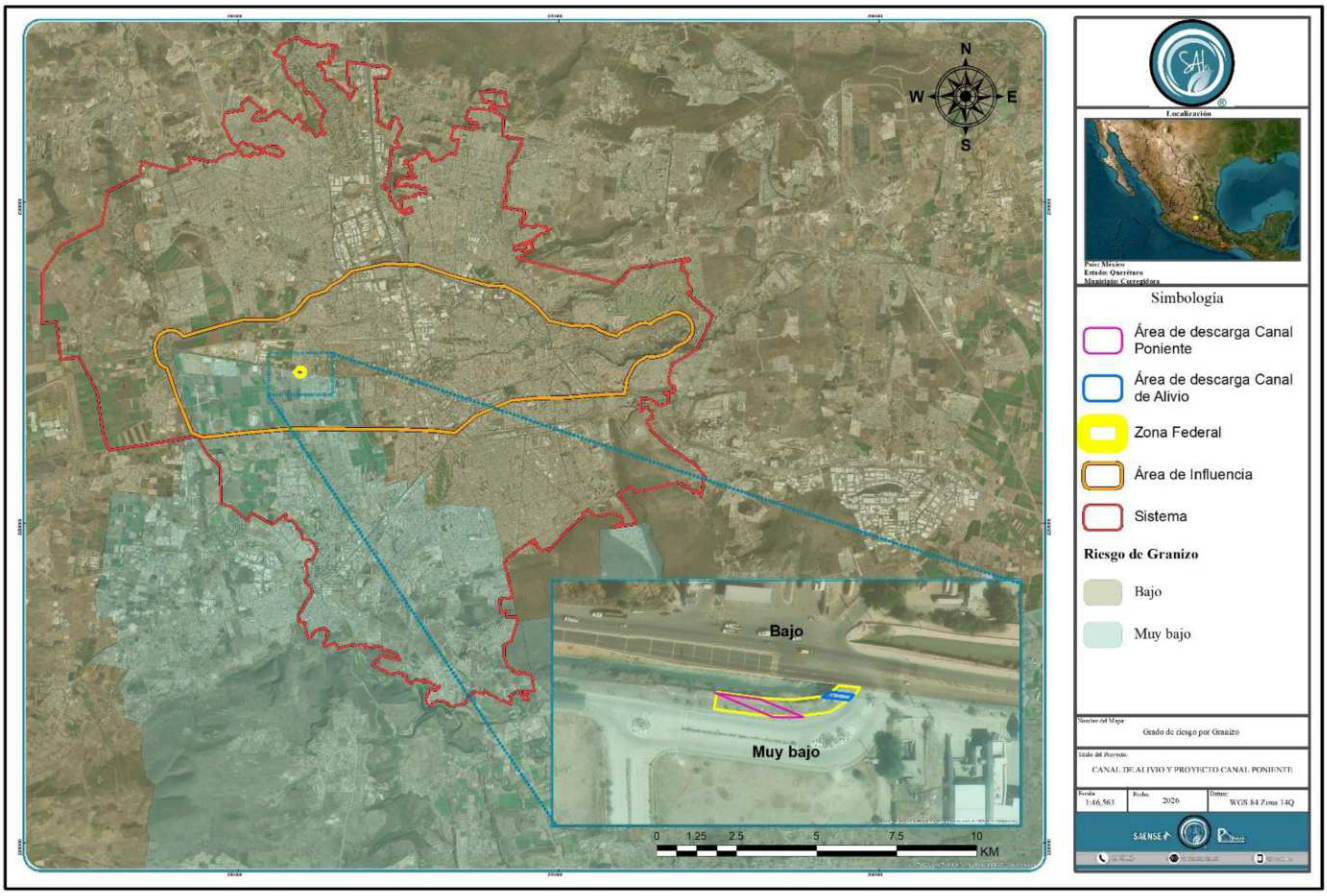


Figura IV.7. Peligro a Tormentas de Granizo del SA
Fuente: Elaboración propia

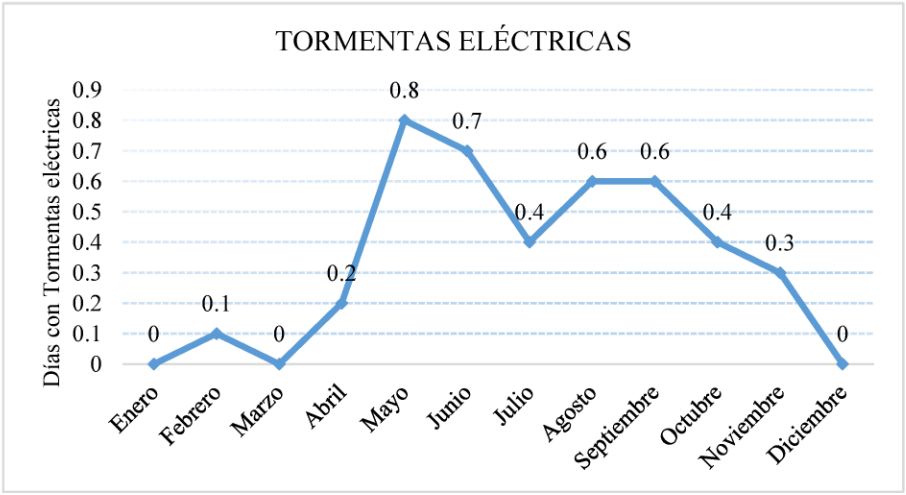
Tormentas eléctricas

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 4.1 días en un periodo de 1981 a 2010.

Tabla IV.8 Días de Tormenta Eléctrica para la Estación Coyotillos

Fuente: Elaboración Propia.

Mes	Datos (días)	Gráfica
Enero	0	
Febrero	0.1	
Marzo	0	
Abril	0.2	
Mayo	0.8	
Junio	0.7	
Julio	0.4	
Agosto	0.6	
Septiembre	0.6	
Octubre	0.4	
Noviembre	0.3	
Diciembre	0	
Anual	4.1	



Como se aprecia, durante los meses de lluvia suele presentarse el fenómeno de tormentas eléctricas, sin embargo, en mayo se registra la mayor presencia con 0.8 días.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del CENAPRED, el municipio de Corregidora, indica que en la zona del Proyecto y el SA, el peligro por tormentas eléctricas es Medio rodeado de zonas con riesgo Bajo.

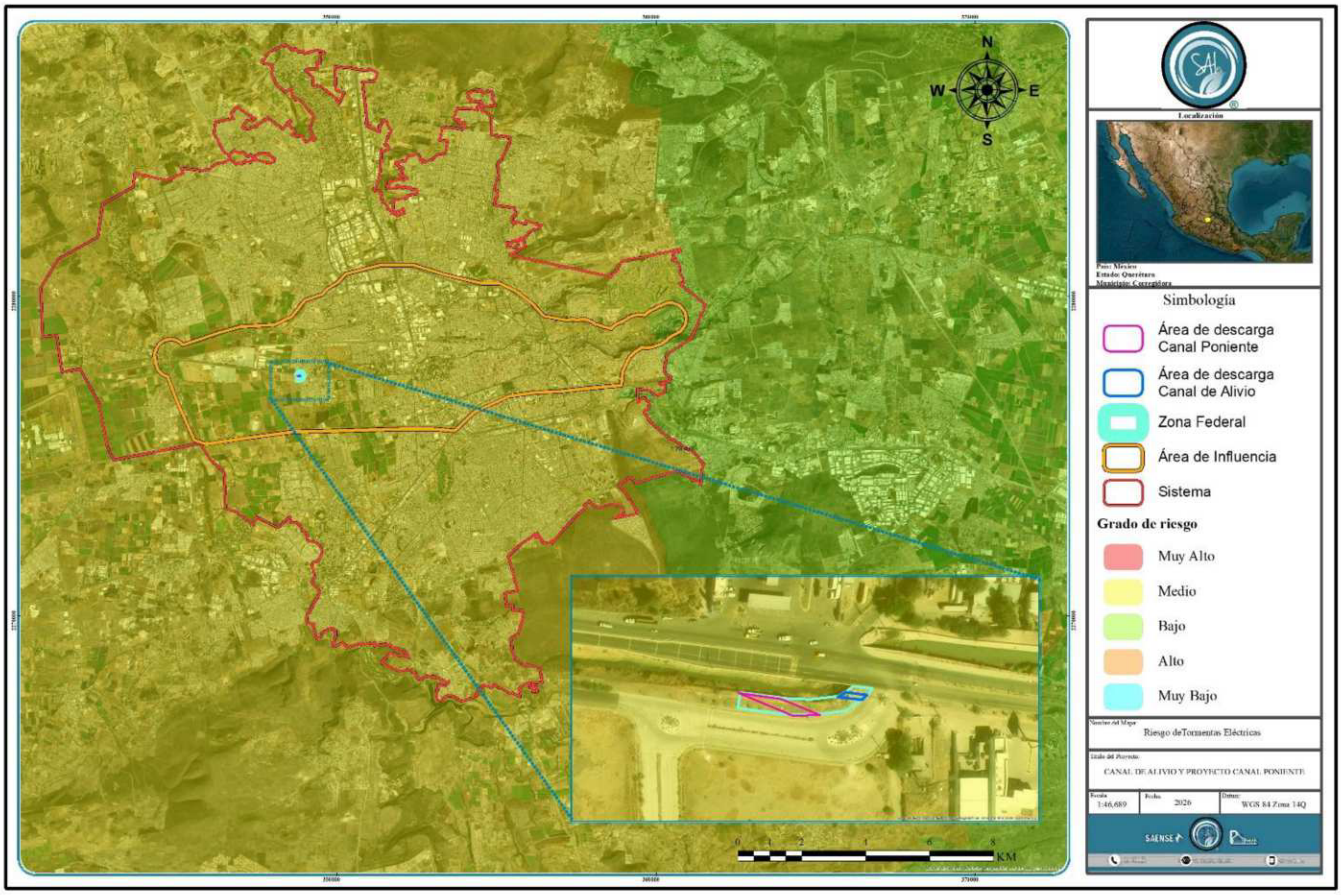


Figura IV.8. Peligro a Tormentas de Eléctricas
Fuente: Elaboración Propia.

Sequía

En cuanto al este fenómeno, el Centro Nacional de Prevención contra Desastres (CENAPRED), en su mapa de grado de peligro por sequía por municipio en una clasificación de alto a muy bajo, el Municipio de Corregidora, así como el SA, AI y el proyecto, presentan un riesgo Bajo a sequías, lo cual da congruencia a la falta de datos de este rubro en la estación.

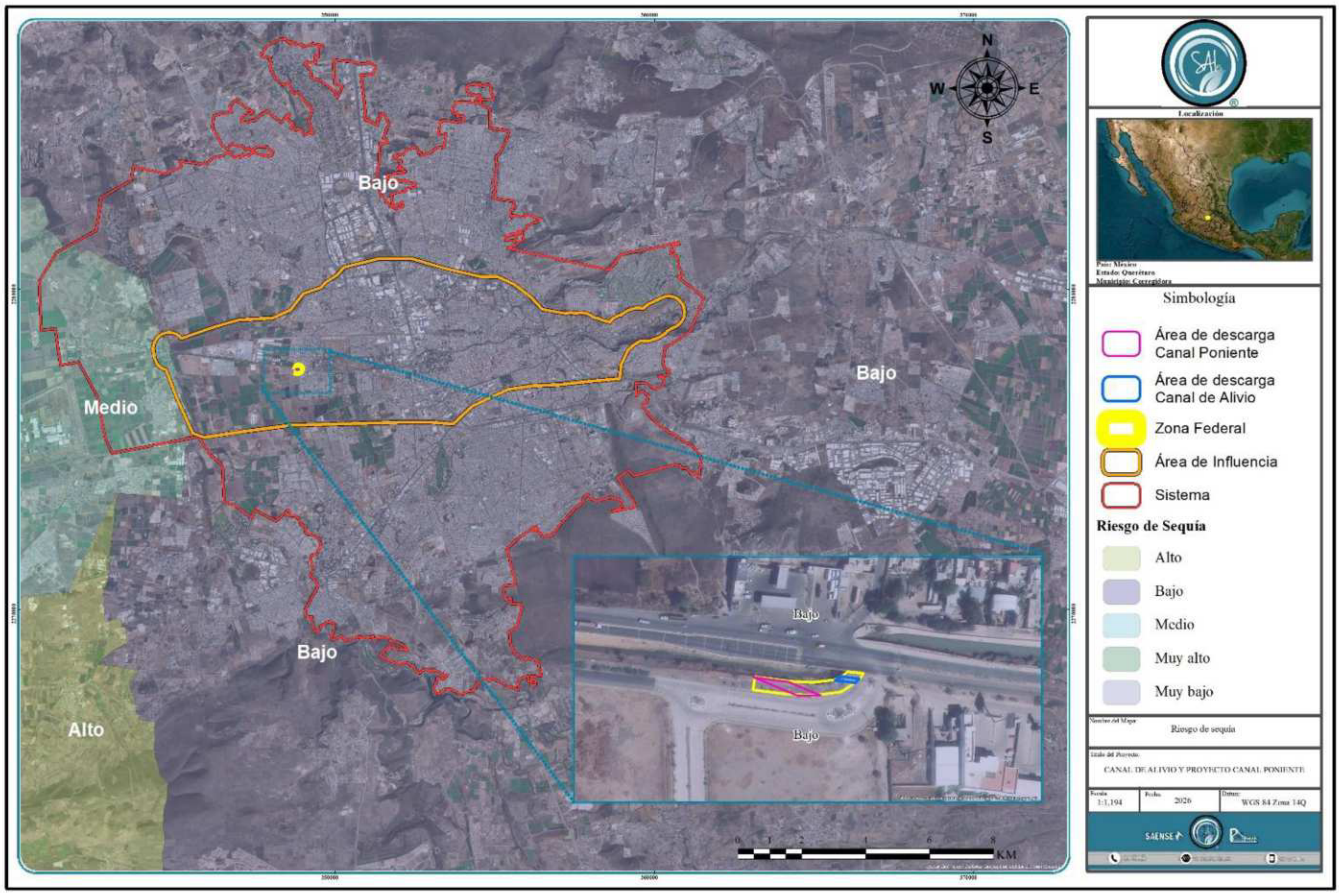


Figura IV.9. Riesgo a Sequía del SA
Fuente: Elaboración propia

Vientos

En el municipio de Corregidora, donde se localiza el proyecto, los vientos predominantes provienen del noreste y este, con velocidades medias que oscilan entre 10 y 20 km/h. Durante la temporada de lluvias, estos vientos tienden a intensificarse, favoreciendo la formación de tormentas locales y el transporte de humedad hacia la zona. En invierno, los vientos fríos del norte pueden generar descensos bruscos de temperatura y, en ocasiones, heladas ligeras. La dinámica de vientos en Corregidora es relevante para el proyecto, ya que influye en la dispersión de contaminantes atmosféricos, en la propagación de polvo durante las obras y en la estabilidad de taludes y estructuras hidráulicas. En el municipio de Querétaro, colindante con Corregidora, los vientos muestran un patrón similar, aunque con mayor variabilidad debido a la topografía y la urbanización. En las zonas más abiertas y agrícolas predominan los vientos del noreste y este, mientras que, en la capital, la presencia de edificaciones y vialidades genera **canalización de corrientes de aire** y microturbulencias. Las velocidades medias se mantienen en el rango de 10 a 15 km/h, aunque en eventos extremos pueden superar los 40 km/h, especialmente durante tormentas de verano.

Geomorfología

Geología

En el área del proyecto, ubicada en el municipio de Corregidora, la geología se encuentra dominada por materiales del **Cenozoico**, principalmente de origen ígneo extrusivo y suelos recientes del **Cuaternario**. Estas unidades geológicas condicionan tanto la estabilidad del terreno como la dinámica hidrológica y edáfica del sitio.

En el **Sistema Ambiental (SA)** se identifican varias unidades cronoestratigráficas:

- **Ígnea extrusiva básica (Q(Igeb))**, correspondiente a derrames basálticos del Cuaternario, que aportan suelos de textura media a gruesa y alta resistencia mecánica.
- **Ígnea extrusiva intermedia (Q(Igei))**, también del Cuaternario, que se caracteriza por materiales de composición andesítica, con mayor susceptibilidad a fracturamiento y erosión.
- **Ígnea extrusiva ácida (Ts(Igea))**, del Neógeno, asociada a riolitas y tobas, que generan suelos más delgados y con limitaciones para la infiltración.
- **Depósitos de suelo (Q(s))**, propios del Cuaternario, que corresponden a materiales aluviales y coluviales recientes, con alta variabilidad en textura y capacidad de retención de agua.

En el **Área de Influencia (AI)** predominan los depósitos de **suelo cuaternario (Q(s))**, que cubren extensas superficies y constituyen la base de las actividades agrícolas y urbanas. También se identifican afloramientos de ígneas extrusivas básicas, que aportan estabilidad estructural al terreno y condicionan la morfología local.

En el **Área de Proyecto (AP)**, delimitada como zona federal se reconocen depósitos de suelo cuaternario (Q(s)), lo que implica que la obra se desarrolla sobre materiales recientes, susceptibles a procesos de compactación y erosión. Esta condición exige medidas de control y estabilización durante la construcción del canal de alivio, particularmente en los bordos y taludes, para evitar deslizamientos y pérdida de material.

Tabla IV.8.Geología de las Áreas de Estudio

Fuente: Elaboración propia

Era geológica	Clase	Tipo de roca	Sistema	SA	AI	AP
Cenozoico	Ígnea extrusiva	Extrusiva básica	Cuaternario	X	X	–
Cenozoico	Ígnea extrusiva	Extrusiva intermedia	Cuaternario	X	–	–
Cenozoico	Ígnea extrusiva	Extrusiva ácida	Neógeno	X	–	–
Cenozoico	Suelo	Depósitos recientes	Cuaternario	X	X	X

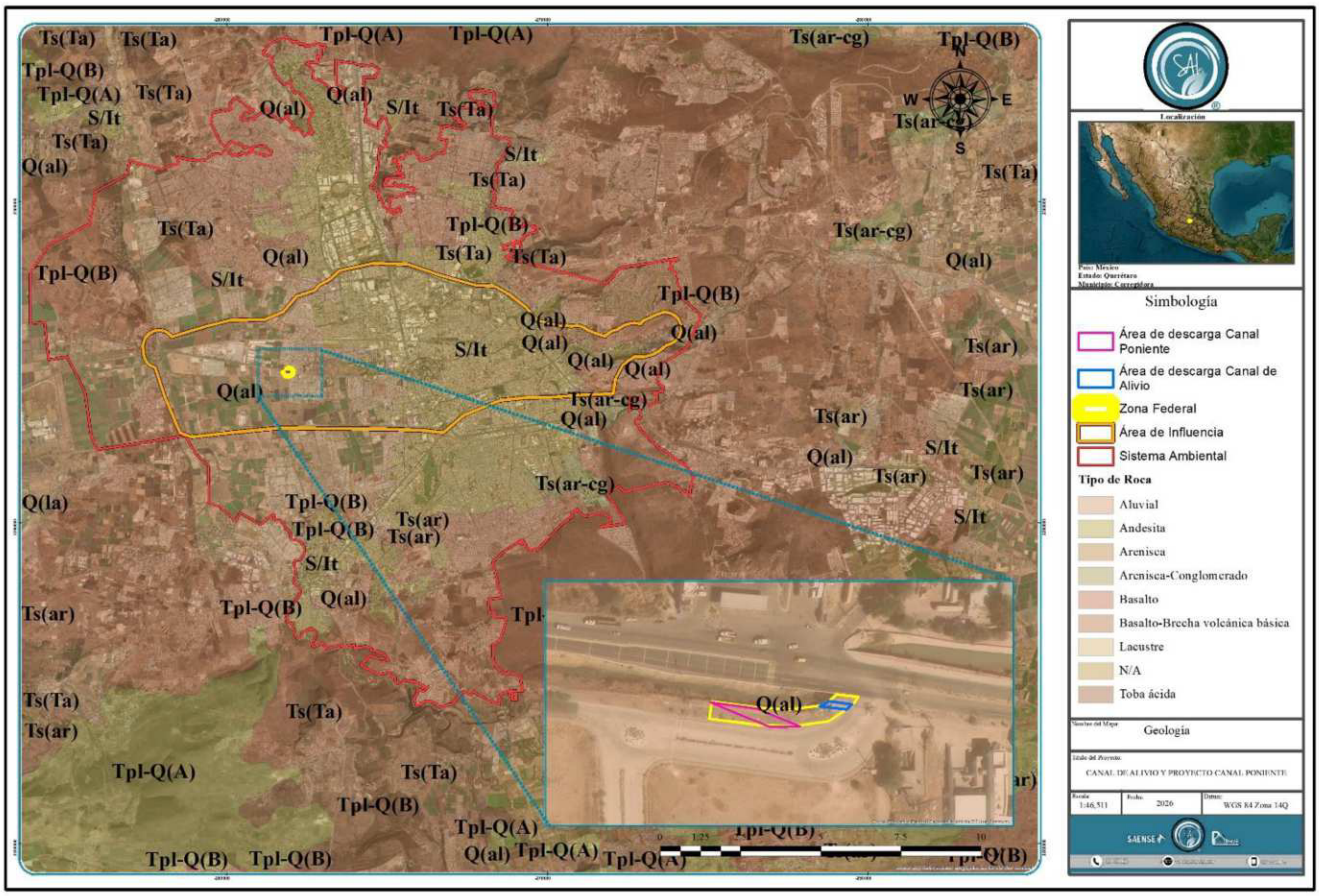


Figura IV.10. Rocas en la SA

Fuente: Elaboración propia

En síntesis, la geología del área del proyecto y sus zonas de análisis combina materiales recientes y rocas ígneas que aportan estabilidad estructural. Aunque los suelos cuaternarios requieren atención especial en cuanto a compactación y control de erosión, la presencia de rocas ígneas en el SA y AI refuerza la seguridad del subsuelo. No obstante, se recomienda realizar estudios geotécnicos complementarios para definir con precisión el tipo de cimentación más adecuado, considerando las transiciones entre materiales y las características específicas del subsuelo en cada zona de intervención.

Características geomorfológicas

En el municipio de Corregidora, donde se ubica el proyecto, la configuración geomorfológica se caracteriza por la predominancia de **llanuras aluviales**, acompañadas de zonas de **lomerío ondulado** y presencia marginal de **sierras bajas** hacia las áreas periféricas. El relieve suave y las pendientes reducidas (0–5%) en la zona central favorecen la acumulación de materiales recientes y la formación de suelos de textura media, lo que ha permitido el desarrollo urbano y agrícola. En contraste, los lomeríos presentan pendientes moderadas (5–15%), con suelos más delgados y afloramientos ígneos cercanos a la superficie, mientras que las sierras bajas, aunque menos representativas en extensión, aportan variabilidad topográfica y condicionan la dinámica de escurrimientos superficiales.

El **Sistema Ambiental (SA)** integra esta diversidad geomorfológica, combinando amplias **llanuras**, lomeríos y sierras bajas en un mosaico que refleja la influencia del Eje Neovolcánico. Esta heterogeneidad condiciona la distribución de vegetación secundaria, la recarga de acuíferos y la estabilidad de los suelos. Las llanuras favorecen la expansión urbana y agrícola, mientras que los lomeríos y sierras requieren medidas de manejo ambiental para controlar la erosión y asegurar la compatibilidad constructiva.

En el **Área de Influencia (AI)**, definida como la franja de 500 metros alrededor del canal y la cuenca hidrográfica inmediata, predominan las **llanuras aluviales**, con pendientes suaves y suelos de buena capacidad de compactación. Sin embargo, se reconocen transiciones hacia lomeríos, donde la presencia de roca madre cercana a la superficie exige atención en el diseño de taludes y sistemas de drenaje. Estas condiciones geomorfológicas influyen directamente en la gestión de escurrimientos pluviales y en la distribución de vegetación adaptada a suelos delgados y pendientes moderadas.

Finalmente, en el **Área de Proyecto (AP)**, delimitada como zona federal, la geomorfología corresponde a una **llanura aluvial homogénea**, con pendientes menores al 5% y suelos de textura media. Estas características son favorables para la construcción del canal de alivio, ya que reducen el riesgo de procesos de remoción en masa y permiten una disposición ordenada de la infraestructura. No se identifican barrancas activas ni escarpes significativos dentro del polígono del proyecto, lo que aporta seguridad adicional para la obra.

En conjunto, la geomorfología del municipio de Corregidora y de las áreas de análisis (SA, AI y AP) presenta condiciones coherentes y favorables para la construcción y operación del canal de alivio. La predominancia de llanuras garantiza estabilidad y accesibilidad, mientras que la presencia de lomeríos y sierras en el entorno obliga a implementar medidas de manejo ambiental y de ingeniería para controlar la erosión y asegurar la compatibilidad constructiva. Estas características permiten establecer criterios uniformes para la restauración, gestión de escurrimientos y la protección de la infraestructura hidráulica.

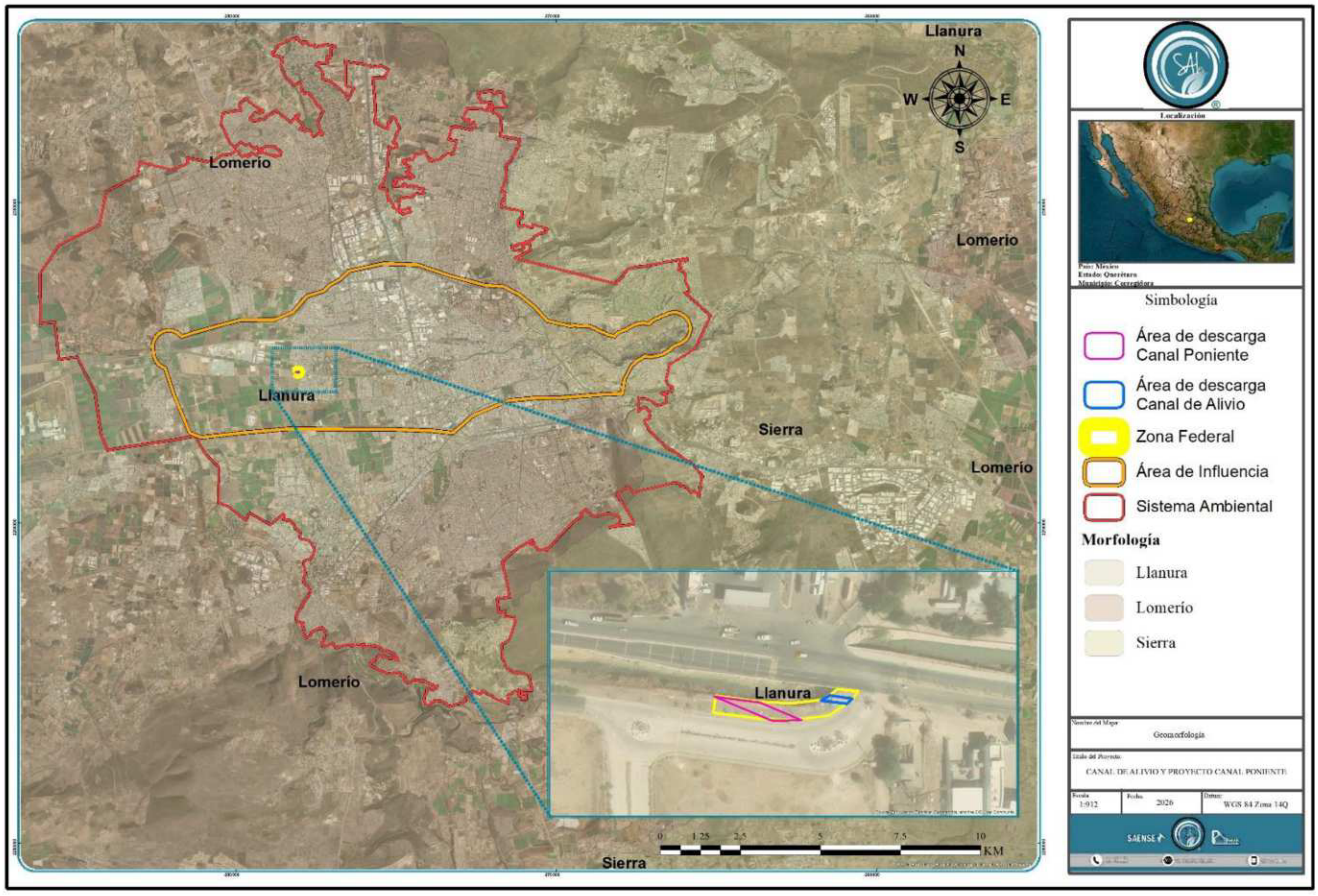


Figura IV.11. Geomorfología de la región del Proyecto
Fuente: Elaboración propia.

Características del Relieve

Fisiografía

El municipio de Corregidora, donde se ubica el proyecto, pertenece a la provincia fisiográfica del **Eje Neovolcánico**, caracterizada por la presencia de llanuras intercaladas con lomeríos y sierras bajas. Esta configuración responde a procesos volcánicos y sedimentarios del Cenozoico, que han modelado un relieve variado, pero con predominancia de superficies planas y onduladas. Las llanuras aluviales se extienden en la zona central y son las que han permitido el desarrollo urbano y agrícola, mientras que los lomeríos y sierras bajas se distribuyen hacia las áreas periféricas, aportando diversidad topográfica y condicionando la dinámica de escurrimientos superficiales.

En el **Sistema Ambiental (SA)** se observa esta misma heterogeneidad fisiográfica: amplias **llanuras**, lomeríos ondulados y sierras bajas que reflejan la influencia del Eje Neovolcánico. El **Área de Influencia (AI)**, definida como la franja de 500 metros alrededor del canal y la cuenca hidrográfica inmediata, se encuentra principalmente

en llanura, aunque con transiciones hacia lomeríos que requieren atención en el manejo de taludes y drenajes. Finalmente, el **Área de Proyecto (AP)**, delimitada como zona federal, corresponde a una **llanura homogénea**, lo que favorece la construcción del canal de alivio y reduce riesgos geotécnicos.

Topografía- Relieve

La topografía del **municipio de Corregidora** se caracteriza por pendientes suaves en la zona central, que oscilan entre 0 y 5%, y pendientes moderadas en los lomeríos, de 5 a 15%. Las sierras bajas, aunque menos representativas en extensión, presentan pendientes más pronunciadas (>15%), pero no se identifican procesos activos de remoción en masa que representen un riesgo significativo. El relieve suave y ondulado ha permitido la expansión urbana y agrícola, mientras que las zonas de mayor pendiente condicionan la distribución de vegetación secundaria y la recarga de acuíferos.

En el **Sistema Ambiental (SA)**, el relieve combina llanuras extensas con lomeríos y sierras bajas, aportando un mosaico geomorfológico que influye en la dinámica de escurrimientos y en la estabilidad de los suelos. El **Área de Influencia (AI)** se encuentra en su mayoría sobre llanuras aluviales, con pendientes suaves que favorecen la construcción y operación de infraestructura hidráulica, aunque las transiciones hacia lomeríos requieren medidas de control de erosión. En el **Área de Proyecto (AP)**, el relieve es plano, con pendientes menores al 5%, lo que garantiza condiciones favorables para la disposición ordenada del canal de alivio y minimiza riesgos de erosión o deslizamientos.

En conjunto, la fisiografía y topografía del municipio de Corregidora y de las áreas de análisis (SA, AI y AP) presentan condiciones coherentes y favorables para la construcción y operación del canal de alivio. La predominancia de llanuras garantiza estabilidad y accesibilidad, mientras que la presencia de lomeríos y sierras en el entorno obliga a implementar medidas de manejo ambiental y de ingeniería para asegurar la compatibilidad constructiva y la protección de la infraestructura hidráulica.

Fallas y fracturas

En el municipio de Corregidora, dentro del contexto regional del Eje Neovolcánico, se han identificado estructuras geológicas relevantes fuera del polígono inmediato del proyecto. No se registran fallas, fracturas ni ejes estructurales dentro del **Área del Proyecto (AP)** ni en su **Área de Influencia (AI)**, lo que permite descartar riesgos geológicos directos en el sitio propuesto.

En el **Sistema Ambiental (SA)** se reconocen trazos de fallas y fracturas regionales que, aunque cercanos, no inciden directamente sobre el área de construcción. Las distancias aproximadas a estas estructuras son de **4.8 km, 3 km y 7.6 km** respecto al límite más cercano del AP.

Fallas

- **Falla 1:** Ubicada al noroeste del AP, a aproximadamente **4.8 km**. Presenta orientación predominante noreste-suroeste (NE-SW).

- **Falla 2:** Localizada al suroeste del AP, a una distancia aproximada de **3 km**. Su traza sigue una dirección norte-sur (N-S). Ambas fallas son de carácter regional, asociadas a eventos tectónicos antiguos, sin evidencia de actividad sísmica reciente ni desplazamientos superficiales activos.

Fractura

- **Fractura 1:** Situada al noreste del AP, a aproximadamente **7.6 km** del límite más cercano. Su orientación es este-oeste (E-O). Esta fractura está vinculada a procesos de enfriamiento de rocas ígneas y esfuerzos tectónicos antiguos. No presenta apertura ni desplazamiento significativo, aunque puede influir en la infiltración regional y en la conectividad hidrogeológica.

En conjunto, las estructuras identificadas se encuentran fuera del área inmediata del proyecto, lo que reduce riesgos geotécnicos directos. Sin embargo, su consideración en el análisis regional es fundamental para blindar el expediente técnico, ya que aportan información sobre la dinámica tectónica y la estabilidad del subsuelo. Se recomienda complementar con estudios geotécnicos específicos para confirmar la ausencia de afectaciones indirectas en la obra hidráulica.

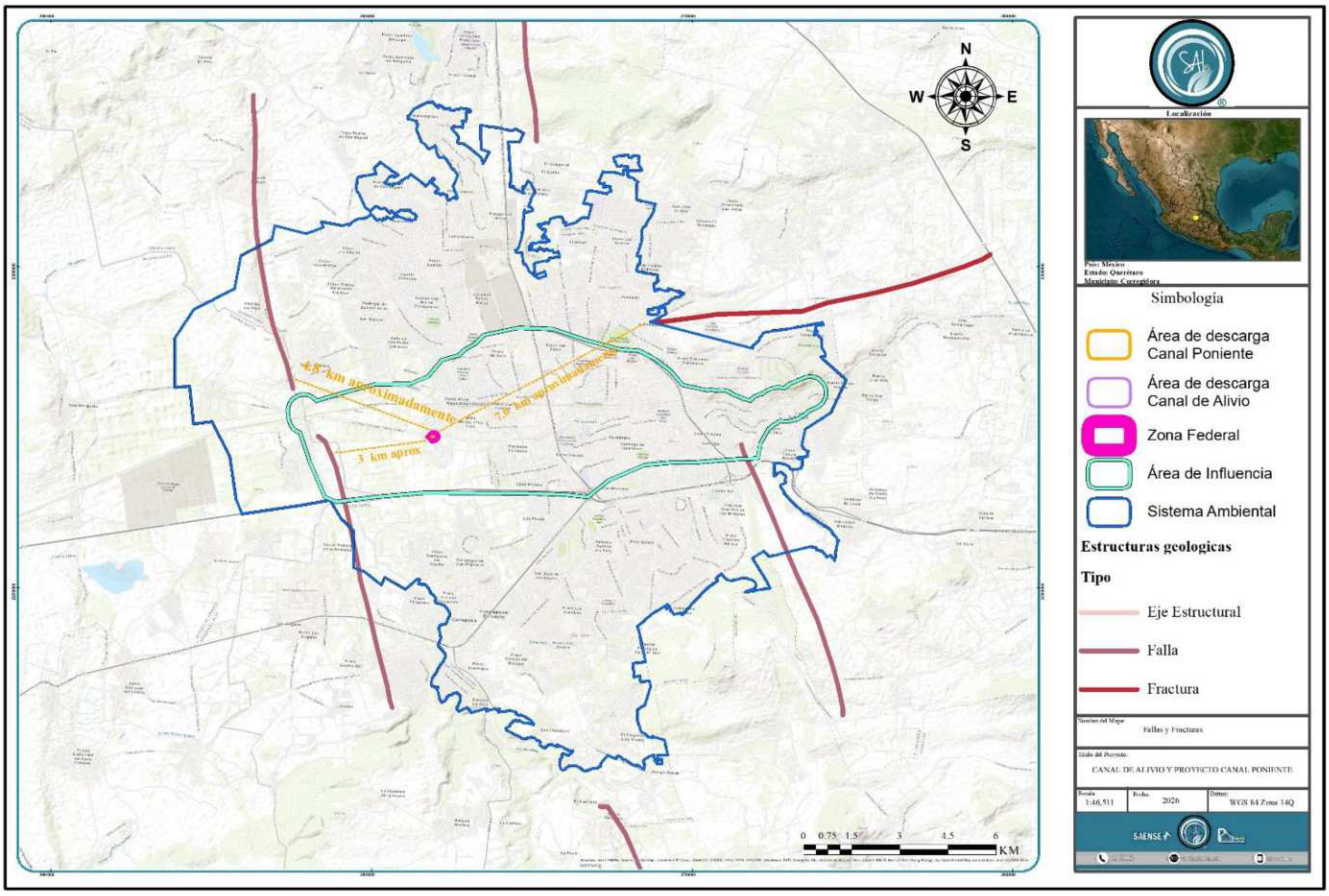


Figura IV.12. Fallas y Fracturas de la zona del Proyecto
Fuente: Elaboración propia.

Susceptibilidad

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.

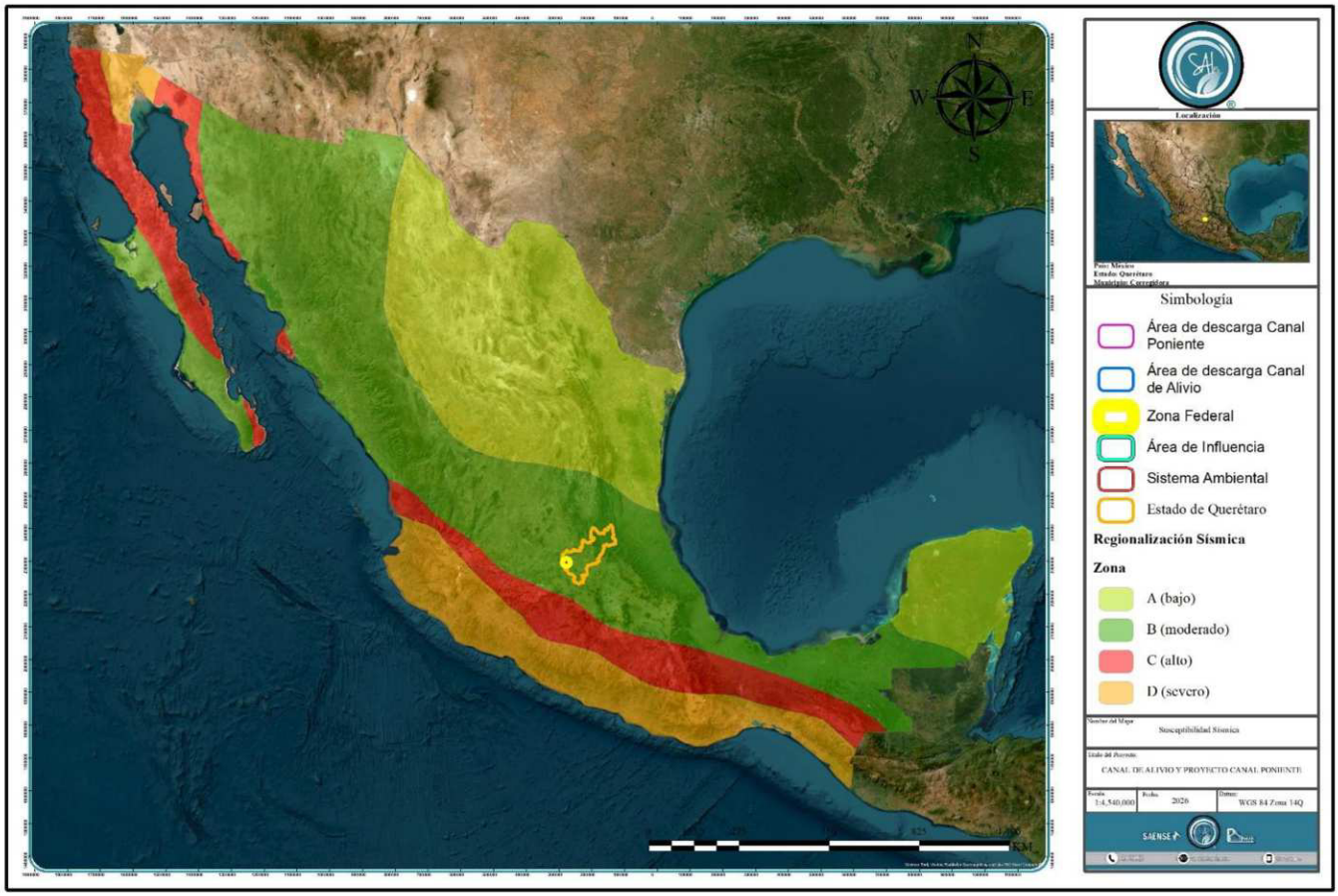


Figura IV.13. Zonas sísmicas y ubicación del Proyecto
Fuente: Elaboración propia

Deslizamiento de laderas

En el municipio de Corregidora, la susceptibilidad a deslizamientos de laderas es en general **muy baja a baja**, debido a la predominancia de llanuras aluviales y pendientes suaves en la zona central. Estas condiciones fisiográficas favorecen la estabilidad del terreno y reducen la probabilidad de procesos de remoción en masa. Sin embargo, hacia las zonas periféricas donde se presentan lomeríos y sierras bajas, la susceptibilidad se incrementa a niveles **medios y altos**, particularmente en áreas con pendientes superiores al 15% y suelos delgados con roca madre cercana a la superficie.

En el **Sistema Ambiental (SA)** se observa un mosaico de susceptibilidad:

- **Muy bajo y bajo** en las llanuras extensas, que representan la mayor parte del territorio.
- **Medio a alto** en los lomeríos ondulados y sierras bajas, donde la combinación de pendientes moderadas y suelos poco profundos puede favorecer procesos de erosión y deslizamiento.

- **Muy alto** en zonas puntuales de sierras con pendientes abruptas, aunque estas áreas se encuentran fuera del polígono inmediato del proyecto.

En el **Área de Influencia (AI)**, la susceptibilidad es principalmente **muy baja a baja**, ya que corresponde a llanuras con pendientes menores al 5%. No obstante, se identifican pequeñas áreas con susceptibilidad **media**, asociadas a transiciones hacia lomeríos. Estas condiciones requieren medidas de control de erosión y estabilización de taludes durante la construcción y operación del canal de alivio.

En el **Área de Proyecto (AP)**, delimitada como zona federal, la susceptibilidad a deslizamientos es **muy baja**, dado que se trata de una llanura homogénea con pendientes reducidas y suelos de textura media. Estas características son favorables para la obra hidráulica, ya que minimizan riesgos de remoción en masa y permiten una disposición ordenada de la infraestructura.

En conjunto, para el proyecto, estas condiciones son favorables, aunque se recomienda implementar medidas de manejo ambiental y de ingeniería como revegetación con especies nativas y control de escurrimientos, para garantizar la estabilidad de taludes y bordos del canal de alivio.

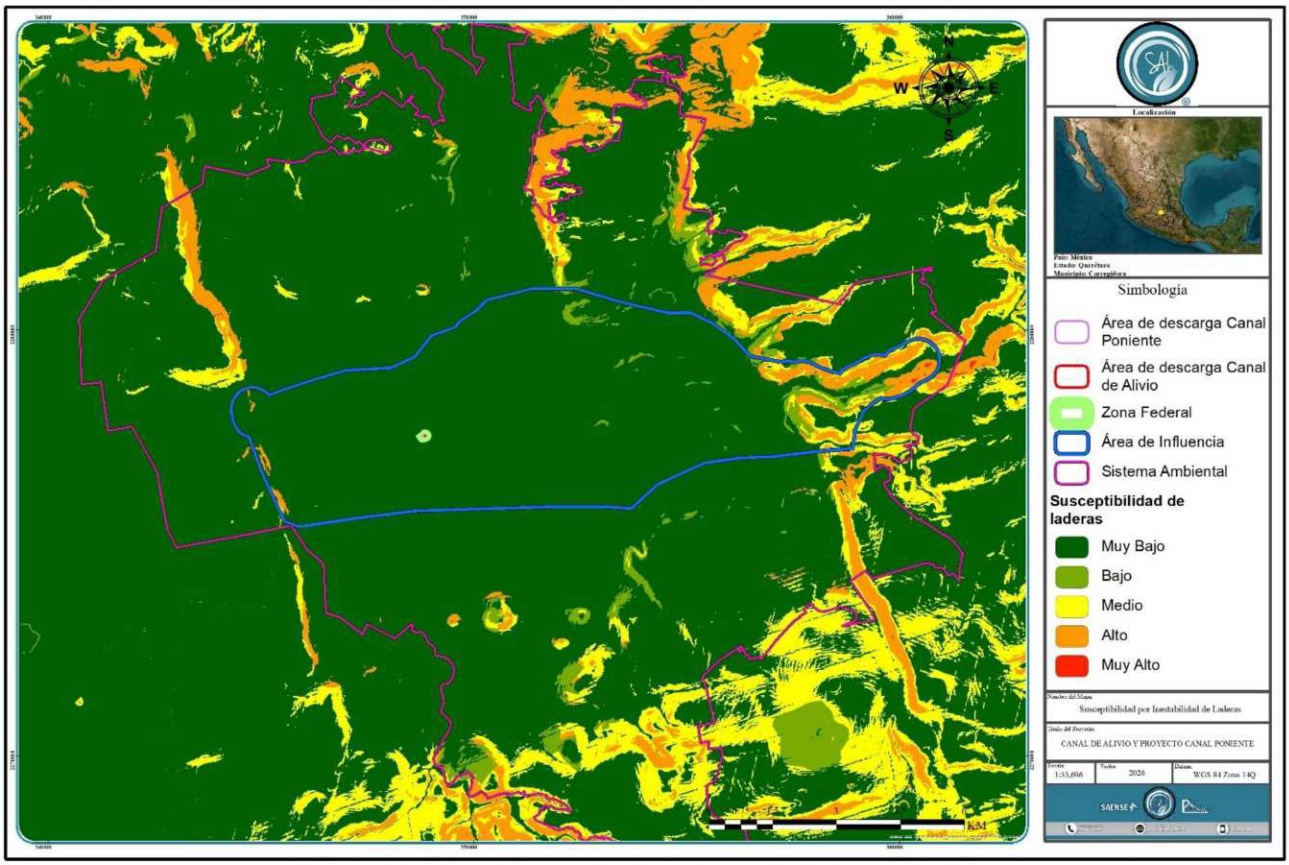


Figura IV.14. Riesgo a deslizamiento de laderas del SA

Inundaciones

En el municipio de Corregidora, donde se localiza el proyecto, el riesgo de inundaciones está directamente relacionado con la presencia de cauces naturales y la presión urbana sobre las zonas de escurrimiento. El análisis de vulnerabilidad muestra que existen sectores con **índice medio a alto de inundación**, especialmente en áreas urbanizadas y en puntos críticos donde confluyen escurrimientos pluviales. La impermeabilización de suelos por el crecimiento urbano ha incrementado la susceptibilidad en estas zonas, generando acumulación de agua y afectaciones recurrentes durante las temporadas de lluvias intensas.

En el **Sistema Ambiental (SA)** se observa un mosaico de vulnerabilidad, con predominio de zonas clasificadas como **media**, intercaladas con áreas de **alta vulnerabilidad** en sectores donde la topografía favorece la concentración de escurrimientos. Estas condiciones reflejan la interacción entre el relieve y el crecimiento urbano, lo que exige medidas de gestión integral de aguas pluviales y restauración de áreas de absorción natural.

En el **Área de Influencia (AI)**, la vulnerabilidad es principalmente **media**, con sectores puntuales de **alta vulnerabilidad** en zonas de transición hacia áreas urbanas. Esto implica que, aunque el riesgo directo de inundación es moderado, la infraestructura hidráulica debe diseñarse considerando la capacidad de conducción y almacenamiento de excedentes pluviales, así como la protección de bordos y taludes.

En el **Área de Proyecto (AP)**, la vulnerabilidad se clasifica como **media**, dado que se trata de una llanura con pendientes suaves y suelos de textura media. Estas condiciones favorecen la acumulación temporal de agua, pero también permiten su conducción eficiente mediante obras hidráulicas adecuadas. La construcción del canal de alivio en esta zona responde precisamente a la necesidad de mitigar riesgos de inundación, garantizando la seguridad de la infraestructura y de las áreas urbanas circundantes.

En conjunto, el análisis de inundaciones evidencia que el proyecto se localiza en un entorno con vulnerabilidad **media a alta**, condicionada por la presión urbana y la presencia de cauces naturales. La obra hidráulica propuesta constituye una medida preventiva y correctiva que permitirá reducir significativamente el riesgo de inundaciones, siempre que se acompañe de estrategias de manejo de escurrimientos, mantenimiento periódico y restauración de áreas de absorción natural.

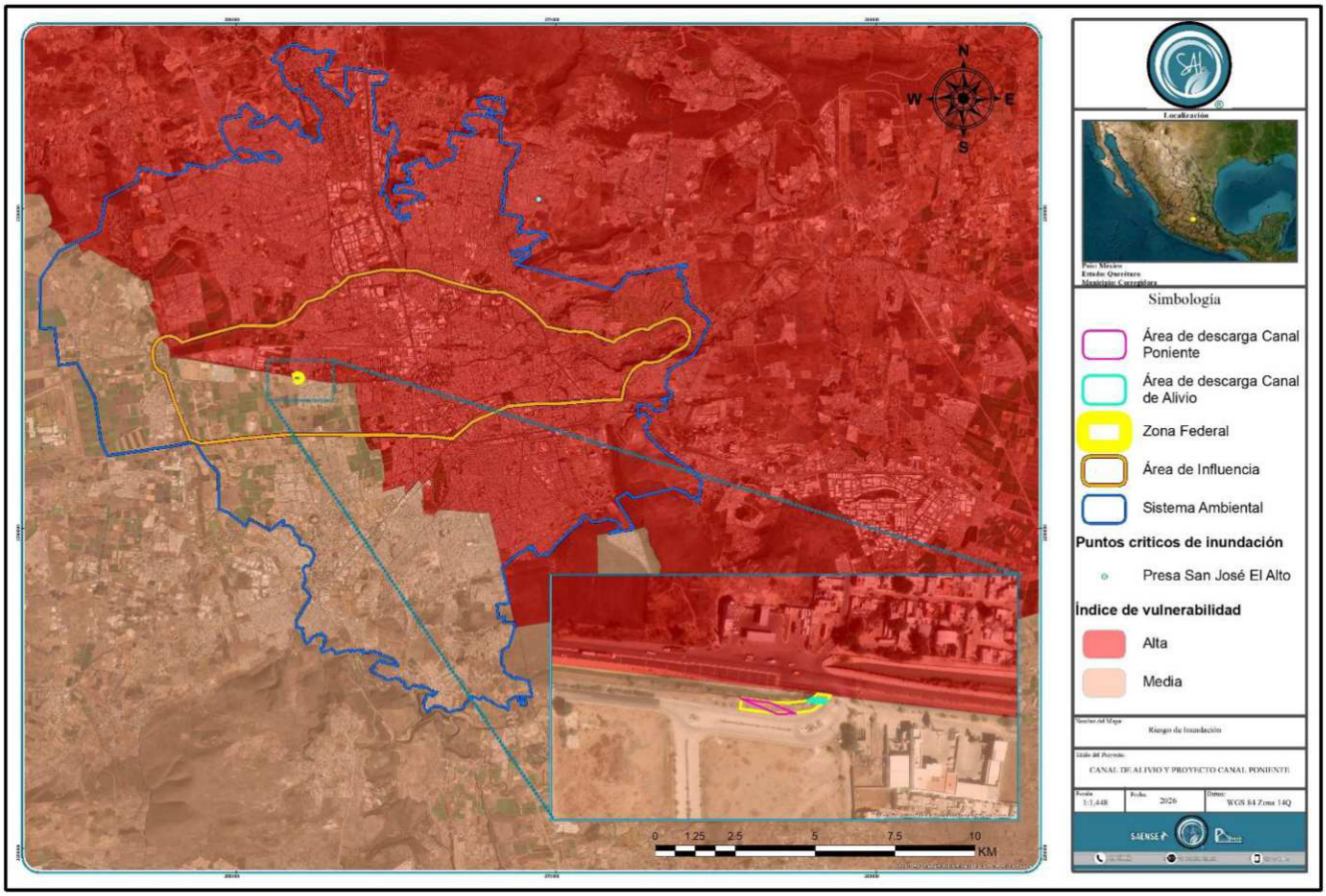


Figura IV.15. Vulnerabilidad a inundación del SA
Fuente: Elaboración propia.

Vulcanismo

En el municipio de Corregidora, donde se localiza el proyecto, la dinámica volcánica está vinculada al contexto regional del **Eje Neovolcánico**, una provincia fisiográfica que se extiende a lo largo del centro de México y que ha dado origen a las unidades ígneas extrusivas presentes en el área. Estas manifestaciones corresponden a eventos volcánicos antiguos del Cenozoico, responsables de la formación de basaltos, andesitas y riolitas que hoy conforman los lomeríos y sierras bajas del entorno.

En el **Sistema Ambiental** se identifican antecedentes de vulcanismo regional, con afloramientos ígneos que reflejan la actividad volcánica pasada. Sin embargo, no se registran **volcanes activos** dentro del polígono ni en su área inmediata, lo que permite descartar riesgos directos de erupciones o emisiones volcánicas para el proyecto.

En el **Área de Influencia**, las condiciones geológicas corresponden a depósitos cuaternarios y afloramientos ígneos antiguos, sin evidencia de actividad volcánica reciente. Estos materiales aportan estabilidad estructural al subsuelo y condicionan la morfología local, pero no representan amenaza volcánica actual.

En el **Área de Proyecto,** la ausencia de volcanes activos y la estabilidad tectónica local garantizan condiciones seguras para la construcción y operación del canal de alivio.

En conjunto, el análisis de vulcanismo confirma que el proyecto se desarrolla en un entorno con antecedentes volcánicos antiguos, pero sin presencia de volcanes activos ni riesgos asociados a procesos eruptivos. La influencia del Eje Neovolcánico se refleja únicamente en la composición de los materiales ígneos que conforman el subsuelo y el relieve, aportando resistencia mecánica y estabilidad estructural al terreno. Esto asegura que el canal de alivio se construya en condiciones geológicas favorables, sin vulnerabilidad a fenómenos volcánicos contemporáneos.

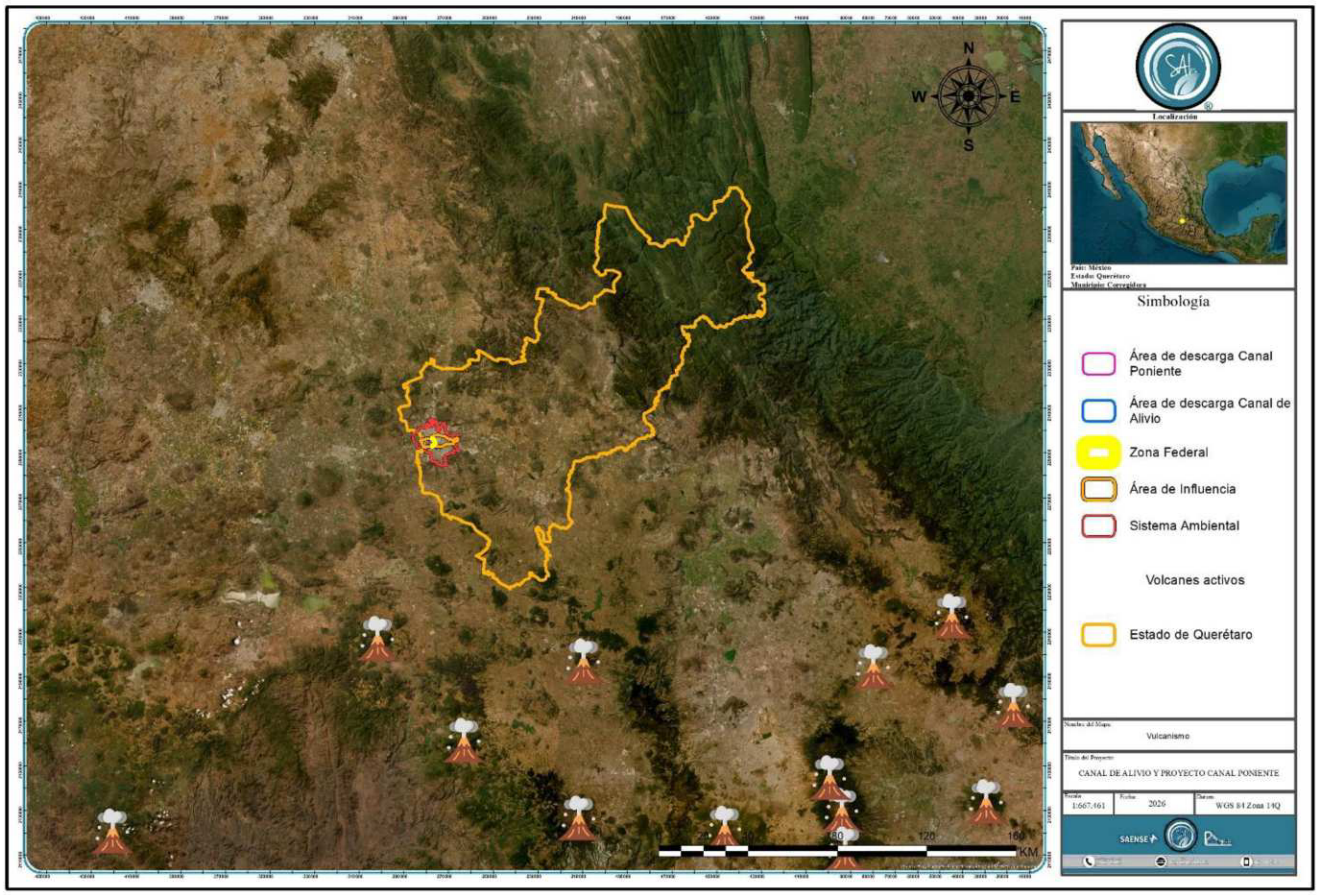


Figura IV.16. Vulcanismo
Fuente: Elaboración propia.

Suelos

En el municipio de Corregidora, la composición edáfica refleja la influencia del Eje Neovolcánico y de procesos aluviales recientes. Los suelos predominantes corresponden a **Vertisoles** y **Phaeozems**, acompañados de asociaciones con fragmentos de roca (Rúdica Piedras) y calificadores como **pélico, lúvico, endoléptico, epiléptico, esquelético y mázico**, que determinan sus propiedades físicas y químicas. Estos suelos condicionan la capacidad de infiltración, la retención de humedad y la aptitud para actividades agrícolas y constructivas.

En el **Sistema Ambiental (SA)** se identifican Vertisoles pélicos y mázicos, con extensas superficies de incidencia, así como asociaciones con Phaeozems lúvicos y calificadores endolépticos. Estos suelos presentan buena capacidad de retención de agua, pero requieren manejo para evitar problemas de agrietamiento y compactación. En el **Área de Influencia (AI)** se repiten estas asociaciones, aunque con menor superficie, destacando Vertisoles pélicos y Phaeozems lúvicos que aportan fertilidad moderada. Finalmente, en el **Área de Proyecto (AP)**, delimitada como zona federal, la superficie es reducida (827.22 m²), con presencia de Vertisol pélico, lo que implica suelos de alta plasticidad y susceptibilidad a agrietamiento, condición que debe considerarse en el diseño de cimentaciones y obras hidráulicas.

Tabla IV.9.Unidades edáficas por Áreas de estudio

Área	Clave edafológica	Grupo principal	Calificadores	Propiedades relevantes	Superficie (m²)
SA	VRsklep+PHsklep/3R	Vertisol (VR), Phaeozem (PH)	Esquelético, Epiléptico	Suelos con fragmentos de roca, alta plasticidad, riesgo de agrietamiento y compactación	4,865,777.84
	VRmzpe/3	Vertisol (VR)	Mázico, Pélico	Alta capacidad de retención de agua, suelos pesados y fértiles, pero con riesgo de grietas	62,141,958.66
	VRmzpe/3R	Vertisol (VR)	Mázico, Pélico, Rúdica Piedras	Suelos con fragmentos de roca, fértiles, pero con limitaciones para mecanización agrícola	1,141,687.83
	VRpelen+PHlvlen/3R	Vertisol (VR), Phaeozem (PH)	Pélico, Lúvico, Endoléptico	Suelos fértiles, con buena retención de humedad, pero susceptibles a compactación	66,654,837.54
	VRpelen/3R	Vertisol (VR)	Pélico, Endoléptico, Rúdica Piedras	Suelos con fragmentos de roca, fértiles pero con limitaciones estructurales	9,409,153.59

Área	Clave edafológica	Grupo principal	Calificadores	Propiedades relevantes	Superficie (m^2)
SA	VRpelen+VRccolep+PHlvlen/3R	Vertisol (VR), Phaeozem (PH)	Pélico, Orticálcico, Epiléptico, Lúvico	Suelos complejos, fértiles, con variabilidad estructural y riesgo de agrietamiento	3,099,590.26
	PHvrlep+PHlvlep+VRskleep/3R	Phaeozem (PH), Vertisol (VR)	Vértico, Epiléptico, Esquelético	Suelos fértiles, con alta plasticidad y fragmentos de roca, riesgo de erosión y grietas	2,485,680.13
AI	VRmzpe/3	Vertisol (VR)	Mázico, Pélico	Alta retención de agua, fértil pero con riesgo de agrietamiento	22,613,989.21
	VRmzpe/3R	Vertisol (VR)	Mázico, Pélico, Rúdica Piedras	Suelos fértiles con fragmentos de roca, limitaciones para mecanización	757,280.26
	VRpelen+PHlvlen/3R	Vertisol (VR), Phaeozem (PH)	Pélico, Lúvico, Endoléptico	Suelos fértiles, buena retención de humedad, riesgo de compactación	27,765,139.56
	VRpelen/3R	Vertisol (VR)	Pélico, Endoléptico, Rúdica Piedras	Suelos fértiles con fragmentos de roca, limitaciones estructurales	3,176,927.08
	VRpelen+VRccolep+PHlvlen/3R	Vertisol (VR), Phaeozem (PH)	Pélico, Orticálcico, Epiléptico, Lúvico	Suelos complejos, fértiles, con variabilidad estructural y riesgo de agrietamiento	14,500.16
	VRmzpe/3	Vertisol (VR)	Mázico, Pélico	Alta retención de agua, fértil pero con riesgo de agrietamiento	65,283.75
AP	Vertisol pélico	Vertisol (VR)	Pélico	Suelo pesado, fértil, alta plasticidad, susceptible a agrietamiento	271,229

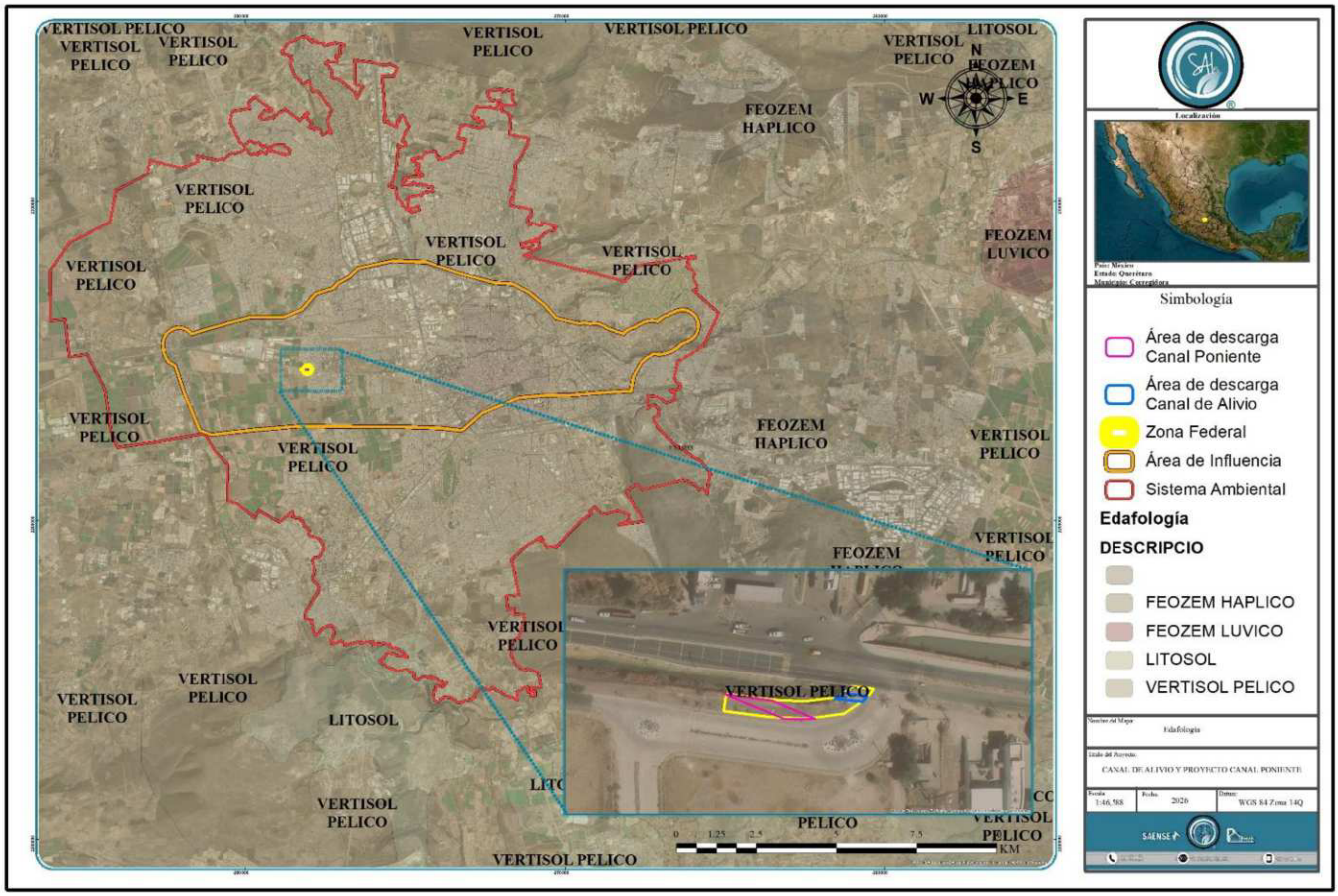


Figura IV.17. Suelos de la región del Proyecto
Fuente: Elaboración propia

Vertisol (VR)

Los Vertisoles son suelos arcillosos de alta plasticidad, caracterizados por su capacidad de expansión y contracción en función del contenido de humedad. En época seca, desarrollan grietas profundas que pueden alcanzar hasta 1 metro de profundidad, mientras que en temporada húmeda se saturan y se compactan, reduciendo drásticamente su permeabilidad. Esta dinámica edáfica genera condiciones de alta cohesión interna, pero también riesgo de agrietamiento estructural, lo que representa un desafío para cimentaciones convencionales.

Dentro del área de estudio, los Vertisoles presentan diversos calificadores que modifican su comportamiento técnico. Los pélicos indican una textura arcillosa dominante, con drenaje lento y susceptibilidad a encharcamiento superficial. Los mázicos refieren a una estructura masiva, con baja porosidad y resistencia a la penetración. Los endolépticos señalan la presencia de roca madre cercana a la superficie, lo que limita la profundidad útil del suelo. Finalmente, los hiposódicos revelan una concentración moderada de sales, lo que puede afectar la vegetación y requerir medidas de manejo hídrico.

En conjunto, los Vertisoles del proyecto requieren cimentaciones profundas o compensadas, sistemas de drenaje eficientes y monitoreo estructural en zonas de transición. Su presencia es dominante tanto en el predio como en el Sistema Ambiental y el Área de Influencia.

Phaeozem (PH)

Los Phaeozems son suelos de textura media a fina, con buen contenido de materia orgánica y estructura granular. Se desarrollan en zonas de vegetación secundaria y presentan alta fertilidad natural, lo que los hace aptos para revegetación, paisajismo funcional y áreas verdes. Su capacidad de retención de humedad es intermedia, y su drenaje suele ser más eficiente que el de los Vertisoles.

En el área del proyecto, los Phaeozems aparecen asociados a Vertisoles, formando unidades edáficas mixtas. Los calificadores epilépticos indican que la roca madre se encuentra a poca profundidad, lo que puede limitar excavaciones y requerir maquinaria especializada. Los lúvicos señalan acumulación de arcillas en el horizonte subsuperficial, lo que mejora la retención de nutrientes, pero puede ralentizar el drenaje.

Desde el punto de vista constructivo, los Phaeozems ofrecen condiciones más estables para infraestructura ligera, y son ideales para compensar ambientalmente las áreas intervenidas mediante revegetación con especies nativas. Su presencia en el predio y en el AI refuerza la viabilidad ecológica del proyecto.

Agua

Hidrología superficial y subterránea

Región Hidrológica, Cuenca, Subcuenca y Microcuenca

El municipio de Corregidora, donde se localiza el proyecto, se encuentra dentro de la **Región Hidrológica Lerma–Santiago**, una de las más relevantes del centro del país por su extensión y por la presión hídrica derivada de actividades urbanas, agrícolas e industriales. Esta región se caracteriza por la presencia de cuencas con escurrimientos hacia el occidente, que forman parte de la red hidrográfica que alimenta al sistema Lerma–Chapala.

La **cuenca principal** que incide en el proyecto es la del **Río Laja**, la cual integra diversos afluentes y subcuencas que atraviesan el territorio de Querétaro y colindan con Guanajuato. Esta cuenca es estratégica porque concentra escurrimientos pluviales y subterráneos que abastecen tanto zonas urbanas como agrícolas, y constituye el marco hidrológico donde se inserta el canal de alivio.

Dentro de esta cuenca, el proyecto se ubica en la **subcuenca Querétaro–Apaseo**, que representa el sistema de escurrimientos más inmediato y relevante para la obra. Esta subcuenca concentra aportaciones de varios cauces menores y conecta directamente con áreas urbanas como El Pueblito, La Cañada, Los Olvera, San José El Alto y Santiago de Querétaro. La dinámica de esta subcuenca condiciona la vulnerabilidad a inundaciones y la necesidad de infraestructura hidráulica para regular los flujos pluviales.

En cuanto a las **microcuencas**, el proyecto se relaciona con unidades específicas como **El Pueblito, La Cañada, Los Olvera y San José El Alto**, que son zonas urbanas y periurbanas donde los escurrimientos pluviales tienden a concentrarse. Estas microcuencas presentan superficies variables, desde áreas menores de algunos millones de m² hasta extensiones superiores a los 70 millones de m², lo que refleja la heterogeneidad del territorio y la importancia de diseñar soluciones hidráulicas adaptadas a cada contexto.

En el **SA** se identifican múltiples microcuencas dentro de la subcuenca Querétaro–Apaseo, con superficies de incidencia que van desde 2.3 millones hasta más de 90 millones de m², destacando Santiago de Querétaro y San José El Alto como las de mayor extensión. En el **AI**, la superficie de incidencia es menor, pero igualmente relevante, ya que incluye microcuencas como El Pueblito y La Cañada, que concentran escurrimientos urbanos. Finalmente, en el **AP**, delimitada como zona federal, la superficie es de **827.22 m²**, lo que corresponde al polígono específico donde se construirá el canal de alivio, directamente vinculado a la microcuenca de El Pueblito.

En conjunto, el proyecto se inserta en la **Región Hidrológica Lerma–Santiago, dentro de la cuenca del Río Laja, en la subcuenca Querétaro–Apaseo y en microcuencas urbanas como El Pueblito y La Cañada**. Esta ubicación

hidrológica explica la necesidad de infraestructura hidráulica para mitigar riesgos de inundación y garantizar la seguridad de las zonas urbanas y periurbanas del municipio de Corregidora.

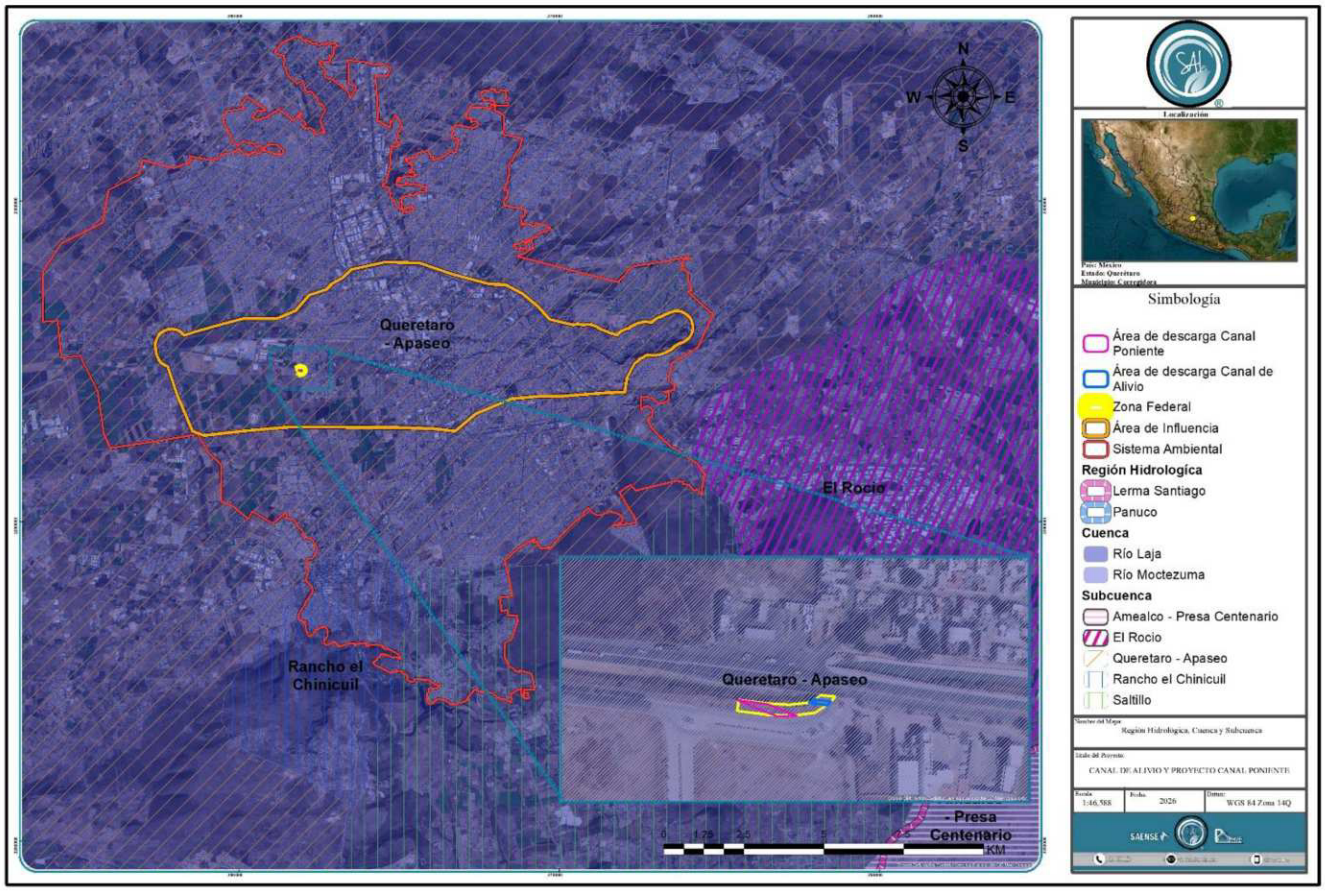


Figura IV.18. Región Hidrológica, Cuenca y Subcuenca del Proyecto
Fuente: Elaboración propia

Superficial

En el municipio de Corregidora, la hidrología superficial está determinada por la presencia de cauces naturales, corrientes intermitentes y canales de irrigación que forman parte de la dinámica hídrica regional. Estos elementos se insertan dentro de la **Región Hidrológica Lerma–Santiago**, específicamente en la **cuenca del Río Laja** y la **subcuenca Querétaro–Apaseo**, que concentran los escurrimientos pluviales y condicionan la vulnerabilidad a inundaciones en zonas urbanas y periurbanas.

En el **Sistema Ambiental** se identifican diversos componentes hídricos. Destacan los **acueductos subterráneos** con longitudes superiores a 15 km, bordos de tierra para retención de agua, cuerpos de agua intermitentes con superficies cercanas a 188 ha, y una red de **canales de irrigación** que varían entre 315 m y más de 17 km de longitud. Asimismo, se reconocen **arroyos intermitentes** como el Arroyo Hondo (6,057 m) y Los Cajones (3,820

m), además de corrientes perennes con longitudes superiores a 11 km. Estos elementos reflejan la complejidad del sistema hídrico y su papel en la regulación de escurrimientos pluviales.

En el **Área de Influencia**, la hidrología superficial está representada por canales de irrigación de longitudes variables (entre 678 m y 17,459 m), corrientes intermitentes como el Arroyo Hondo y corrientes perennes de más de 11 km. Estos componentes son relevantes porque concentran escurrimientos inmediatos y condicionan la necesidad de infraestructura hidráulica para evitar acumulaciones de agua en zonas urbanas.

En el **Área de Proyecto**, delimitada como zona federal con una superficie de 271,229 m², no se registran cuerpos de agua permanentes ni corrientes significativas dentro del polígono. Sin embargo, su ubicación dentro de la subcuenca Querétaro–Apaseo lo vincula directamente con la dinámica de escurrimientos pluviales de microcuencas como El Pueblito y La Cañada, lo que justifica la construcción del canal de alivio como medida preventiva contra inundaciones.

En conjunto, la hidrología superficial del municipio de Corregidora y de las áreas de análisis (SA, AI y AP) se caracteriza por una red de corrientes intermitentes, perennes y canales de irrigación que regulan los escurrimientos pluviales. La presencia de cuerpos de agua intermitentes y bordos de retención refuerza la importancia de diseñar infraestructura hidráulica complementaria. El canal de alivio se inserta en este contexto como una obra estratégica para mitigar riesgos de inundación y garantizar la seguridad de las zonas urbanas y periurbanas vinculadas a la subcuenca Querétaro–Apaseo.

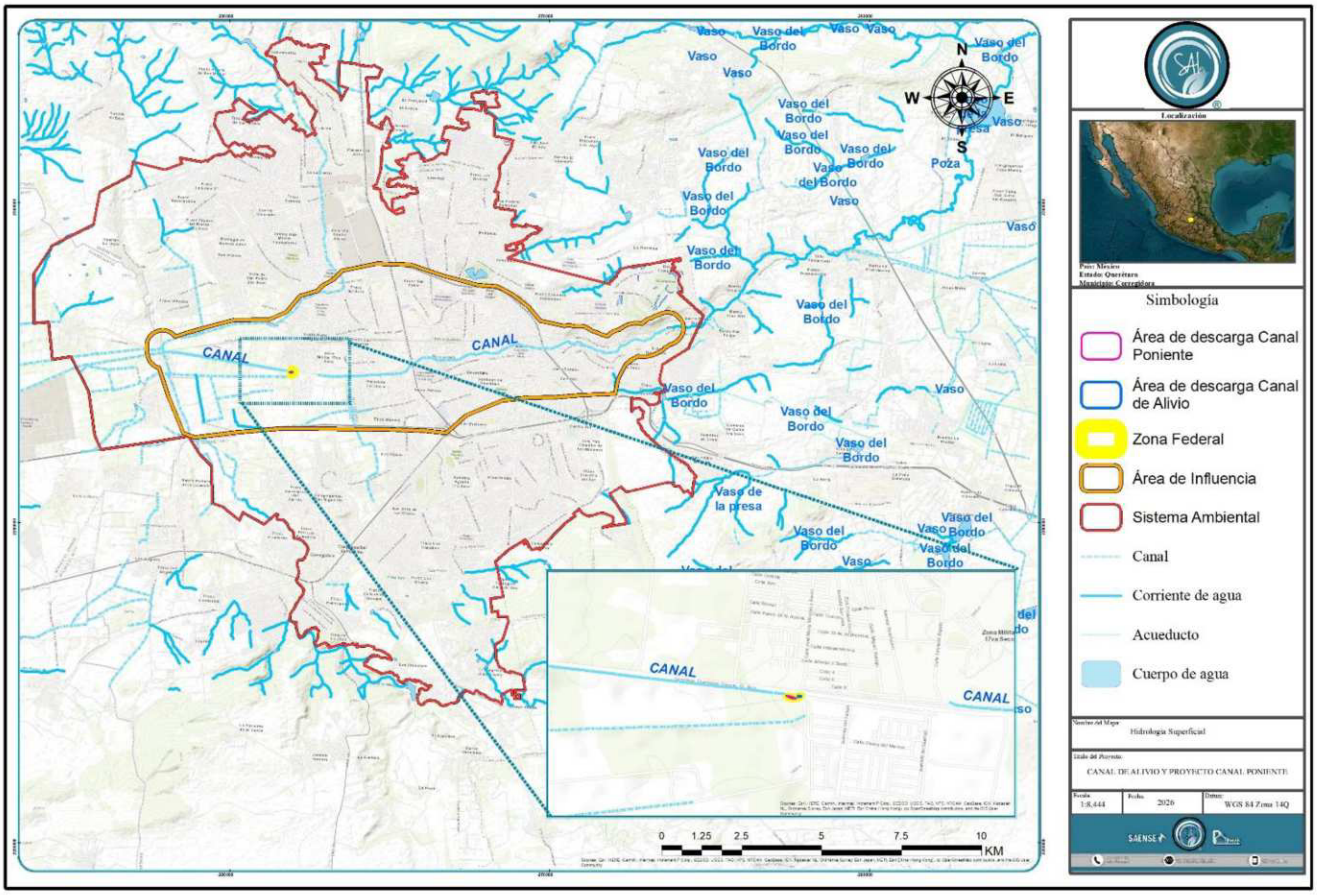


Figura IV.19. Hidrología Superficial
Fuente: Elaboración propia.

Estudio Hidrológico

El Estudio Hidrológico del predio Santa Fe constituye un insumo técnico fundamental para comprender la dinámica pluvial y de escurrimientos en el área de influencia del proyecto Canal de Alivio y Canal Poniente. Su propósito fue determinar los gastos máximos (Q's) y volúmenes de avenida que se generan en los arroyos y subcuencas locales, con el fin de evaluar la capacidad de conducción y diseñar la infraestructura hidráulica de descarga.

El análisis parte de la revisión de la cuenca del río Querétaro, pero se ajusta a una delimitación más precisa de la subcuenca local donde se ubica el fraccionamiento Santa Fe. Se trazaron curvas de nivel con resolución de 5 m a partir de modelos digitales de elevación del INEGI, lo que permitió definir la pendiente del cauce principal y calcular el tiempo de concentración de la cuenca. Dicho parámetro se obtuvo mediante tres métodos (Rowe, Kirpich y SCS), seleccionándose un valor de 0.98 horas, que refleja la rapidez con la que los escurrimientos pluviales alcanzan el punto de salida del predio.

Posteriormente se aplicó la metodología del Número de Curva del SCS (CN), considerando las condiciones de uso de suelo sin proyecto (CN=88) y con proyecto (CN=92). Este ajuste permitió estimar la lámina de lluvia en exceso y el coeficiente de escurrimiento, mostrando que la urbanización incrementa ligeramente la respuesta hidrológica de la cuenca, pero dentro de parámetros controlables. Se complementó con la construcción de polígonos de Thiessen, que definieron la influencia de la estación climatológica Carrillo (22027) como representativa del área, y con un análisis de frecuencia de precipitaciones máximas en 24 horas para periodos de retorno de 5 a 100 años.

Los resultados muestran que para un **periodo de retorno de 100 años** la precipitación máxima en 24 horas alcanza 127.73 mm, con intensidades de lluvia de hasta **50.32 mm/hora**. Estos valores se integraron en el modelo hidrológico HEC-HMS, que simula el proceso lluvia–escurrimiento y permite calcular los gastos pico de avenida. El modelo incorporó parámetros de área de cuenca, pendiente, tiempo de retraso y CN, tanto en condiciones sin proyecto como con proyecto, generando hidrogramas de diseño para distintos periodos de retorno.

El estudio concluye que la cuenca del predio Santa Fe presenta una respuesta rápida y concentrada a las lluvias intensas, con volúmenes de escurrimiento **que justifican la necesidad de infraestructura hidráulica de regulación y conducción**. En este sentido, el **Canal de Alivio y Canal Poniente se relaciona directamente con los resultados del estudio, ya que su función es encauzar los gastos máximos calculados y evitar que se traduzcan en inundaciones en el fraccionamiento Santa Fe y áreas colindantes**. La descarga del canal se dimensiona con base en los valores obtenidos en el modelo hidrológico, asegurando que la infraestructura tenga capacidad suficiente para eventos de diseño de hasta **100 años de retorno**.

En síntesis, el Estudio Hidrológico aporta una base técnica sólida que vincula la caracterización pluvial y de escurrimientos con la necesidad del proyecto. Su metodología combina análisis geomorfológico, parámetros hidrológicos, modelación probabilística y simulación hidráulica, y sus resultados confirman que la construcción del canal es una medida indispensable para garantizar la seguridad hídrica y la resiliencia urbana del área de influencia.

Para referencia, el estudio se puede consultar en los anexos.

Subterránea

En el municipio de Corregidora, el proyecto se inserta dentro de un sistema de acuíferos regionales que forman parte del **Valle de Querétaro**, el **Valle de Celaya** y el **Valle de Huimilpan**. Estos acuíferos son estratégicos para el abastecimiento de agua en la región, pero presentan una condición crítica: todos se encuentran **sin disponibilidad y sobreexplotados**, de acuerdo con la publicación en el Diario Oficial de la Federación del 17 de septiembre de 2020.

En el **SA**, la superficie de incidencia más relevante corresponde al **Valle de Querétaro**, con más de **197.7 millones de m²**, lo que refleja la fuerte presión sobre este acuífero por la demanda urbana e industrial. El **Valle de Celaya** también se extiende en el área de influencia del proyecto, con una superficie de incidencia de **21.2 millones de m²**, mientras que el **Valle de Huimilpan** aporta una superficie menor, de **3.5 millones de m²**, pero igualmente bajo condición de sobreexplotación.

En el **AI**, el acuífero dominante sigue siendo el **Valle de Querétaro**, con más de **52 millones de m²** de incidencia, acompañado por el **Valle de Celaya**, con **2.2 millones de m²**. Estas cifras reflejan que el proyecto se encuentra en una zona de alta presión hídrica, donde la extracción de agua subterránea está limitada y regulada por la condición de sobreexplotación.

En el **AP**, delimitada como zona federal, la superficie es reducida (**271,229 m²**), pero se vincula directamente al **Valle de Querétaro**, lo que implica que cualquier aprovechamiento de agua subterránea debe cumplir estrictamente con las disposiciones normativas de la CONAGUA y considerar la condición de **sin disponibilidad**.

En conjunto, la hidrología subterránea del área de estudio evidencia que el proyecto se localiza en una región con acuíferos sobreexplotados y sin disponibilidad oficial. Esto significa que el canal de alivio no puede depender de nuevas extracciones de agua subterránea, sino que debe enfocarse en la **gestión de escurrimientos superficiales y en la recarga natural de los acuíferos** mediante estrategias de infiltración controlada, restauración de áreas de absorción y manejo integral del recurso hídrico.

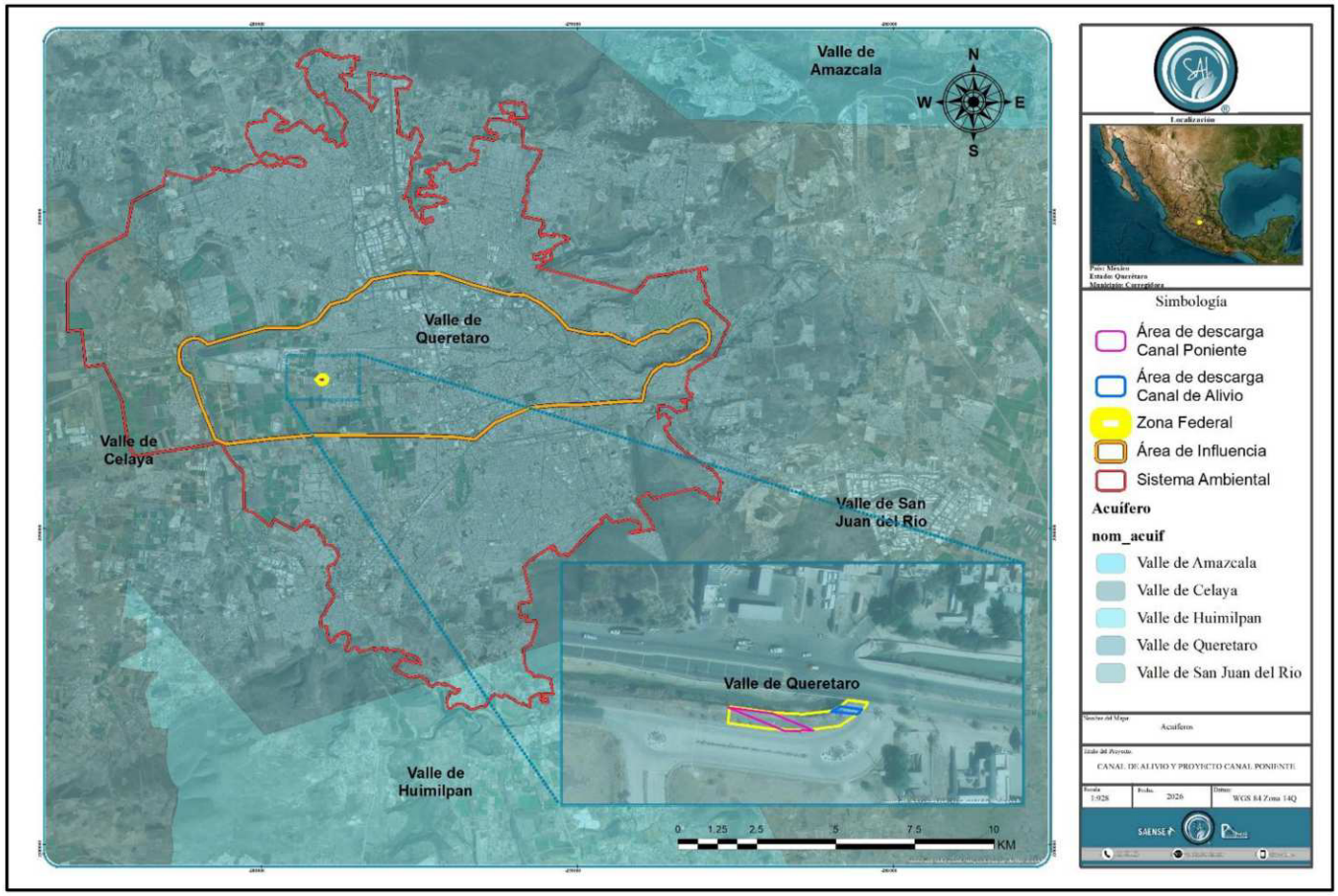


Figura IV.20. Hidrología Subterránea
Fuente: Elaboración propia.

Acuífero Valle de Querétaro

El **acuífero Valle de Querétaro**, clave 2201, se localiza en la zona centro del Estado de Querétaro, comprende una superficie de 495 km² y abarca principalmente al municipio de Querétaro y parcialmente a Corregidora, El Marqués y Huimilpan, todos ellos en el Estado de Querétaro. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo-Norte.

Éste es un acuífero multicapa semiconfinado, donde el agua subterránea se extrae de diferentes profundidades de formaciones rocosas con diversas condiciones físicas; es anisotrópico, formado por depósitos volcánicos intercalados con materiales granulares de espesores reducidos. Bajo estos depósitos se encuentran rocas volcánicas de composición básica, principalmente andesitas y basaltos con permeabilidad de media a alta, que aportan la mayor cantidad de agua subterránea que actualmente se extrae del acuífero.

El funcionamiento hidráulico del acuífero Valle de Querétaro ha cambiado significativamente a raíz de que la recarga natural se ha visto sobrepasada por los volúmenes de extracción de agua subterránea, provocando en varios

casos que las direcciones de flujo subterráneo no sigan su tendencia original y éstas se inviertan hacia el interior del valle, propiciando así la formación de conos de abatimiento.

La actualización del censo de aprovechamientos realizada por la Comisión Nacional del Agua confirma que se tienen registrados todos los aprovechamientos activos, clasificados de acuerdo con el uso, además de una red de pozos pilotos e hidrometría subterránea para conocer los volúmenes de extracción y la situación que guardan los pozos.

En este valle se tienen censados más de 600 aprovechamientos, de los cuales la mayoría corresponden al uso público urbano y agrícola, además de un número menor para uso industrial. El volumen de extracción de aguas subterráneas supera los **100 millones de m³ anuales**, mientras que la **recarga total media anual** es de aproximadamente **70 hm³/año**, todos ellos de recarga natural.

Existe un **déficit de alrededor de 30 hm³/año**, lo que equivale a más del 40% de la recarga total y representa un abatimiento anual cercano a 1 m. El resultado de la disponibilidad media anual de agua subterránea indica que no existe volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit se está cubriendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero, confirmando su condición de sobreexplotación.

Calidad del agua

En el municipio de Corregidora, la calidad del agua superficial y subterránea está condicionada por la presión urbana y agrícola. En los cauces principales como el Río El Pueblito y el Río Querétaro, se han identificado problemas de contaminación por descargas domésticas y agrícolas, lo que afecta parámetros como la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos y presencia de nutrientes. En el caso del agua subterránea, el acuífero Valle de Querétaro se encuentra sobreexplotado y sin disponibilidad, lo que implica que la extracción actual se realiza a costa del almacenamiento no renovable. La calidad química del agua subterránea es generalmente aceptable para consumo humano, aunque en zonas específicas se han detectado variaciones en dureza y presencia de sólidos disueltos, asociadas a la composición volcánica del subsuelo. El proyecto del canal de alivio debe considerar medidas de protección para evitar infiltraciones contaminantes hacia el acuífero y garantizar que los escurrimientos pluviales se conduzcan sin arrastre de contaminantes urbanos.

Calidad del Aire

La calidad del aire en Corregidora está influenciada por la dinámica metropolitana de Querétaro. Los principales contaminantes son **PM10 y PM2.5**, derivados de la actividad vehicular, la construcción y las emisiones industriales. En temporadas secas, la resuspensión de polvo incrementa las concentraciones de partículas, mientras que en época

de lluvias se favorece la dispersión y limpieza atmosférica. Los registros de la red de monitoreo ambiental estatal muestran que los niveles de ozono y partículas suelen ser los más críticos, con episodios de mala calidad del aire en zonas de alta densidad vehicular. Para el proyecto del canal de alivio, la construcción puede generar emisiones temporales de polvo y partículas, por lo que se recomienda implementar medidas de control como riego de caminos, manejo adecuado de materiales y barreras físicas.

En conjunto, tanto la calidad del agua como la del aire reflejan la presión ambiental de la zona metropolitana de Querétaro. El canal de alivio debe integrarse como infraestructura que no solo mitigue riesgos de inundación, sino que también contribuya a mejorar las condiciones ambientales mediante un manejo responsable de escurrimientos y control de emisiones durante su construcción y operación.

IV.4.1.2. Medio Biótico

Vegetación

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 área de estudio se localiza en el municipio de Corregidora, dentro de la subcuenca Querétaro–Apaseo, y presenta una marcada transformación por actividades urbanas y agrícolas. El diagnóstico de uso de suelo y vegetación muestra que predominan los **asentamientos humanos** y la **agricultura de riego y temporal**, mientras que las coberturas naturales como **matorral xerófilo** y **selva baja caducifolia secundaria** ocupan superficies menores. Esta distribución refleja la presión sobre los ecosistemas y la necesidad de medidas de manejo sustentable.

Por su parte, el Proyecto, así como el Sistema Ambiental inciden en los usos de suelo principalmente Asentamientos humanos y Agricultura de riego anual como se muestra en la siguiente figura (Mapa de Uso de Suelo y Vegetación 1:50 000, INEGI, Serie VII).

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

Uso de Suelo y Vegetación	SA		AI		AP	
	(m^2)	%	(m^2)	%	(m^2)	%
Asentamientos humanos	119,900,307.02	53.89	34,895,851.41	64.2	48.09	17.74
Agricultura de riego anual	45,365,387.09	20.42	16,283,385.94	29.94	223.13	82.26
Agricultura de temporal anual	35,664,626.27	16.05	3,213,882.70	5.91	0	0
Vegetación secundaria arbórea SBC	6,665,248.77	3	0	0	0	0
Matorral crasicaule	6,647,058.31	2.99	0	0	0	0
Pastizal inducido	4,945,646.88	2.22	0	0	0	0
Vegetación secundaria arbustiva SBC	2,373,737.34	1.07	0	0	0	0
Agricultura de riego anual y semipermanente	589,540.68	0.27	0	0	0	0
Desprovisto de vegetación	466,212.72	0.21	0	0	0	0
Total	**222,617,765.08**	**100**	**54,393,120.05**	**100**	**271.229**	**100**

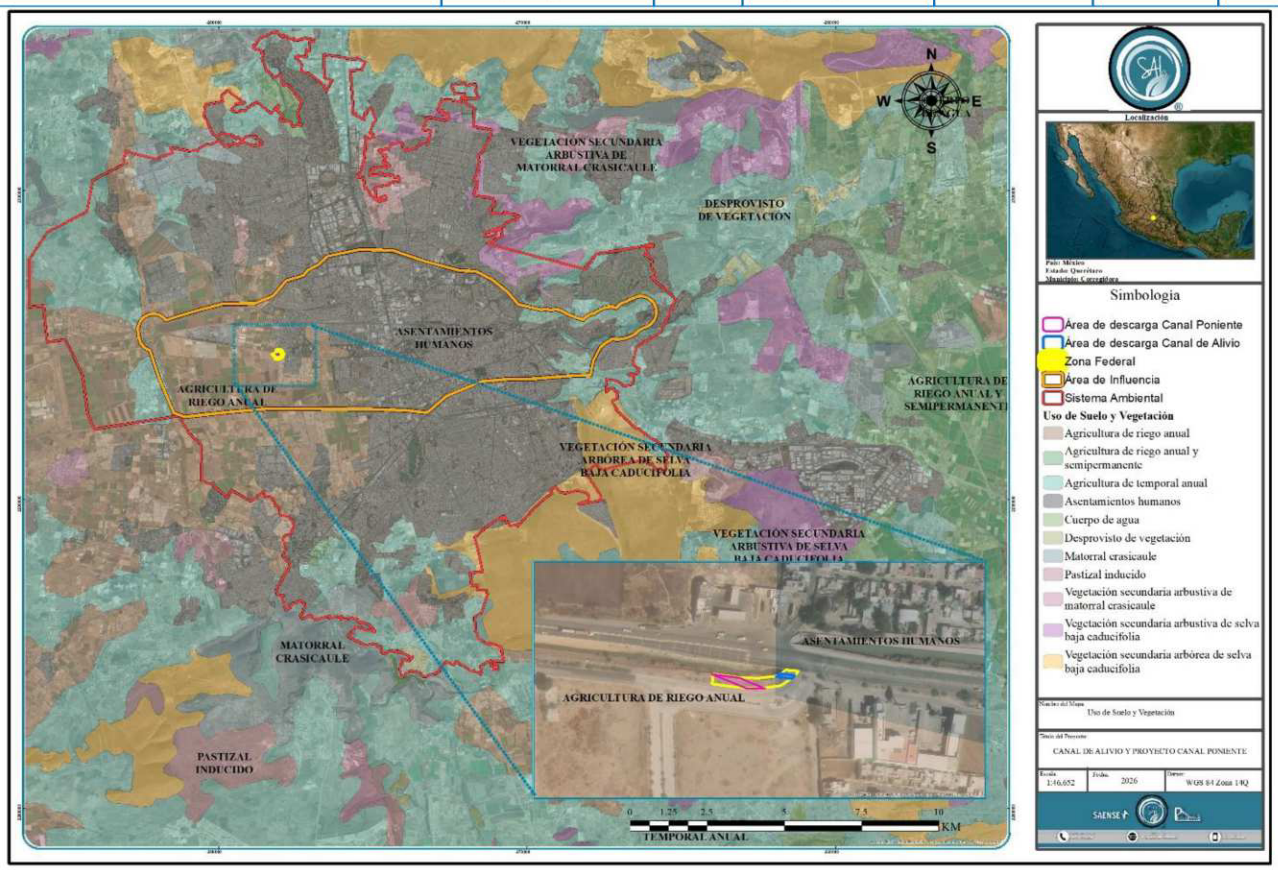


Figura IV.21. Uso de suelo y vegetación de la zona
Fuente: Elaboración propia.

Las áreas de estudio del proyecto presentan una configuración territorial dominada por **asentamientos humanos** y **agricultura de riego anual**, acompañados de agricultura de temporal y relictos de vegetación secundaria de selva baja caducifolia, además de matorral crasicaule y pastizal inducido. Esta combinación refleja una transición entre zonas urbanas, productivas y fragmentos naturales, con implicaciones directas en la compatibilidad ecológica del proyecto y en la gestión del cambio de uso de suelo.

Asentamientos humanos

Este uso corresponde a zonas urbanizadas con infraestructura habitacional, vial y de servicios. En el **SA** ocupan el 53.9% del territorio, en el **AI** alcanzan el 64.2% y en el **AP** representan el 24.1%. Se trata del uso dominante, lo que implica fragmentación de hábitats, impermeabilización del suelo y alta demanda de agua y servicios. La presión urbana es el factor más crítico de transformación territorial y condiciona la compatibilidad ecológica del proyecto.

Agricultura de riego anual

Uso intensivo con infraestructura hidráulica, destinado a cultivos de ciclo corto. En el **SA** ocupa el 20.4%, en el **AI** el 29.9% y en el **AP** predomina con el 75.9%. Es el segundo uso más importante y el principal dentro del predio. Contribuye a la sobreexplotación de acuíferos, aunque genera productividad agrícola. Su presencia exige medidas de gestión hídrica y de eficiencia en el uso del agua.

Agricultura de temporal anual

Cultivos estacionales dependientes de la precipitación pluvial. En el **SA** representan el 16.0% y en el **AI** el 5.9%, sin presencia en el **AP**. Este uso tradicional tiene menor impacto estructural, pero es vulnerable a la erosión y a la variabilidad climática. Su coexistencia con vegetación secundaria en bordes indica áreas en transición ecológica.

Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia (SBC)

Cobertura en proceso de regeneración, con estructura arbórea dominante y especies características de selva baja caducifolia. En el **SA** ocupa el 3.0%, sin presencia en el **AI** ni en el **AP**. Aunque su superficie es reducida, conserva funciones ecológicas clave como regulación microclimática, refugio de fauna y conectividad territorial.

Matorral crasicaule

Vegetación xerófila adaptada a condiciones áridas. En el **SA** abarca el 2.99%, sin presencia en el **AI** ni en el **AP**. Representa un ecosistema resiliente, pero vulnerable a la expansión agrícola y urbana. Su conservación es importante para mantener la diversidad ecológica del área.

Pastizal inducido

Cobertura herbácea implantada o regenerada, utilizada para pastoreo. En el **SA** suma el 2.22%, sin presencia en el **AI** ni en el **AP**. Su valor ecológico es limitado, pero contribuye a la infiltración y al control de erosión. Indica procesos de degradación y sustitución de vegetación original.

Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (SBC)

Cobertura en fase arbustiva de regeneración secundaria. En el **SA** ocupa el 1.07%, sin presencia en el **AI** ni en el **AP**. Mantiene funciones de cobertura del suelo y hábitat para fauna menor. Su presencia señala áreas en transición ecológica con potencial de restauración.

Agricultura de riego anual y semipermanente

Parcelas productivas con infraestructura de riego para cultivos de ciclo corto y semipermanente. En el **SA** representan el 0.27%, sin presencia en el **AI** ni en el **AP**. Aunque su superficie es reducida, implica presión hídrica adicional y refleja la consolidación de actividad agropecuaria.

Desprovisto de vegetación

Áreas de suelo desnudo o construcción. En el **SA** aparecen con el 0.21%, sin presencia en el **AI** ni en el **AP**. Indican pérdida total de cobertura vegetal y alta vulnerabilidad a erosión.

A manera de resumen, el **Sistema Ambiental** concentra la mayor diversidad de usos, con predominio de asentamientos humanos y agricultura de riego, acompañados de relictos de vegetación secundaria y matorral. El **Área de Influencia** está fuertemente urbanizada, con más del 64% ocupado por asentamientos humanos y casi un tercio por agricultura de riego. El **Predio**, aunque pequeño, se destina principalmente a agricultura de riego anual (75.9%), con una fracción menor de asentamientos humanos (24.1%).

Este diagnóstico confirma que el municipio de **Corregidora** presenta un territorio altamente transformado, con relictos mínimos de vegetación natural y fuerte presión hídrica y urbana. La compatibilidad ecológica del proyecto dependerá de medidas de compensación ambiental, restauración de áreas verdes y manejo sustentable del suelo y la vegetación para mitigar los impactos derivados de la obra.

Flora

En el municipio de Corregidora la flora refleja una transición entre ambientes semiáridos y zonas de selva baja caducifolia. En las áreas planas y de uso agrícola predominan especies como mezquite (*Prosopis laevigata*), huizache (*Acacia schaffneri*), pirules (*Schinus molle*) y nopales (*Opuntia* spp.), mientras que en zonas más áridas se encuentran agaves (*Agave* spp.) y diversas cactáceas. En bordes de arroyos y canales aparecen especies ruderalizadas y herbáceas, adaptadas a la perturbación.

De acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en Corregidora se han registrado especies de cactáceas con estatus de conservación, como *Echinocactus platyacanthus* (biznaga dulce, sujeta a protección especial) y *Mammillaria spp.* (algunas amenazadas). Estas especies no se observaron directamente en el polígono del proyecto, pero sí forman parte del contexto regional y deben considerarse en la evaluación ambiental.

Sistema Ambiental (SA)

La cobertura vegetal más relevante corresponde a la **selva baja caducifolia secundaria**, en sus fases arbórea (3%) y arbustiva (1.07%). Aquí se encuentran especies como mezquite, huizache, agritos (*Forestiera angustifolia*) y nopales, que cumplen funciones de conectividad ecológica y regulación microclimática. El **matorral crasicaule** (2.99%) aporta diversidad xerófila con agaves y cactáceas, mientras que el **pastizal inducido** (2.22%) refleja procesos de sustitución de vegetación natural. Aunque ninguna de estas especies está en categoría de riesgo, su valor ecológico es alto por mantener hábitat y conectividad.

Área de Influencia (AI)

La flora está más limitada por la presión urbana y agrícola. Predominan cultivos de riego y temporal, con relictos dispersos de mezquite y huizache en bordes de parcelas. La conectividad vegetal es mínima y las especies presentes son principalmente ruderalizadas. Aunque no se identifican especies normadas en el polígono, el entorno inmediato sí puede albergar cactáceas con estatus de conservación, lo que exige precaución en la gestión de bordes y áreas de transición.

Área del Proyecto (AP)

El predio es reducido (271.22 m²) y está dominado por agricultura de riego anual (82.26%) y asentamientos humanos (17.74%). La flora natural prácticamente no está presente. Lo que se observa en campo son especies ruderalizadas y herbáceas comunes en bordes de canal, como gramíneas y malezas. Como se

observa en la siguiente figura, el área confirma esta condición: predominan especies oportunistas en el canal y áreas intervenidas, sin presencia significativa de vegetación nativa estructurada.



Figura IV.22. Vegetación dentro del cuadro de construcción

Fauna

El municipio de Corregidora se encuentra en una zona de transición entre ambientes semiáridos y selva baja caducifolia, lo que se refleja en una fauna diversa pero cada vez más presionada por la expansión urbana y agrícola. La fauna silvestre se distribuye en relictos de vegetación secundaria, matorral crasicaule y bordes de parcelas, mientras que en áreas urbanas predominan especies adaptadas a la presencia humana.

En términos generales, se reportan mamíferos como conejo (*Sylvilagus floridanus*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), zorrillo (*Mephitis macroura*) y coyote (*Canis latrans*), además de pequeños roedores. Entre las aves destacan palomas (*Zenaida asiatica*), gorriones (*Passer domesticus*), carpinteros (*Melanerpes aurifrons*), calandrias (*Icterus* spp.) y aves rapaces como el halcón (*Falco sparverius*). En reptiles y anfibios se encuentran lagartijas (*Sceloporus* spp.), culebras no venenosas (*Conopsis lineata*) y anfibios asociados a cuerpos de agua temporales.

De acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en la región se han registrado especies con estatus de conservación como el halcón peregrino *(Falco peregrinus*), catalogado como especie sujeta a protección especial, y algunas cactáceas que sirven de refugio para fauna menor.

Sistema Ambiental

La fauna se asocia principalmente a relictos de selva baja caducifolia secundaria y matorral crasicaule. Aquí se encuentran mamíferos medianos como tlacuache y conejo, además de aves residentes y migratorias que utilizan los parches de vegetación como refugio. La conectividad ecológica es limitada, pero aún permite la presencia de depredadores menores como el coyote.

Área de Influencia

La presión urbana y agrícola reduce la diversidad faunística. Predominan especies adaptadas a ambientes modificados, como palomas, gorriones y tlacuaches. La fauna silvestre se concentra en bordes de parcelas y áreas menos intervenidas, pero su movilidad está restringida por la urbanización.

Área del Proyecto

El predio es reducido y está dominado por asentamientos humanos. La fauna observada corresponde a especies oportunistas y ruderalizadas, como aves urbanas (palomas, gorriones) y pequeños mamíferos (ratones,). La fotografía del área confirma esta condición: el canal y sus bordes funcionan como corredores para fauna menor, pero no se identifican especies de alto valor de conservación.

IV.4.1.3 Medio socioeconómico

El municipio de Corregidora se localiza al suroeste del Estado de Querétaro, entre los 20° 28' y 20° 34' de latitud Norte y los 100° 22' y 100° 29' de longitud Oeste. La cabecera municipal, El Pueblito, se encuentra a una altitud aproximada de 1,820 m sobre el nivel del mar y se ubica a tan solo 7 km de la capital del estado, lo que lo convierte en parte integral de la zona metropolitana de Querétaro.

Limita al norte con el municipio de Querétaro, al sur con Huimilpan, al este con Amealco de Bonfil y al oeste con el estado de Guanajuato. Su extensión territorial es de aproximadamente 245 km², lo que representa cerca del 2.1% de la superficie estatal.

La ubicación estratégica de Corregidora, que está en contacto directo con la capital y con vías de comunicación hacia Guanajuato y Michoacán, ha favorecido un proceso acelerado de urbanización y crecimiento poblacional. Esto se refleja en la transformación del uso de suelo, donde los asentamientos humanos y la infraestructura urbana han desplazado progresivamente a las actividades agrícolas y a la vegetación natural.

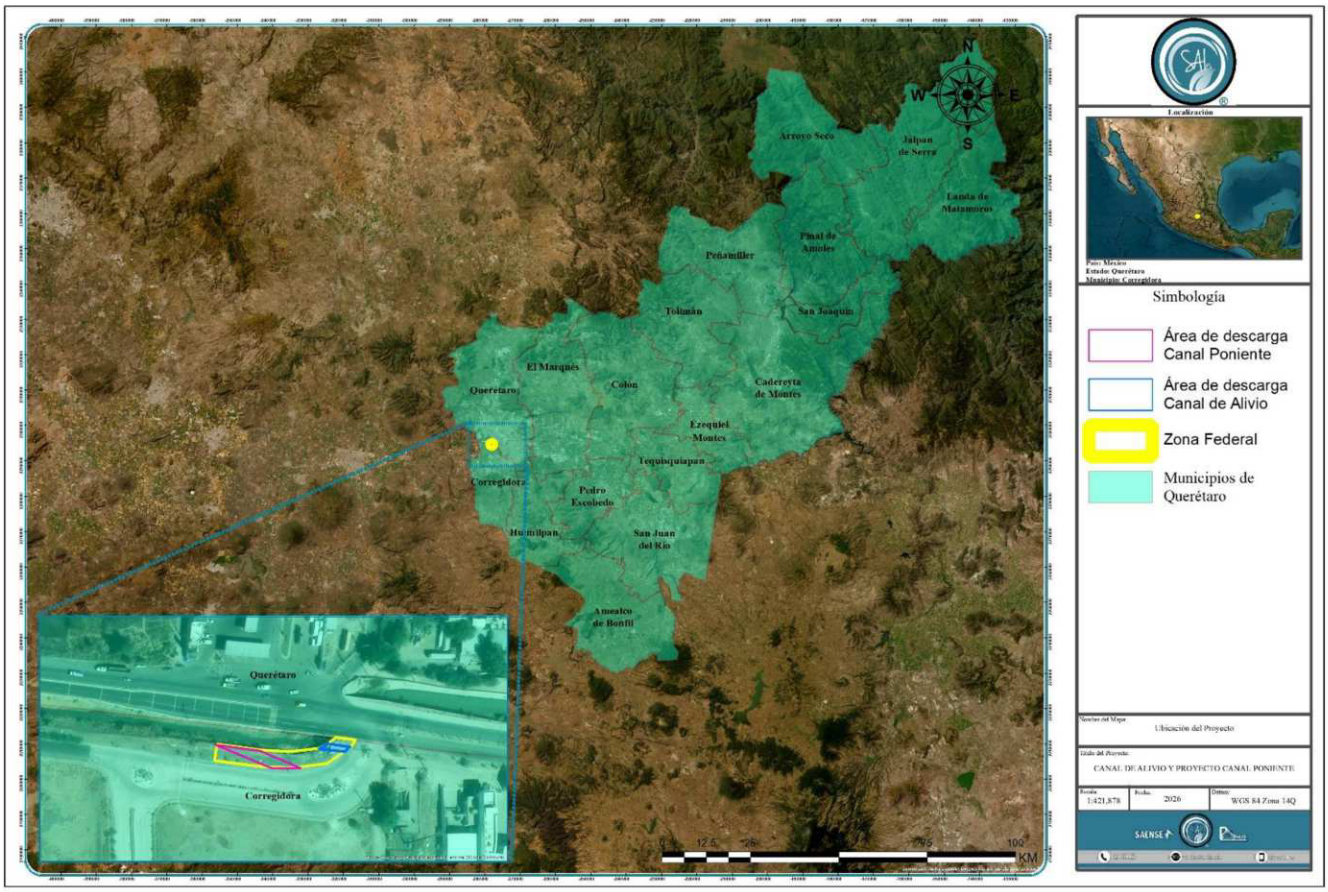


Figura IV.23. Ubicación del Municipio de Querétaro.
Fuente: Elaboración Propia.

Demografía

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, el municipio de Corregidora cuenta con una población total de **141,058 habitantes**, lo que representa aproximadamente el 6% de la población estatal de Querétaro. Este crecimiento ha sido constante en las últimas décadas, impulsado por la cercanía con la capital y la integración plena a la zona metropolitana.

La distribución por sexo es equilibrada: **48.5% hombres y 51.5% mujeres**, con una relación de 94 hombres por cada 100 mujeres. Los rangos de edad con mayor concentración poblacional corresponden a los grupos de **25 a 29 años**, **30 a 34 años** y **35 a 39 años**, que en conjunto representan cerca del **28% de la población total**. La mediana de edad es de **30 años**, lo que refleja una población predominantemente joven y en edad productiva.

La razón de dependencia es de **44.2**, es decir, existen 44 personas en edad de dependencia (menores de 15 y mayores de 64 años) por cada 100 en edad productiva. Este indicador muestra una presión moderada sobre la población económicamente activa, pero también evidencia la necesidad de servicios educativos y de salud para atender a la población infantil y adulta mayor.

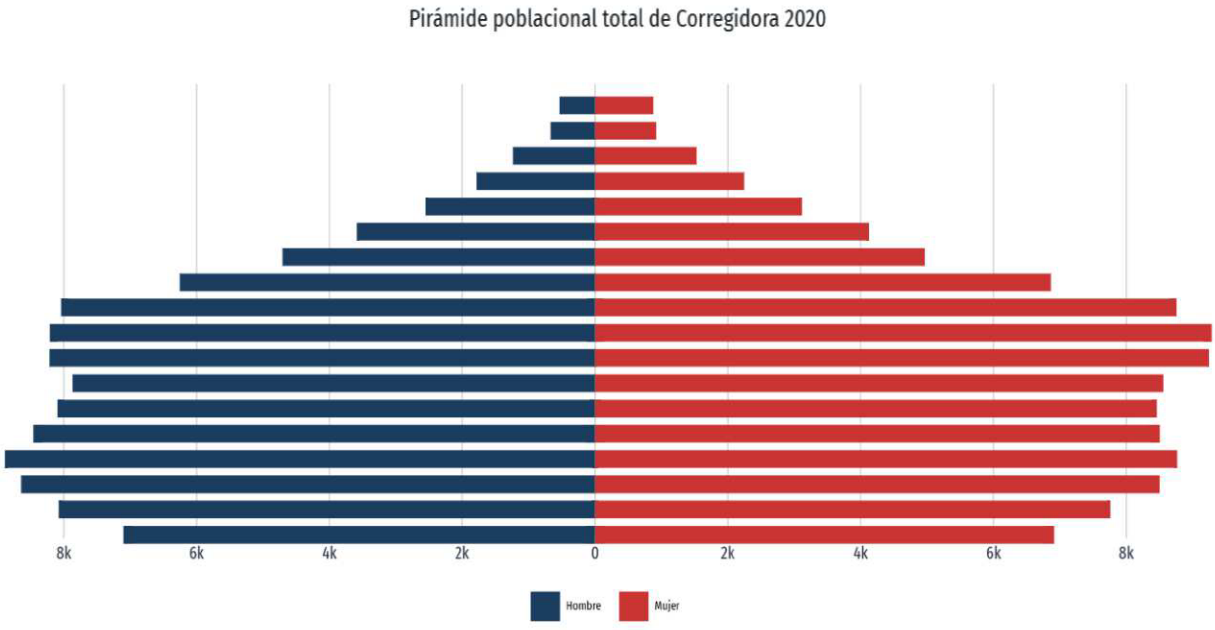


Figura IV.24. Pirámide de población total 2020
Fuente: Censo Económico 2019, INEGI.

Características de los hogares y viviendas

En el año 2020, el municipio de Corregidora concentró alrededor del 6% de las viviendas particulares habitadas del estado de Querétaro. La mayoría de estas viviendas contaban con tres y cuatro cuartos, con porcentajes de 40.8% y 22.3% respectivamente. En cuanto al número de dormitorios, predominaban las viviendas con dos (47.2%) y un dormitorio (24.8%), lo que refleja un patrón de hogares de tamaño medio, característicos de zonas urbanas en expansión metropolitana.

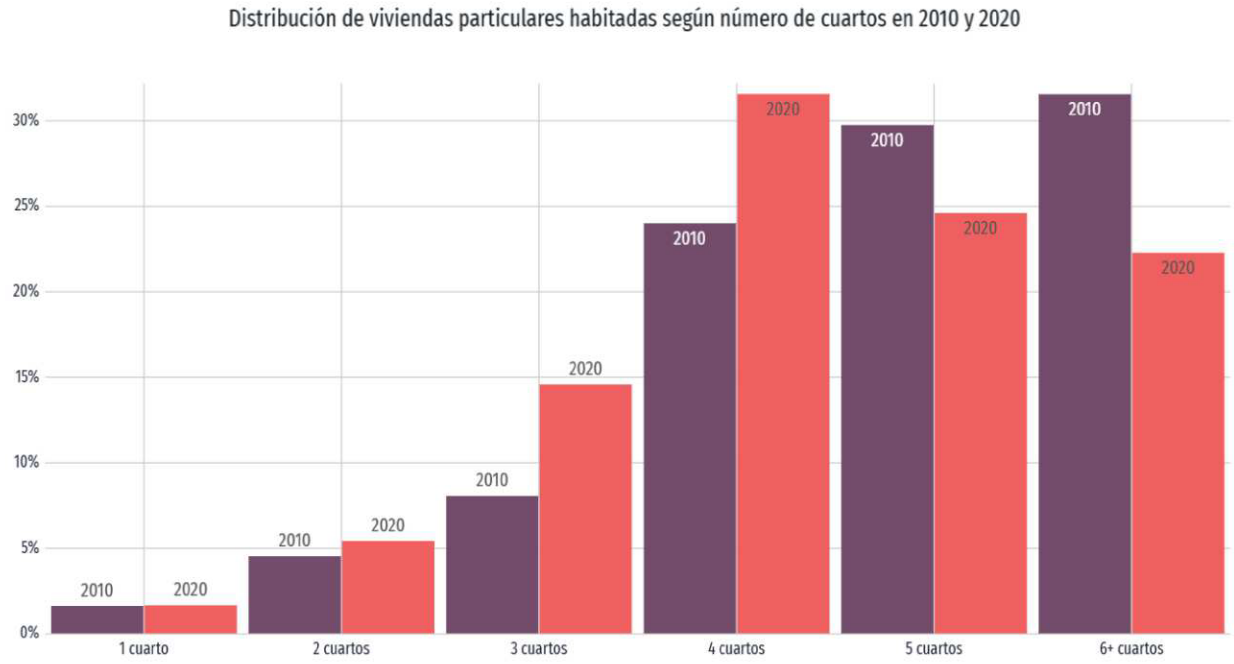


Figura IV.25. Distribución de viviendas, 2020.
Fuente: Censo Económico 2019, INEGI.

En lo referente a los servicios de equipamiento, Corregidora presenta una cobertura elevada. El 83.5% de las viviendas cuenta con agua entubada, el 98.7% con drenaje, el 99.2% con servicio sanitario y el 99.6% con energía eléctrica. En porcentajes menores se reporta la disponibilidad de tinacos y cisternas, lo que indica medidas complementarias de almacenamiento de agua en los hogares.

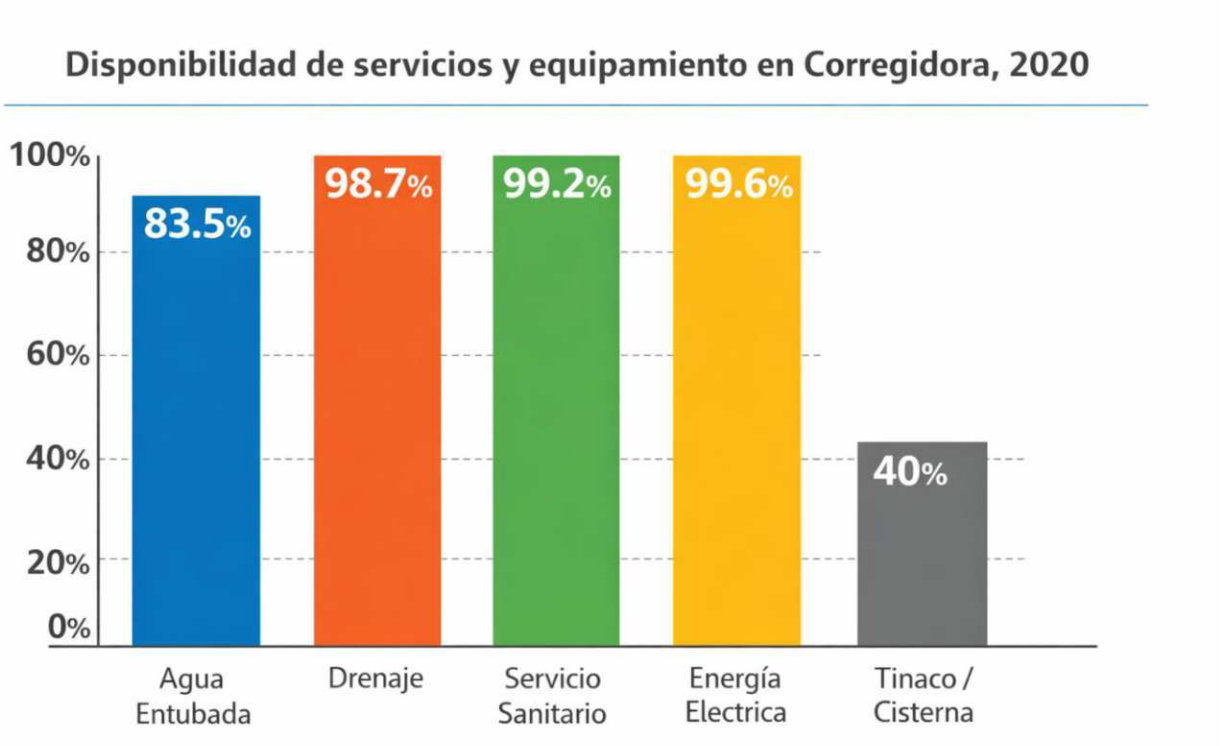


Figura IV.26. Disponibilidad de servicios y equipamiento, 2020.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020 - Cuestionario Básico.

Respecto a la movilidad cotidiana, el tiempo promedio de traslado del hogar al trabajo fue de 30.2 minutos. El 81.9% de la población tarda menos de una hora en llegar a su lugar de empleo, mientras que el 9.1% tarda más de una hora. En cuanto al traslado hacia centros educativos, el tiempo promedio fue de 18.5 minutos; el 95.4% de la población tarda menos de una hora y el 3.1% más de una hora.

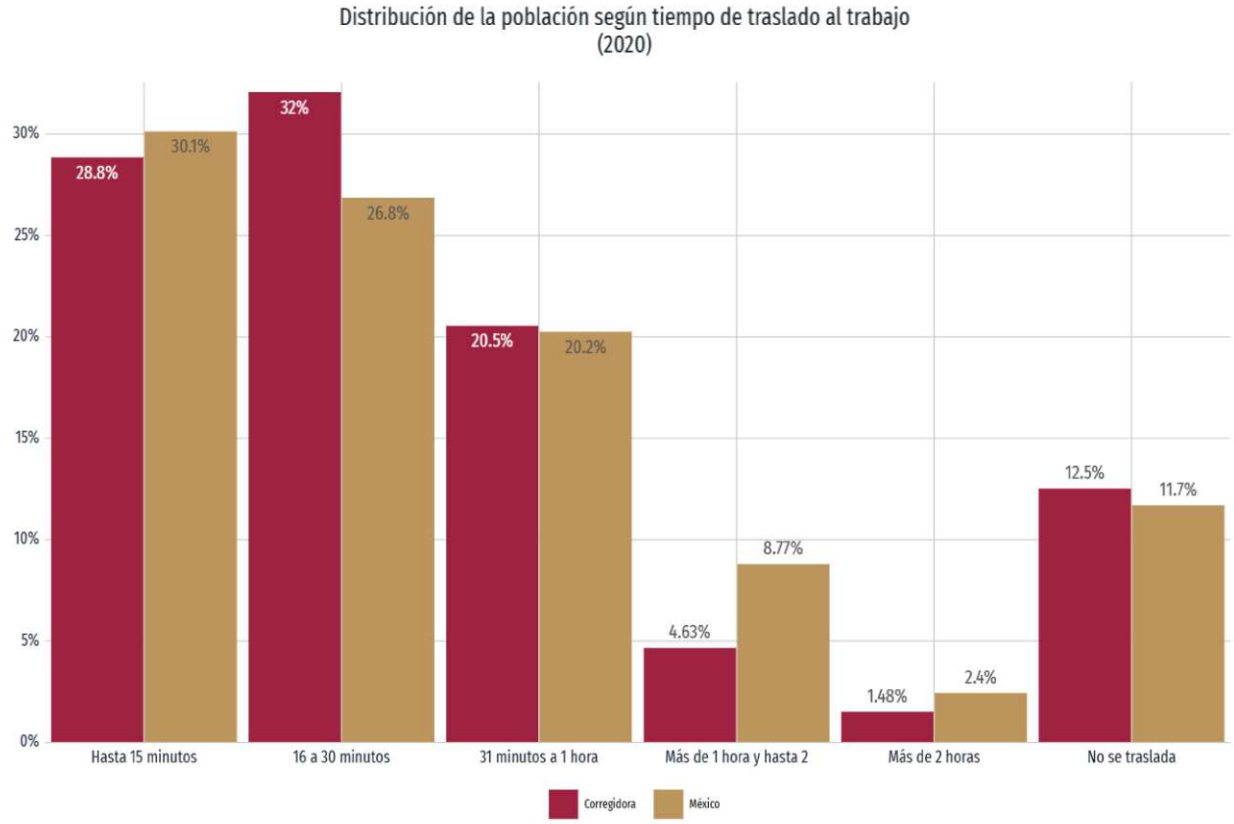


Figura IV.27. Distribución de la población según tiempo de traslado al trabajo, 2020.
Fuente: Censo Económico 2019, INEGI.

Las características de los hogares y viviendas en Corregidora muestran un municipio con alta cobertura de servicios básicos, viviendas de tamaño medio y tiempos de traslado relativamente cortos hacia trabajo y estudios. Esto confirma la integración metropolitana y la presión sobre la infraestructura urbana, factores que condicionan la compatibilidad territorial del Canal de Alivio y Canal Poniente, pues la obra se inserta en un entorno con alta densidad poblacional y demanda creciente de servicios.

Educación

En el año 2010, el municipio de Corregidora contaba con 45 escuelas preescolares, 58 primarias, 20 secundarias, 5 bachilleratos y 1 centro de formación para el trabajo. No se reportaban escuelas de educación indígena. Estas cifras representaban entre el 3% y el 4.5% del total estatal, lo que reflejaba una cobertura básica en niveles educativos iniciales y medios.

Para el año 2020, los principales grados académicos alcanzados por la población de Corregidora fueron secundaria (58,412 personas, 34.3% del total), primaria (39,875 personas, 23.4%) y preparatoria o bachillerato general (33,204 personas, 19.5%).

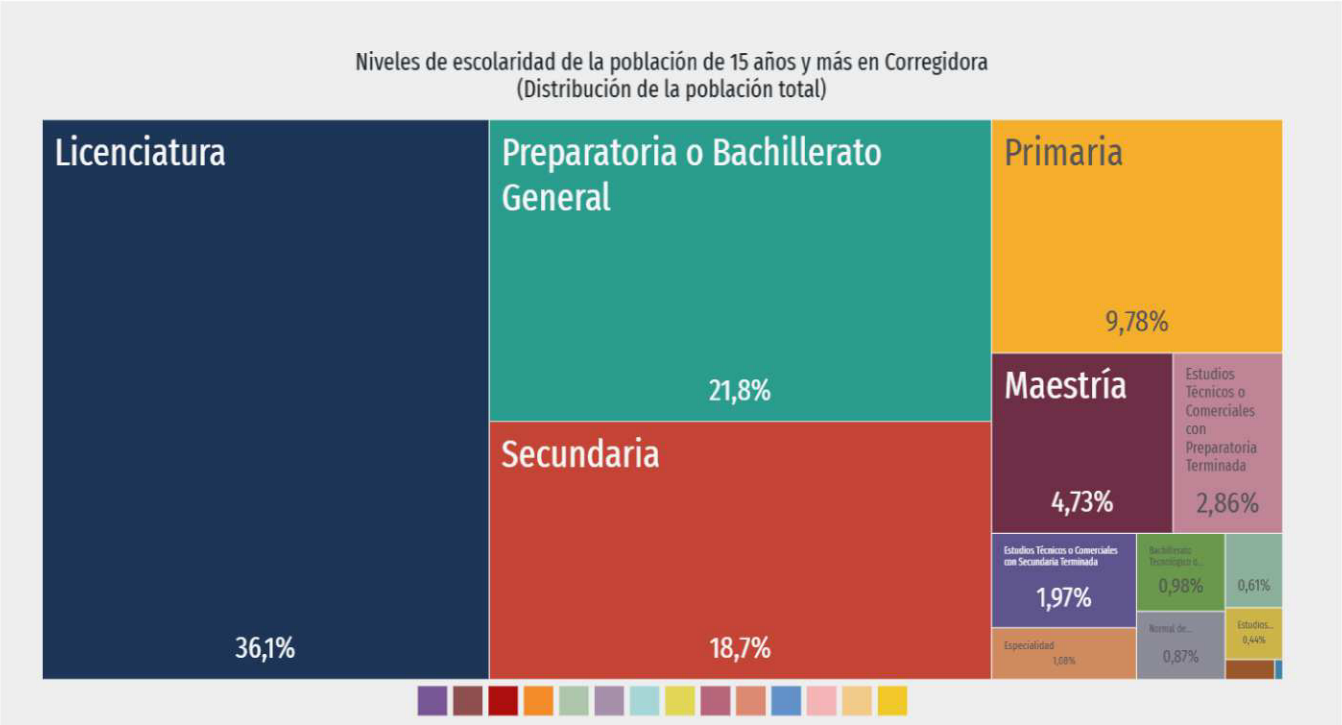


Figura IV.28. Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más.
Fuente: Censo Económico 2019, INEGI.

La tasa de analfabetismo en el municipio fue de 2.45%. Del total de población analfabeta, el 35.1% correspondió a hombres y el 64.9% a mujeres, lo que refleja una brecha persistente en el acceso a la educación básica, especialmente en generaciones mayores.

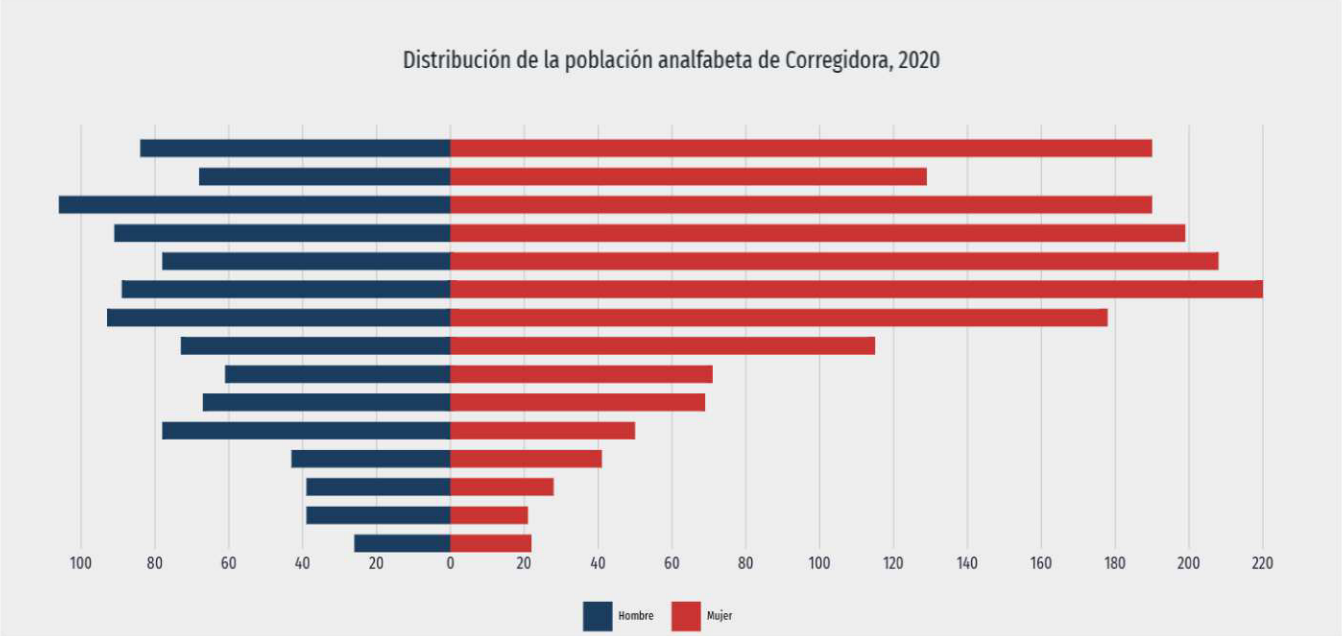


Figura IV.29. Distribución de la población analfabeta, 2020.
Fuente: Censo Económico 2019, INEGI.

En cuanto a educación superior, las áreas con mayor número de hombres matriculados en licenciatura fueron ingeniería, manufactura y construcción (2,204), administración y negocios (1,398) y tecnologías de la información y comunicación (512). En el caso de las mujeres, las áreas más demandadas fueron administración y negocios (1,712), ingeniería, manufactura y construcción (1,012) y ciencias sociales y derecho (628).

Durante 2021, los campos de formación más demandados en Corregidora fueron negocios y comercio (1,412), electrónica, automatización y mecánica-eléctrica (902) y administración de empresas (894).

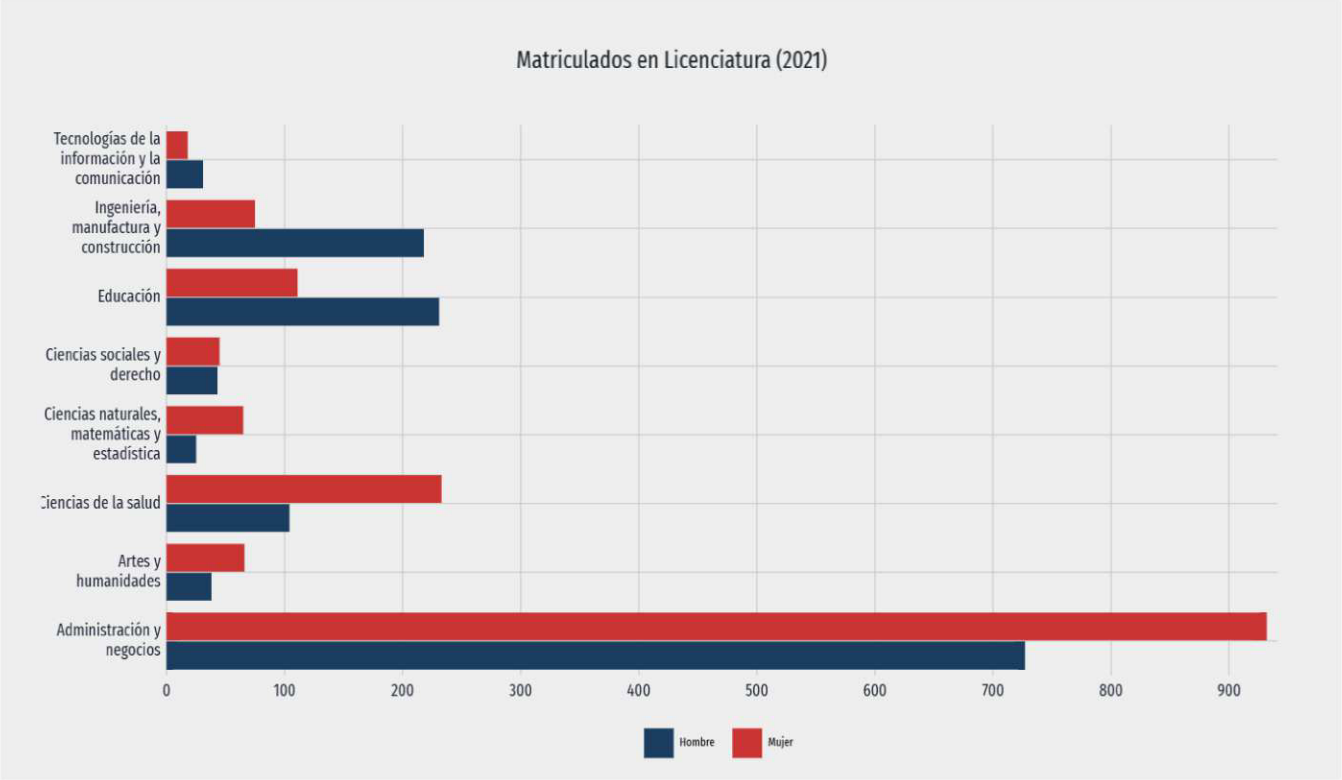


Figura IV.30. Matriculados en Licenciatura en El Marqués, 2021
Fuente: Censo Económico 2019, INEGI.

Población Económicamente Activa (PEA)

En el cuarto trimestre de 2022, la tasa de participación laboral en Querétaro fue 57.2%, lo que implicó un aumento de 2.19 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (55%).

La tasa de desocupación fue de 3.63% (40.3k personas), lo que implicó una disminución de 0.19 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (3.82%).

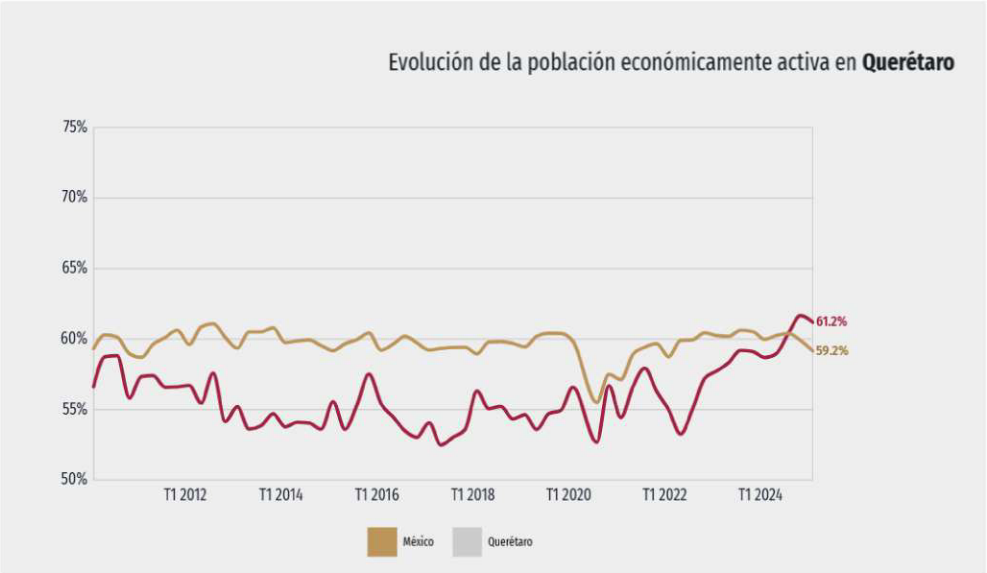


Figura IV.31. Evolución de la población económicamente activa en Querétaro, 2022
Fuente: Censo Económico 2019, INEGI.

En el municipio de Corregidora, el 68.9% de la población de 12 años y más se considera económicamente activa. De este total, el 42.1% corresponde a mujeres y el 57.9% a hombres, lo que refleja una participación laboral femenina ligeramente inferior pero creciente.

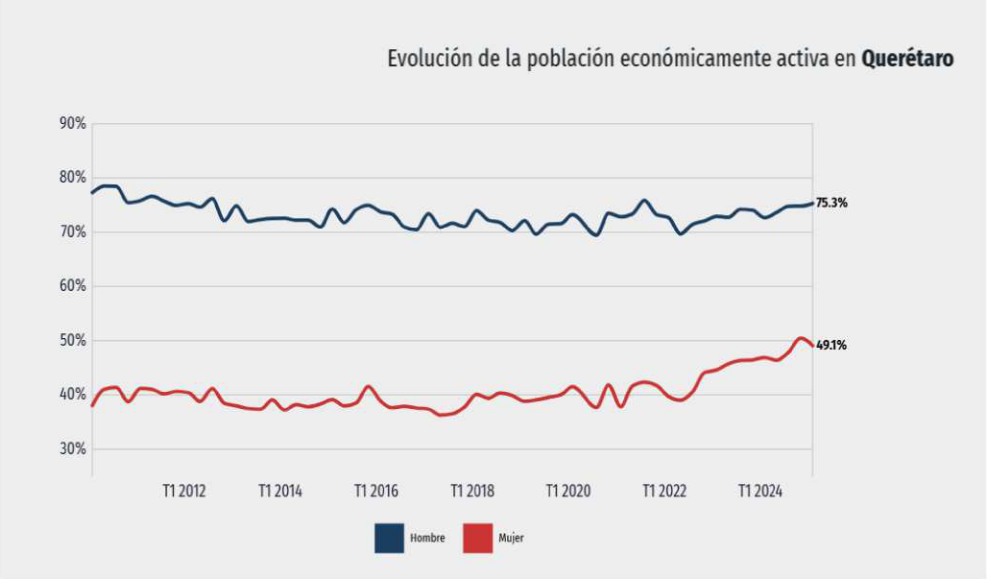


Figura IV.32. Porcentaje de PEA ocupada, 2020
Fuente: Censo Económico 2019, INEGI.

La población no económicamente activa (PNEA) representa el 31.1%, integrada por estudiantes, personas dedicadas al hogar, jubilados, personas con limitaciones físicas o mentales, y otros casos no especificados.

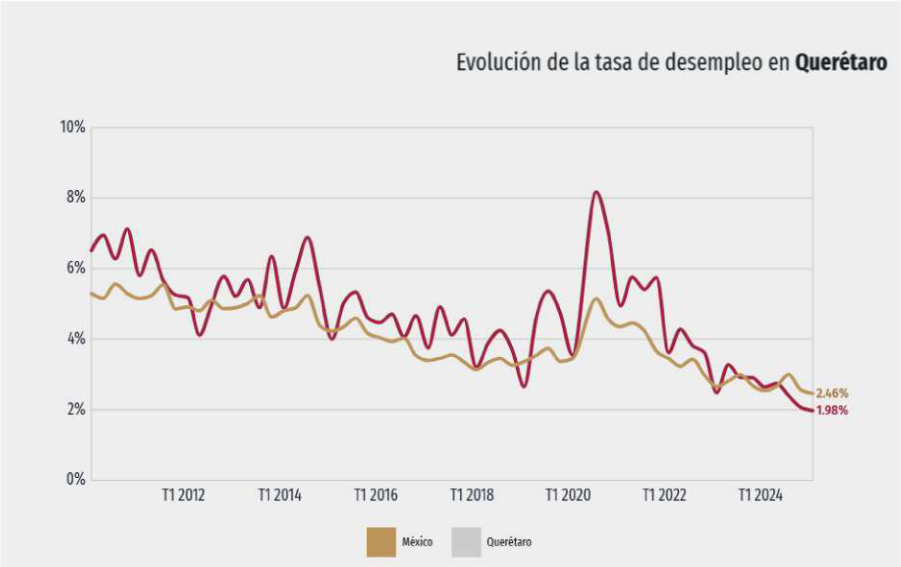


Figura IV.33. Porcentaje de PNEA ocupada, 2020
Fuente: Censo Económico 2019, INEGI.

En el cuarto trimestre de 2022, la población ocupada en Querétaro fue de 1,070,812 personas, lo que representó un incremento del 4.42% respecto al trimestre anterior. El salario promedio mensual fue de $3,360 MXN, inferior en $212 MXN respecto al trimestre previo.

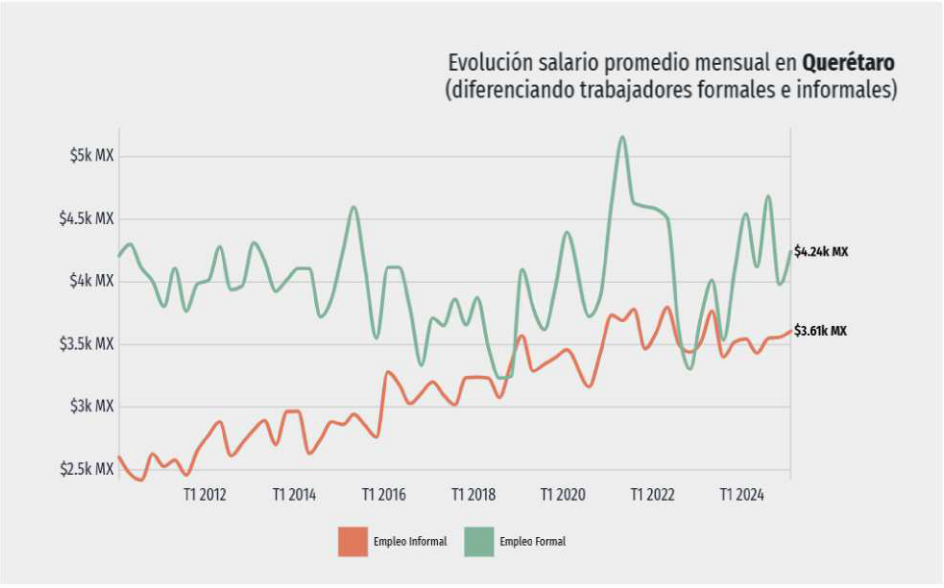


Figura IV.34. Evolución de salario mensual en Querétaro.
Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).

Salud

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, en Corregidora el 21.8% de la población fue atendida por Seguro Popular y el 44.1% por Seguro Social. Las opciones de atención más utilizadas fueron el **IMSS (Seguro**

Social) con 98,400 personas, los **Centros de Salud u Hospitales de la SSA (Seguro Popular)** con 49,800 personas y los **consultorios de farmacia** con 47,900 personas.

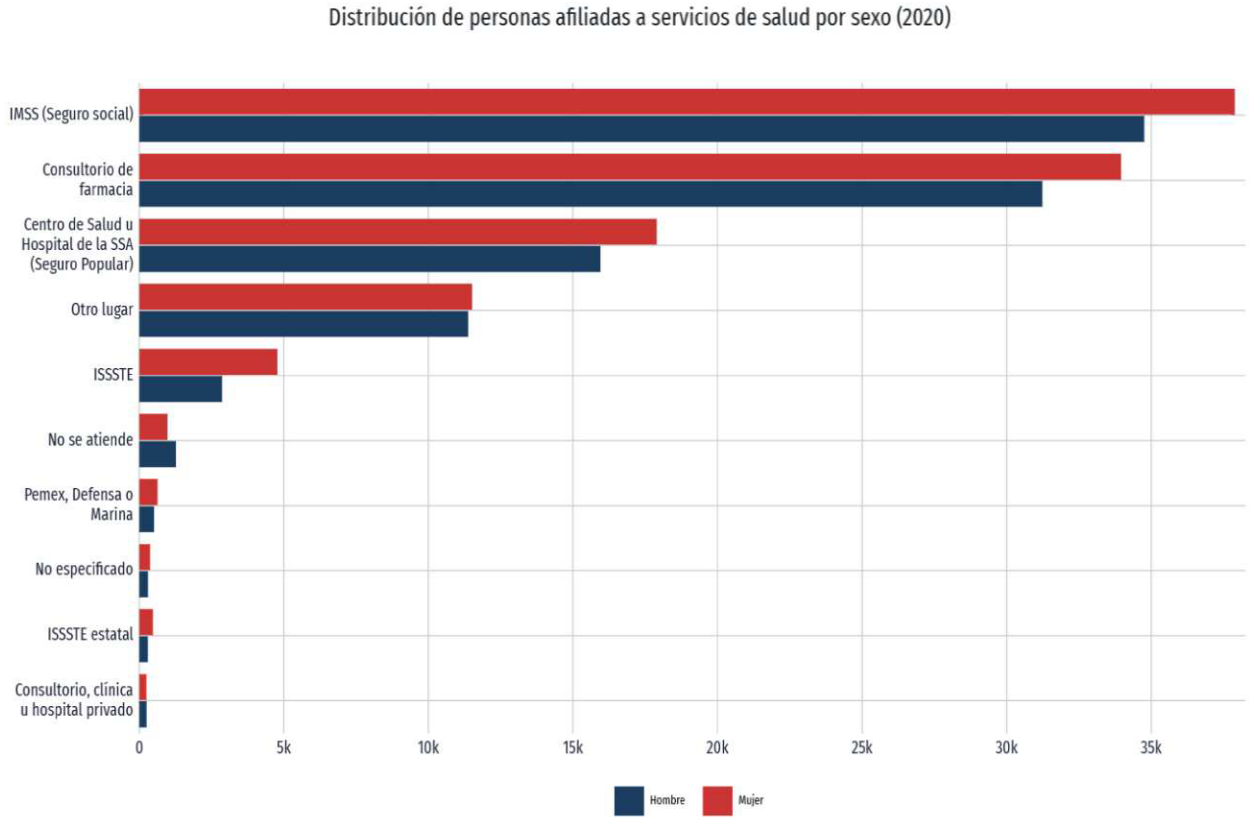


Figura IV.35. Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo, 2020
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020.

En cuanto a los seguros sociales, los que agruparon mayor número de personas fueron el **Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI)** con 122,000 afiliados y los servicios de **Pemex, Defensa o Marina** con 46,500 afiliados.

En el mismo año, las principales discapacidades presentes en la población de Corregidora fueron la **discapacidad visual** (4,120 personas), la **discapacidad física** (3,580 personas) y la **discapacidad auditiva** (1,530 personas).

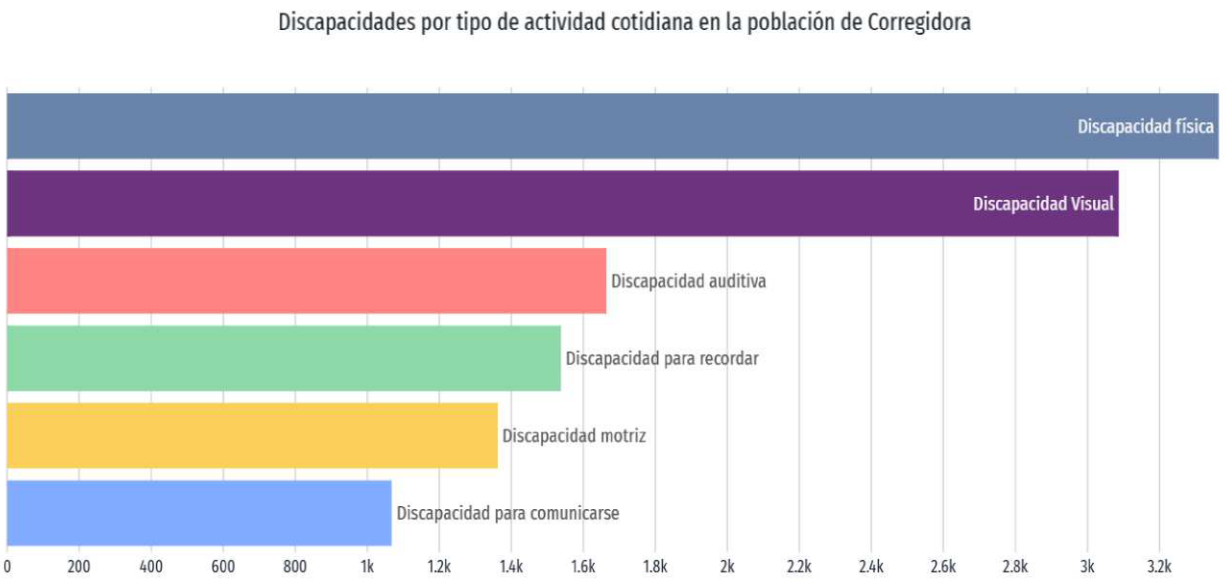


Figura IV.36. Discapacidades por tipo de actividad en la población, 2020
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020.

Deporte

En el año 2020 se contabilizaron 3,312 espacios deportivos en el estado de Querétaro. El 30.8% de ellos se ubica en el municipio de Querétaro y el 10.7% en El Marqués, mientras que Corregidora concentra un número significativo de instalaciones vinculadas a la zona metropolitana. Todos los municipios de la entidad cuentan con espacios deportivos y de recreación, lo que refleja una cobertura amplia en infraestructura para el esparcimiento.

El estado dispone de 17 albercas, 31 campos de béisbol, 730 campos de fútbol, 531 canchas de baloncesto, 13 canchas de frontón, 38 canchas de tenis, 1,746 canchas de usos múltiples, 92 canchas de voleibol y 114 pistas de atletismo. Aproximadamente el 60% de las comunidades cuenta con un área deportiva, destacando en Corregidora los campos de fútbol ubicados en la cabecera municipal, así como plazas públicas, jardines vecinales y espacios recreativos con pista de patinaje y pista de atletismo.

La población dispone además de un centro recreativo con palapa para eventos sociales, chapoteadero y cancha deportiva, que se convierte en un punto de encuentro comunitario especialmente durante los fines de semana.

Economía

En diciembre de 2022, las ventas internacionales de Corregidora ascendieron a US$305 millones, mientras que las compras internacionales fueron de US$448 millones. El balance comercial neto fue de –US$143 millones, reflejando una mayor dependencia de importaciones frente a exportaciones.

Las principales ventas internacionales del municipio en 2022 correspondieron a partes y accesorios de vehículos automotores (US$1,498 millones), aparatos para filtrar o purificar líquidos o gases (US$427 millones) y equipos de encendido o arranque y disyuntores utilizados en motores (US$138 millones). Los principales destinos de exportación fueron Estados Unidos (US$3,095 millones), Brasil (US$94.7 millones) y Japón (US$48.5 millones).

En cuanto a las compras internacionales, los productos más adquiridos fueron partes y accesorios de vehículos automotores (US$775 millones), motores y generadores (US$134 millones) y alambres y cables eléctricos (US$108 millones). Los principales países de origen de estas importaciones fueron Estados Unidos (US$1,620 millones), China (US$730 millones) y Japón (US$350 millones).

Según el **Censo Económico 2019**, los sectores con mayor número de unidades económicas en Corregidora fueron **comercio al por menor** (1,545 unidades), **industrias manufactureras** (560 unidades) y **servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas** (528 unidades).

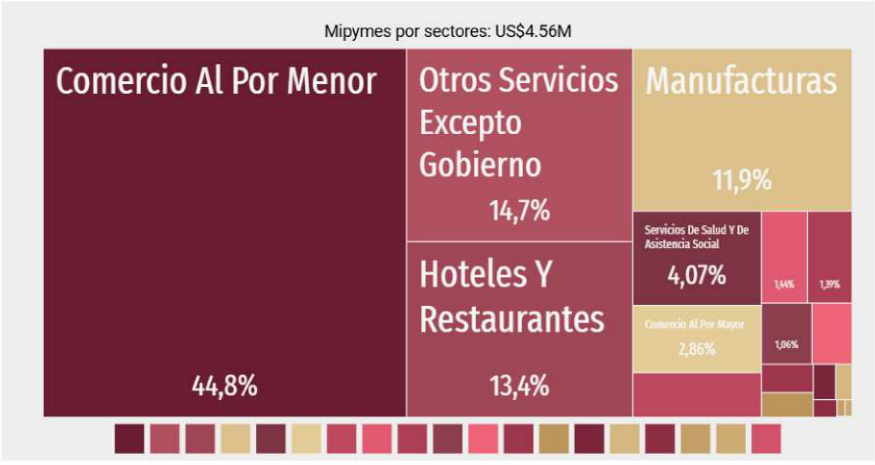


Figura IV.37. Unidades Económicas según sector económico, 2019.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020.

Respecto al ingreso económico total, los sectores que concentraron mayores ingresos fueron **industrias manufactureras** ($128,900 millones MXN), **comercio al por mayor** ($20,600 millones MXN) y **comercio al por menor** ($5,850 millones MXN).

Agricultura

El municipio de Corregidora, pese a su marcada vocación urbana y metropolitana, conserva áreas agrícolas en comunidades como Charco Blanco, Los Ángeles y Lourdes. La superficie destinada a cultivos es menor que en municipios como El Marqués, pero mantiene relevancia social y cultural. Los principales cultivos son **maíz, sorgo y alfalfa**, con predominio de temporal y pequeñas parcelas de riego. La agricultura aquí no es de gran escala, sino de carácter complementario, vinculada al autoconsumo y a la economía familiar.

El análisis territorial muestra que la presión inmobiliaria ha reducido la superficie agrícola, generando un proceso de fragmentación del suelo rural. Sin embargo, estas áreas cumplen una función estratégica: sostienen la identidad campesina, aportan a la seguridad alimentaria local y actúan como zonas de amortiguamiento ecológico frente al crecimiento urbano.

Ganadería

La ganadería en Corregidora se desarrolla principalmente en forma extensiva, con **bovinos de leche y carne**, además de aves de corral en granjas familiares. La producción es de pequeña escala y se orienta al mercado local. Aunque no representa un motor económico de gran magnitud, sí constituye un elemento de resiliencia para comunidades rurales, que combinan actividades agropecuarias con empleo urbano.

La tendencia muestra que la ganadería extensiva enfrenta retos de disponibilidad de pastizales y presión por el uso del suelo. No obstante, sigue siendo un componente importante para la diversificación económica y para mantener prácticas tradicionales en el municipio.

Industria

Corregidora forma parte del **corredor industrial metropolitano de Querétaro**, con presencia de empresas de manufactura, autopartes, metal–mecánica y logística. La conectividad por la Autopista 57 y libramientos favorece la instalación de industrias medianas y grandes.

El municipio aporta una fracción significativa al PIB estatal, destacando en manufactura y construcción. La industria se ha consolidado como motor económico, generando empleo y atrayendo inversión. Sin embargo, este crecimiento también implica retos: presión sobre servicios urbanos, necesidad de infraestructura hidráulica confiable y riesgos de impacto ambiental.

La industria en Corregidora no solo se integra al corredor metropolitano, sino que se beneficia de la cercanía con la capital, consolidando un perfil de municipio dormitorio–industrial, donde la población trabaja en sectores manufactureros y de servicios, mientras habita en zonas urbanizadas de rápido crecimiento.

Turismo

Corregidora es reconocido por su riqueza cultural y religiosa. El **Santuario de la Virgen del Pueblito** es uno de los principales centros de peregrinación del estado, mientras que la **Pirámide de El Cerrito** constituye un sitio arqueológico emblemático, escenario de ceremonias del equinoccio de primavera y atractivo turístico-cultural.

La **Ruta de la Adoración**, que conecta el Santuario de Schoenstatt con la Virgen del Pueblito, refuerza la vocación religiosa del municipio. Además, plazas públicas, jardines vecinales y espacios recreativos consolidan la identidad comunitaria.

El turismo en Corregidora no se limita a lo religioso y cultural; también se vincula con la gastronomía tradicional y con actividades recreativas urbanas. Este sector, aunque menos desarrollado que en municipios con vocación turística plena, constituye un complemento económico y cultural que fortalece la cohesión social.

Vías de comunicación

Corregidora cuenta con una ubicación estratégica dentro de la zona metropolitana de Querétaro, lo que le otorga una conectividad privilegiada. El acceso principal se realiza a través de la **Autopista México–Querétaro (Federal 57)**, que constituye uno de los corredores carreteros más importantes del país, y el **Libramiento Sur–Poniente**, que conecta hacia San Luis Potosí y Guanajuato. A nivel regional, la **carretera estatal 411** atraviesa el municipio y enlaza comunidades rurales con la cabecera municipal y con la capital del estado.

La red vial interna se caracteriza por calles y avenidas revestidas, con predominio de vialidades urbanas que han sido ampliadas para atender el crecimiento poblacional. La infraestructura de transporte público se integra con rutas metropolitanas que conectan Corregidora con Querétaro y municipios vecinos. Aunque el municipio no cuenta con estaciones ferroviarias propias, se beneficia de la cercanía con la red férrea México–Querétaro–Monterrey y México–Querétaro–Irapuato–Laredo, que atraviesa la región y facilita el movimiento de mercancías industriales.

La conectividad de Corregidora es uno de sus principales activos, pero también un reto: el crecimiento urbano ha generado presión sobre las vialidades, aumentando los tiempos de traslado y la necesidad de infraestructura complementaria. Para proyectos como el **Canal de Alivio y Canal Poniente**, esta red de comunicación es clave, pues asegura accesibilidad para la obra y su integración con la dinámica metropolitana.

Monumentos Históricos

Corregidora conserva un acervo cultural y arquitectónico de gran relevancia. Destaca la **Pirámide de El Cerrito**, zona arqueológica que constituye uno de los principales vestigios prehispánicos del estado y que simboliza la continuidad cultural de la región. En el ámbito religioso, el **Santuario de la Virgen del Pueblito** es uno de los centros de peregrinación más importantes de Querétaro, con gran influencia en la identidad comunitaria.

Otros elementos patrimoniales incluyen capillas y templos coloniales en comunidades rurales, así como esculturas y cruces de cantera que reflejan la tradición artesanal del municipio. Este patrimonio no solo tiene valor histórico, sino que también constituye un atractivo turístico y un referente de identidad local.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

Las celebraciones religiosas y populares son parte esencial de la vida comunitaria en Corregidora. Durante la **Semana Santa** se realizan representaciones de la Pasión de Cristo, mientras que en septiembre se celebra la fiesta patronal de la Virgen del Pueblito. Estas festividades se acompañan de danzas tradicionales, entre ellas la de los **Concheros**, que constituyen un símbolo cultural del municipio y refuerzan la identidad indígena y mestiza.

La música y las artesanías también forman parte de las tradiciones locales. La cantera es trabajada por artesanos que producen piezas ornamentales y esculturas, mientras que en comunidades como San José de los Olvera se elaboran artesanías de vara y piel. Estas actividades mantienen viva la tradición artesanal y generan ingresos complementarios para las familias.

Centros Turísticos y Recreativos

Corregidora ofrece una diversidad de espacios turísticos y recreativos. La **Pirámide de El Cerrito** y el **Santuario de la Virgen del Pueblito** son los principales atractivos culturales y religiosos. Además, el municipio cuenta con plazas públicas, jardines vecinales y unidades deportivas que fortalecen la convivencia comunitaria.

La vocación turística de Corregidora se centra en lo cultural y religioso, pero también se complementa con actividades recreativas urbanas y gastronómicas. La cercanía con la capital queretana potencia la afluencia de visitantes, consolidando al municipio como un espacio de integración metropolitana con identidad propia.

IV.4.1.4 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 en el Barrio La Presa.

- **Presencia de Áreas de Interés Ecológico**: En el área del proyecto, se identifican como elementos de interés ecológico la cercanía con el **Parque Nacional El Cimatario**, localizado aproximadamente a 7.9 km al sureste, y el **Cerro de las Campanas**, a unos 4 km al este, ambos catalogados como Áreas Naturales Protegidas de carácter federal; adicionalmente, en el entorno inmediato se encuentran las ANP estatales **Bordo Benito Juárez** (6 km al noreste), **El Batán** (9 km al sur) y **El Tángano** (10 km al sureste), las cuales conforman un mosaico de conservación que aporta conectividad biológica, regulación hídrica y valor patrimonial; si bien ninguna de estas áreas incide directamente en la superficie del polígono, su proximidad obliga a considerar

criterios de compatibilidad territorial, manejo pluvial y blindaje ambiental en el diseño del proyecto, garantizando que la obra se integre de manera resiliente y respetuosa con la red regional de conservación.

- **Presencia de Zonas Forestales**: El paisaje inmediato se define por la **matriz agroindustrial y urbana**, con parcelas agrícolas, bordos de captación pluvial, caminos revestidos y naves industriales, además de desarrollos habitacionales recientes como Ciudad Marqués. Esta configuración confirma que el canal se inserta en un entorno de vocación productiva y urbana, donde la compatibilidad territorial depende más de la gestión hidráulica y de la integración con la infraestructura existente que de la conservación forestal.
- **Cuerpo de agua**: El polígono del proyecto no cuenta con ríos ni arroyos naturales permanentes, pero su diseño se vincula directamente con la infraestructura hidráulica existente, ya que el Canal de Alivio se conecta con el Canal Poniente, funcionando como obra de conducción y regulación pluvial. En el entorno inmediato se observan bordos agrícolas y jagüeyes que cumplen funciones de captación temporal de agua de lluvia, además de escurrimientos superficiales que alimentan la red de riego regional. La presencia de estos elementos confirma que el proyecto no afecta cuerpos de agua naturales, sino que se integra a la infraestructura hidráulica ya establecida, reforzando la capacidad de manejo pluvial y reduciendo riesgos de inundación en la zona urbana y agroindustrial.
- **Áreas recreativas**: En el entorno inmediato del proyecto predominan espacios urbanos y comunitarios más que reservas naturales; destacan la **Unidad Deportiva de El Pueblito**, con canchas y áreas de convivencia familiar, así como el **Parque Metropolitano de Corregidora**, ubicado a menos de 5 km, que funciona como espacio de recreación y esparcimiento para la población local. También se encuentran plazas públicas y jardines vecinales en desarrollos habitacionales y zonas aledañas, que refuerzan la vocación urbana del paisaje. Estos elementos recreativos, aunque de escala local, son relevantes porque consolidan la percepción social del entorno como un espacio de convivencia y servicios, lo que obliga a que el proyecto se integre de manera compatible con la dinámica comunitaria y urbana del municipio.
- **Estructuras arquitectónicas de importancia relevante**: En el entorno inmediato del proyecto, ubicado en Corregidora sobre la Carretera Estatal 400, predominan edificaciones de carácter **agroindustrial y urbano**, con presencia de infraestructura técnica y productiva que define el paisaje construido. Destacan las **naves industriales y parques empresariales** que se distribuyen a lo largo de la vialidad, con estructuras metálicas de gran altura, patios de maniobras y fachadas funcionales orientadas a la logística y manufactura. Asimismo, se observan **desarrollos habitacionales recientes**, como Santa Fe y fraccionamientos colindantes, que aportan arquitectura residencial contemporánea y servicios complementarios.
- **Zonas de importancia cultural, sitios históricos o arqueológicos**: En la ubicación del proyecto, el entorno inmediato se caracteriza por una **matriz agroindustrial y urbana**, sin presencia de sitios arqueológicos

registrados dentro del polígono. Sin embargo, el área forma parte de un territorio con fuerte tradición histórica ligada a las **haciendas coloniales** que marcaron el desarrollo agrícola e industrial de la región.

- **Infraestructura turística**: la infraestructura turística relevante se concentra en el **corredor cultural y religioso de El Pueblito**, donde se localiza el **Santuario de la Virgen de El Pueblito**, uno de los principales atractivos religiosos del estado, y la **Zona Arqueológica de El Cerrito**, sitio prehispánico que constituye un referente histórico y turístico de gran valor. A menos de 10 km también se encuentra el **Distrito Corregidora**, iniciativa reciente que busca detonar el turismo local mediante rutas culturales, museos, iluminación de la pirámide y actividades de promoción gastronómica y artesanal. Estos espacios, junto con plazas públicas, parques urbanos y centros comunitarios, conforman la infraestructura turística más cercana al área de influencia del proyecto.
- **Elementos arquitectónicos predominantes en la zona de carácter industrial**: el paisaje construido inmediato se caracteriza por la presencia de **naves industriales y parques empresariales** que conforman la matriz productiva de la zona. Estas edificaciones se distinguen por estructuras metálicas de gran altura, techumbres ligeras, amplios patios de maniobras y fachadas funcionales orientadas a la logística y manufactura. La arquitectura predominante responde a criterios de eficiencia operativa, con diseños modulares que facilitan la instalación de maquinaria y el movimiento de carga pesada. En el entorno también se observan **bodegas de almacenamiento, talleres mecánicos y centros de distribución**, que refuerzan la vocación agroindustrial y de servicios del municipio. La coexistencia de estas instalaciones con vialidades técnicas y accesos carreteros define un paisaje de carácter industrial consolidado, donde la funcionalidad y la productividad son los atributos arquitectónicos dominantes, asegurando que el proyecto se inserte en un entorno plenamente compatible con su naturaleza hidráulica y de infraestructura.

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.11. 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**

Componente	Criterios de Valoración y Puntuación		
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.12. 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:

- Colinas suaves, fondos de valle, planos, pocos o ningún detalle singular.
- Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.
- Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.
- Poca variación de color o contraste, colores apagados.
- El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.
- Rareza, bastante común en la región.
- Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.

Derivado de lo anterior, el AI presenta una calidad paisajística de grado Medio, ya que muestra los paisajes cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales, es decir el área se encuentra impactada por actividades antrópicas principalmente por campos de cultivo, pero se mantienen algunos 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.13. 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. **Valor=3**	Pendientes entre 15% y 30%, terrenos con modelado suave u ondulado. **Valor=2**	Pendientes entre 0% y 15%, plano horizontal de dominancia. **Valor=1**
	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.	No hay gran altura de las masas (hasta 10 m), ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m de altura. **Valor=1**

Factores	Elemento	Fragilidad del Paisaje		
		Alta	Media	Baja
		Valor=3	**Valor=2**	
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 AI es Alto, es decir que los paisajes son muy sensibles a las intervenciones por lo que se degradarían irremediablemente en caso ocurrieran.

El Proyecto y su Área de Influencia se encuentran inmersos en un entorno de **asentamientos humanos recientes, parcelas agrícolas y actividades industriales**, lo que ha generado una transformación evidente del paisaje original. La presencia de fraccionamientos en expansión como Santa Fe, junto con naves industriales y bodegas de almacenamiento, define un carácter urbano-productivo que se combina con remanentes de uso agrícola en las zonas adyacentes. Debido a estas actividades, el paisaje presenta **perturbaciones y modificaciones visibles**, con infraestructura vial, anuncios publicitarios y servicios urbanos que marcan la transición hacia un territorio de consolidación industrial y habitacional. En la siguiente figura se puede observar el tipo de paisaje dentro del Área de Influencia.



Figura IV.38. Paisaje en el AP

Estado de Conservación y/o Deterioro

Para evaluar el grado de conservación y/o deterioro de la vegetación, existen diversos criterios para determinarlo. Básicamente se analiza el efecto del evento catastrófico sobre los componentes del ecosistema, es decir, el impacto sobre las condiciones ecológicas del sitio. Algunos autores (Vázquez et al. 1999; Jiménez et al. 2002; Sol, 1999), consideran tres grados de alteración:

Nivel I o fase incipiente, cuando el estado de alteración se encuentra en sus primeras fases; la presión sobre los recursos del ecosistema es de baja magnitud, es decir, el ecosistema puede por sí solo recuperar las condiciones de estabilidad entre sus componentes.

Nivel II cuando el sitio se encuentra desequilibrado de manera significativa pero aún existen elementos del ecosistema inicial y que se pueden tomar de referencia para intuir cuales fueron los componentes iniciales del sistema.

Nivel III es el menos deseable y el más destructivo puesto que áreas que estuvieron cubiertas con vegetación primaria, en un periodo muy corto de tiempo han perdido sus elementos y su estabilidad. Cuando se manifiesta este nivel de alteración, se considera muy crítico porque el ecosistema difícilmente recupera las condiciones propias del lugar, por lo que con la restauración ecológica difícilmente restablecerá por completo el equilibrio entre sus componentes.

Con base en los criterios de evaluación propuestos en el área del proyecto **Canal de Alivio y Canal Poniente en Corregidora**, se consideraron criterios de alteración basados en la presión antrópica y la pérdida de elementos naturales. En este caso, el polígono se encuentra inmerso en una matriz de **asentamientos humanos recientes, infraestructura vial y actividades agrícolas**, lo que ha generado una transformación significativa del entorno.

La cobertura vegetal registrada corresponde principalmente a **vegetación ruderal y agrícola**, asociada a bordos, parcelas y áreas de cultivo, sin presencia de comunidades forestales primarias. Esto indica que el sitio ha perdido la mayor parte de sus componentes originales y se encuentra bajo una presión constante por la expansión urbana e industrial. Con base en los criterios de evaluación, el área se clasifica en un **Nivel III de alteración**, ya que los elementos de vegetación primaria han desaparecido y el ecosistema difícilmente puede recuperar sus condiciones originales sin intervención.

En el **Área del Proyecto**, la cobertura está dominada por usos urbanos y agrícolas, con fragmentación evidente y ausencia de conectividad vegetal. En el **Área de Influencia** se observan parches aislados de vegetación secundaria

y espacios abiertos perturbados, mientras que en el **Sistema Ambiental** se mantiene una matriz agroindustrial con bordos y escurrimientos intermitentes, que reflejan la presión acumulada sobre el territorio.

Este diagnóstico confirma que el paisaje ha sido modificado de manera crítica, con pérdida de estabilidad ecológica y predominio de actividades humanas. Sin embargo, la integración del canal como infraestructura hidráulica puede contribuir a la **gestión pluvial y a la reducción de riesgos de inundación**, siempre que se acompañe de medidas de **manejo de escurrimientos y conservación de espacios abiertos**, que permitan recuperar parcialmente la funcionalidad ambiental del sitio.

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 IV.14. Diagnóstico del Sistema Ambiental
Fuente: Elaboración propia.

Medio abiótico		
Componente ambiental	**Indicador**	**Diagnóstico**
Clima	Modificación del microclima	El sitio se ubica en una región de clima templado subhúmedo, con temperatura media anual de 18–20 °C y lluvias concentradas en verano. La cobertura vegetal es mínima, dominada por usos agrícolas y urbanos, por lo que la regulación térmica depende de bordos y áreas abiertas. El canal no implica retiro de vegetación forestal, por lo que la modificación del microclima será puntual y de baja magnitud.
Calidad del aire	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones a la atmósfera	En el AP no se identifican fuentes fijas de emisión. Las emisiones actuales provienen del tránsito vehicular en la Carretera 400 y de actividades agrícolas. La calidad del aire es aceptable, con buena

Medio abiótico		
Componente ambiental	**Indicador**	**Diagnóstico**
		dispersión por la topografía abierta. Durante la construcción se recomienda control de polvo y emisiones móviles.
Ruidos y vibraciones	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones de ruido	El entorno presenta niveles de ruido ambiental moderados, generados por tránsito vehicular y actividades urbanas. No existen fuentes industriales de alta intensidad sonora inmediatas. El ruido de obra será temporal y localizado, sin afectación significativa al entorno urbano.
Geomorfología	Superficie afectada en m^2	El entorno presenta niveles de ruido ambiental moderados, generados por tránsito vehicular y actividades urbanas. No existen fuentes industriales de alta intensidad sonora inmediatas. El ruido de obra será temporal y localizado, sin afectación significativa al entorno urbano.
Suelo	Presencia o ausencia de perturbación	El suelo corresponde a Vertisoles con uso agrícola previo y compactación superficial. Se observan signos de perturbación moderada por urbanización y tránsito. El canal se inserta en suelos ya modificados, por lo que la afectación será localizada y compatible con la infraestructura hidráulica.
Hidrología Superficial	No. de corrientes o ríos	El proyecto se conecta directamente con el Canal Poniente, infraestructura hidráulica existente que regula escurrimientos pluviales. No existen ríos naturales en el polígono, pero sí bordos agrícolas y escurrimientos intermitentes en el entorno. El canal refuerza la capacidad de conducción pluvial.
Hidrología Subterránea	Estado actual del acuífero (sobreexplotado o subexplotado)	El proyecto se ubica sobre el acuífero Valle de Querétaro (2201), clasificado como sobreexplotado y sin disponibilidad. No se prevé extracción directa de agua subterránea; el abastecimiento deberá provenir de redes municipales o fuentes externas.
Medio biótico		
Vegetación	Proporción de vegetación natural	El AP no conserva vegetación primaria; la cobertura corresponde principalmente a pastizales ruderalizados, matorral secundario y espacios urbanos en proceso de consolidación, resultado de la

Medio abiótico		
Componente ambiental	**Indicador**	**Diagnóstico**
		presión antrópica y la expansión habitacional e industrial en la zona. La vegetación presente está conformada por especies adaptadas a ambientes perturbados, como herbáceas oportunistas. No se identifican especies en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. La intervención no implica cambio de uso de suelo forestal, sino adecuación de un entorno ya transformado, por lo que el impacto sobre la cobertura vegetal será localizado y compatible con la dinámica territorial existente.
Fauna	Presencia/ausencia de especies indicadoras de conservación	Se identifican aves urbanas, insectos polinizadores y fauna doméstica asociada a asentamientos humanos. La fauna silvestre es escasa y se limita a especies adaptadas a ambientes perturbados. No se registran especies en riesgo dentro del polígono.
Medio socioeconómico		
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	El paisaje del AP presenta alteración alta (Nivel III), dominado por infraestructura urbana, agrícola y vial. La obra se integra a un entorno ya transformado, por lo que la afectación visual será compatible con la dinámica territorial.
Marginación	Índice de marginación	El municipio de Corregidora presenta índices de marginación baja, con acceso a servicios básicos, conectividad vial y actividad económica diversificada. El proyecto se inserta en una zona de consolidación urbana e industrial.
Actividades productivas	% de la Población ocupada por sector productivo	Predominan actividades urbanas, comercio, servicios y agroindustria. La población ocupada se concentra en sectores terciario e industrial, reflejando la transición económica del municipio. El canal se integra como infraestructura de soporte territorial.

La caracterización integral del medio ambiental en el área del proyecto **Canal de Alivio y Canal Poniente** permite establecer un diagnóstico claro sobre las condiciones físicas, ecológicas y socioeconómicas del sitio. A partir del análisis de los componentes abióticos, bióticos y del entorno territorial, se concluye que el proyecto se localiza en

una **zona de transición entre áreas urbanas consolidadas y espacios abiertos ruderalizados**, con predominio de suelos previamente perturbados, escurrimientos pluviales intermitentes y un acuífero sobreexplotado (Valle de Querétaro, clave 2201).

El paisaje presenta un **nivel de alteración alto (Nivel III)**, con pérdida de continuidad ecológica y ausencia de vegetación primaria, aunque conserva elementos ruderalizados y matorral secundario que permiten cierta resiliencia ambiental. La vegetación registrada corresponde a especies adaptadas a ambientes perturbados, como *Prosopis*, *Acacia* y *Opuntia*, además de herbáceas oportunistas. Estas cumplen funciones ecológicas básicas como control de erosión y hábitat para fauna menor, aunque no se identificaron especies en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el **Área del Proyecto**, la cobertura vegetal es mínima y se encuentra dominada por pastizales ruderalizados y espacios urbanos en consolidación, lo que confirma que la obra se desarrollará sobre un entorno ya transformado. En el **Área de Influencia** y el **Sistema Ambiental** se mantienen bordos agrícolas, escurrimientos temporales y parches de vegetación secundaria, que permiten inferir los componentes iniciales del sistema y diseñar medidas de compensación ambiental.

Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto se ubica en un municipio con **marginación baja, actividad productiva diversificada y fuerte vocación industrial y urbana**, lo que facilita su integración territorial. La compatibilidad del proyecto es viable, siempre que se implementen medidas de **eficiencia hídrica, revegetación con especies nativas y manejo de escurrimientos pluviales**, asegurando la resiliencia ambiental y la aceptación social.

Este diagnóstico constituye la **base técnica para la evaluación de impactos ambientales**, la formulación de medidas de mitigación y la definición de estrategias de compensación, restauración y seguimiento. En los capítulos siguientes se analizará la magnitud, duración y reversibilidad de los impactos previstos, así como las acciones específicas para garantizar la sustentabilidad del proyecto en su entorno.

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 1
V.1 Identificación de impactos 5
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 6
V.2. Caracterización de los Impactos Ambientales 8
V.2.1 Indicadores de impacto 8
V.3 Valoración de los Impactos Ambientales 12
V.4. Conclusiones 25

Índice de Tablas

Tabla V.1. Actividades del proyecto 8
Tabla V.2. Indicadores de Impacto 9
Tabla V.3. Tipo de interacciones y valor de impactos 13
Tabla V.4. Impactos por etapas del Proyecto 13
Tabla V.5. Matriz de Cribado 14
Tabla V.6. Criterios 16
Tabla V.7. Escala de interpretación de la metodología 17
Tabla V.8. Matriz de Importancia 19
Tabla V.9. Distribución de impactos por obra y actividad 20

Índice de Figuras

Figura V.1 Proceso Metodológico. 7
Figura V.2 Distribución de Impactos por cada etapa del Proyecto 15
Figura V.3 Clasificación de Impactos por factor 21

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 **"Canal de alivio y Canal Poniente"** (en adelante mencionado como Proyecto), con apoyo de la información antes referida en los capítulos previos.

El análisis se realiza considerando los **aspectos abióticos, bióticos y socioeconómicos**, así como las etapas de **preliminar, construcción y operación/mantenimiento**, con el fin de establecer la magnitud, persistencia y reversibilidad de los efectos, tanto benéficos como adversos.

V.1 Identificación de impactos

Para la identificación de impactos ambientales el proyecto considera previamente el desarrollo de tres etapas:

1. Conocimiento del proyecto y sus alternativas: El proyecto contempla obras hidráulicas de conducción y alivio pluvial, con actividades de excavación, instalación de cajones prefabricados, obra civil complementaria y reposición de pavimentos. Se incluyen medidas de seguridad e higiene, así como reparaciones de instalaciones afectadas. En la etapa de operación, se prevé la conducción de aguas pluviales, inspección periódica, limpieza rutinaria, reparaciones y monitoreo de capacidad hidráulica.
2. Características del sitio de intervención: El área de proyecto se localiza en un entorno urbano-semiurbano, con cobertura vegetal secundaria y fauna ruderal. No se afecta vegetación primaria ni zonas de conservación ecológica continua. El paisaje presenta un nivel de alteración previo, con capacidad de recuperación. El acuífero de referencia se encuentra en condición de sobreexplotación, por lo que el proyecto no contempla extracción de agua subterránea, limitándose a la conducción pluvial.
3. Metodología de análisis de impactos**:** Se aplicaron matrices de interacción para cada componente ambiental (suelo, agua superficial y subterránea, cobertura, fauna, paisaje, empleo, servicios, residuos y características fisicoquímicas). En ellas se identificaron los impactos relevantes, clasificándolos como **positivos, negativos, bajos, moderados o altos**, según su naturaleza y atributos.

A continuación, se presenta el análisis sobre los impactos ambientales, positivos y negativos que el proceso del proyecto puede generar, considerando de manera especial las características del sitio donde se desarrollará.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para identificar y evaluar los impactos ambientales, existen diversas metodologías que pueden ser seleccionadas con base a la naturaleza del proyecto, el alcance y las actividades a desarrollar, cumpliendo con el establecimiento de las relaciones causa-efecto.

Como, por ejemplo:

a) Cuestionarios tanto generales o concretos.

b) Escenarios comparados de los cuales se sustentan en consideraciones de experiencias similares.

c) Consulta a grupos de expertos, la cual considera la obtención de especialistas en el tema en evaluación.

d) Uso de modelos matriciales por medio de cuadros de doble entrada, en uno de las cuales se disponen los componentes del proyecto y sus acciones y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes que recibirán el efecto de los impactos. En las intersecciones de las casillas queda registrado el impacto potencial cuyo significado debe ser valorado posteriormente. Uno de los modelos más comúnmente empleado es la matriz de Leopold (1971) y la variante de la misma, genéricamente conocida como Matriz de Grandes Presas, sin embargo, existen varias otras variantes como las matrices cruzadas, las matrices de acción recíproca, las matrices escalonadas, etc.

e) Redes de relación causa efecto: Se trata de representación gráfica de las cadenas de relaciones continuas que se inician en el proyecto e inciden en el ambiente. Esta técnica se utiliza menos frecuentemente que las matrices, sin embargo, es muy útil para poner en evidencia la concatenación de efectos y sus interconexiones.

f) Superposición de cartas: Esta técnica se desarrolla utilizando las cartas temáticas del inventario ambiental, con escala uniforme, llevadas a un Sistema de Información Geográfica y es muy útil para identificar particularmente impactos de ocupación.

g) Modelación cualitativa: Se basan en la simulación de la dinámica de los sistemas que derivan de la información que ofrecen las matrices o las redes de interacción, desarrolladas a través de programas informáticos. Los modelos más comúnmente utilizados son el K-sim y el G-sim, el primero ofrece una simulación cualitativa en la cual, las relaciones causa - efecto se expresan en términos positivos, negativos o neutros, además de aportar una cuantificación de los efectos de cada interacción, por su parte el modelo G-sim ofrece solo la simulación cualitativa de estos aspectos.

Con base a lo anterior, el método de identificación y evaluación de impactos ambientales seleccionado asegura reducir la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados; siendo el más completo para la naturaleza del proyecto.

A continuación, se presenta de manera esquemática el proceso, que se seguirá para la identificación y evaluación de impactos y que a su vez integra una o varias de las metodologías antes descritas.

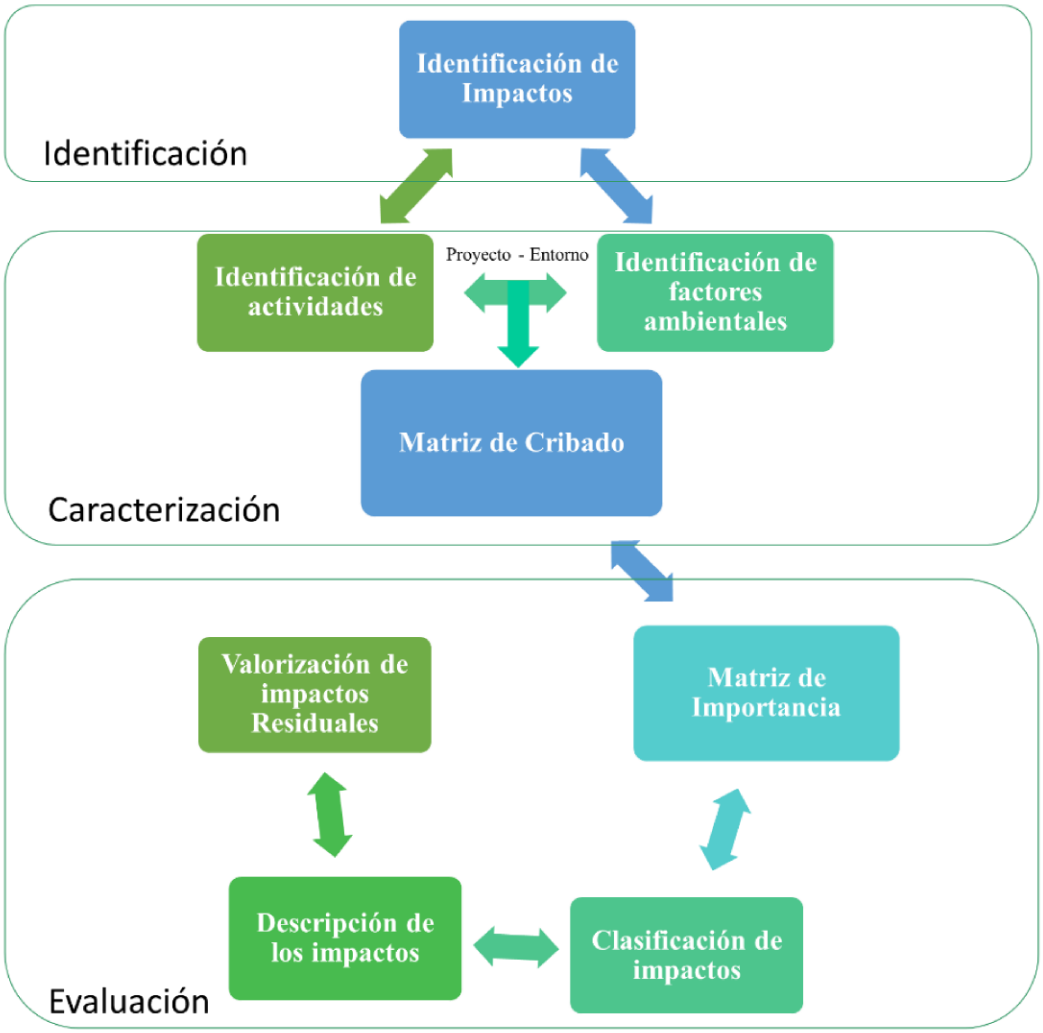


Figura V.1 Proceso Metodológico.

Fuente: Elaboración propia.

Derivado de los capítulos anteriores, se identificó en cada etapa que conforma el Proyecto, aquellas actividades que pueden ocasionar impactos principalmente sobre los componentes ambientales del Sistema Ambiental.

Tabla V.1. Actividades del proyecto
Fuente: Elaboración propia.

Etapa	Actividad
Preparación del sitio	Demoliciones
	Trazo y sondeos
Construcción	Movimientos de tierras: excavaciones, acarreo, plantilla y rellenos
	Suministro e instalación de cajones prefabricados (3x1 y 1.5x1).
	Obra civil: registros de inspección y caja derivadora.
	Reposiciones de pavimentos: carpeta asfáltica y concreto asfáltico
	Seguridad e higiene en obra
	Reparaciones de instalaciones afectadas
Operación y mantenimiento	Conducción de aguas pluviales a través del canal de alivio y los cajones instalados
	Inspección: revisión periódica de registros, cajas y cajones
	Limpieza rutinaria de sedimentos, basura y material arrastrado dentro de cajones y registros
	Reparación y reposición de elementos dañados: pavimentos, tapas de registros y piezas estructurales
	Monitoreo de capacidad hidráulica en temporada de lluvias para asegurar que el canal cumpla con su función de alivio

Una vez identificadas las relaciones o interacciones potenciales causa-efecto, se elaboró un proceso de cribado para posteriormente determinará 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.

V.2. Caracterización de los Impactos Ambientales

V.2.1 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 de implementación, 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.

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.2. Indicadores de Impacto
Fuente: Elaboración propia.

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.

Factor	Unidad	Indicador
	• ***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.	• Uso comercial y de servicios
	• ***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 almacenamiento del agua subterránea por sus poros o grietas.	• Explotación de acuíferos.
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.

Factor	Unidad	Indicador
	• ***Ruido:*** Es el sonido no deseado por el receptor y que le molesta.	• Niveles máximos permisibles de ruido en las fuentes móviles de la NOM-080-SEMARNAT-1994.
	• ***Olores:*** Es la sensación resultante de la recepción de un estímulo por el sistema sensorial olfativo.	• Emisión de olores desagradables hacia los trabajadores y personas cercanas a la operación.
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	• Barreras físicas ocasionadas por la construcción y operación.

Factor	Unidad	Indicador
	lugares un poco alejados del lugar en que fueron engendrados.	
	• ***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 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 del proyecto.	• Beneficio en los empleados, proveedores y consumidores.

V.3 Valoración de los Impactos Ambientales
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. En la siguiente tabla se concentra el tipo de interacción y el valor de impactos utilizados en la matriz de cribado.

Tabla V.3. Tipo de interacciones y valor de impactos

Interacción	Valor de impacto
Positiva	1
Sin interacción	0
Negativa	-1

En la siguiente tabla se despliega la cantidad de interacciones que tendrá cada actividad del proyecto, donde se aprecia que la etapa de construcción será la de mayor impactos acumulados, seguido de la etapa de preparación del sitio y con la minoría la etapa de operación y mantenimiento.

Tabla V.4. Impactos por etapas del Proyecto

Fuente: Elaboración propia.

Etapa	Subactividad	No. de Impacto	Impactos acumulados por etapa
Preparación del sitio	Demoliciones	15	**21**
	Trazo y sondeos	3	
Construcción	Movimientos de tierras: excavaciones, acarreo, plantilla y rellenos	14	
	Suministro e instalación de cajones prefabricados (3x1 y 1.5x1).	8	**53**
	Obra civil: registros de inspección y caja derivadora.	7	
	Reposiciones de pavimentos: carpeta asfáltica y concreto asfáltico	8	
	Seguridad e higiene en obra	6	
	Reparaciones de instalaciones afectadas	10	
Operación y mantenimiento	Conducción de aguas pluviales a través del canal de alivio y los cajones instalados	6	**33**
	Inspección: revisión periódica de registros, cajas y cajones	5	
	Limpieza rutinaria de sedimentos, basura y material arrastrado dentro de cajones y registros	9	
	Reparación y reposición de elementos dañados: pavimentos, tapas de registros y piezas estructurales	8	
	Monitoreo de capacidad hidráulica en temporada de lluvias para asegurar que el canal cumpla con su función de alivio	5	

Derivado de este análisis se han determinado **104 posibles interacciones** con una distribución de **45 positivos y 59 negativos**, en la siguiente figura se muestran la naturaleza de estos impactos por cada actividad en las diferentes etapas del Proyecto.

Tabla V.5. Matriz de Cribado

Fuente: Elaboración propia.

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						
PREPARACIÓN DEL SITIO	Demoliciones		-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0		-1	-1	-1	0	-1	-1	0		-1		1	0	-1	0	1	1	14	14	15	15
	Trazo y sondeos		0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0		1	0	-1	0	1	2	2	16	3	18
CONSTRUCCIÓN	Movimientos de tierras: excavaciones, acarreo, plantilla y rellenos		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0		0	0	0	0	-1	0	0		-1		1	0	-1	0	1	1	13	13	14	14
	Suministro e instalación de cajones prefabricados (3x1 y 1.5x1).		-1	-1	0	-1	0	-1	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		-1		1	0	-1	0	2	3	6	19	8	22
	Obra civil: registros de inspección y caja derivadora.		-1	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		-1		1	0	-1	0	1	4	6	25	7	29
	Reposiciones de pavimentos: carpeta asfáltica y concreto asfáltico		-1	-1	0	0	0	-1	-1	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		1		1	0	-1	0	3	7	5	30	8	37
	Seguridad e higiene en obra		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0		0	0	0	0	1	0	0		0		1	0	-1	0	5	12	1	31	6	43
	Reparaciones de instalaciones afectadas		-1	-1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0		0	0	0	0	0	0	0		1		1	1	-1	0	7	19	3	34	10	53
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Conducción de aguas pluviales a través del canal de alivio y los cajones instalados		0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	1		0	0	0	0	0	0	0		0		0	1	0	1	4	4	2	2	6	6
	Inspección: revisión periódica de registros, cajas y cajones		0	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1		0	0	0	0	0	0	0		0		1	0	0	0	4	8	1	3	5	11
	Limpieza rutinaria de sedimentos, basura y material arrastrado dentro de cajones y registros		-1	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1		0	0	0	0	0	0	0		1		1	0	-1	0	6	14	3	6	9	20
	Reparación y reposición de elementos dañados: pavimentos, tapas de registros y piezas estructurales		-1	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0		0	0	0	0	0	0	0		1		1	1	-1	0	5	19	3	9	8	28
	Monitoreo de capacidad hidráulica en temporada de lluvias para asegurar que el canal cumpla con su función de alivio		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1		0	0	0	0	0	0	0		0		1	1	0	1	5	24	0	9	5	33
TOTAL DE IMPACTOS POR VARIABLE ADVERSOS			8	11	1	3	1	5	3	2	3	0	2	0		1	1	1	0	2	1	0		4		0	0	10	0						
TOTAL DE IMPACTOS POR VARIABLES BENEFICOS			0	0	0	0	0	1	0	2	5	7	3	4		0	0	0	0	1	0	0		4		12	4	0	2	45		59		104	
TOTAL DE IMPACTOS POR VARIABLES			8	11	1	3	1	6	3	4	8	7	5	4		1	1	1	0	3	1	0		8		12	4	10	2						
ACUMULATIVO POR FACTOR			61													7								8		28				impacto Benéfico		Impacto Negativo		Impactos Totales	

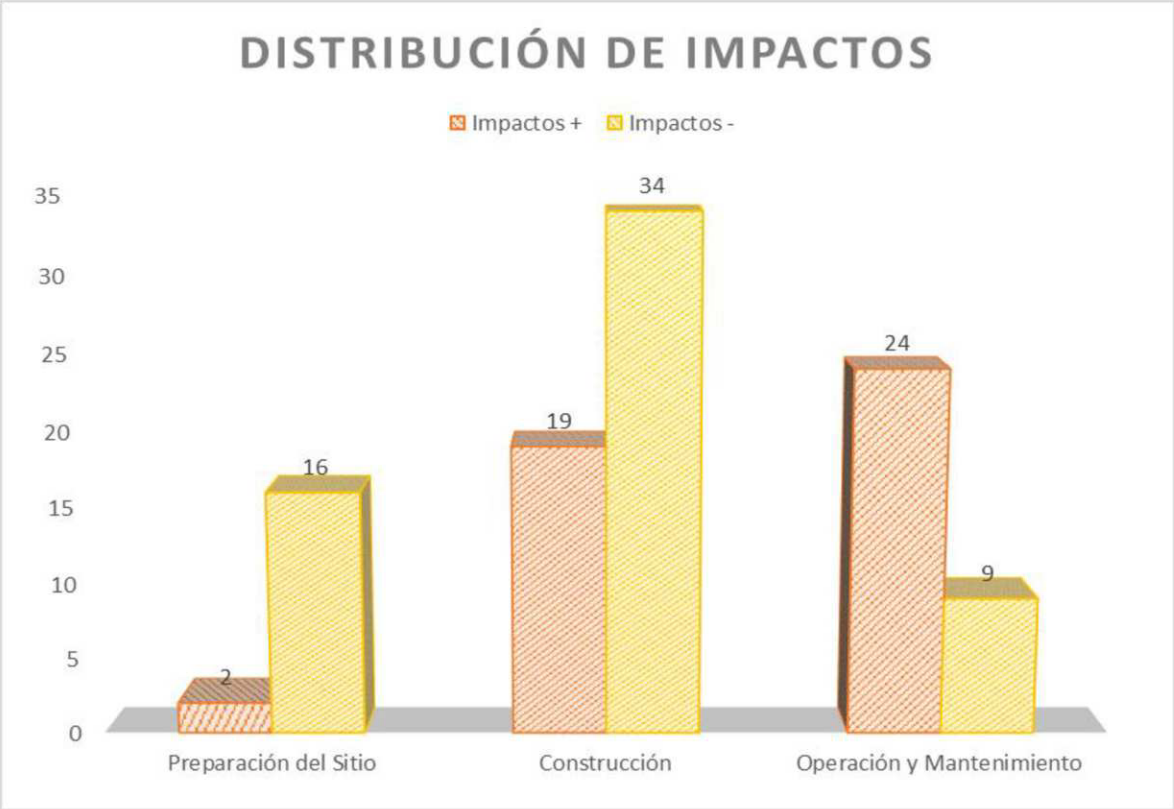


Figura V.2 Distribución de Impactos por cada etapa del Proyecto

Fuente: Elaboración propia.

La distribución de los impactos por etapa refleja con claridad cómo se concentran los efectos ambientales a lo largo del proceso del proyecto. En la fase de **preparación del sitio** se identifican pocos impactos positivos, principalmente vinculados con la generación inicial de empleo, mientras que los negativos son más numerosos y se relacionan con demoliciones y generación de residuos. Estos efectos son de baja magnitud y reversibles, pero marcan el inicio de la interacción del proyecto con el medio.

Durante la **construcción** se presenta la mayor carga de impactos, tanto positivos como negativos. Los negativos se asocian con movimientos de tierra, alteraciones fisicoquímicas, generación de residuos y modificaciones en el paisaje, lo que evidencia la intensidad de esta etapa. Sin embargo, también se registran impactos positivos relevantes, como la creación de empleo, la implementación de medidas de seguridad e higiene y las reparaciones de instalaciones afectadas. La construcción se convierte así en el momento de mayor interacción ambiental, con efectos acumulativos que, aunque moderados, son recuperables mediante medidas de manejo adecuadas.

En la etapa de **operación y mantenimiento** la tendencia se invierte, predominando los impactos positivos. La conducción de aguas pluviales, el monitoreo hidráulico, la reducción de riesgos de inundación y la mejora de servicios urbanos generan beneficios persistentes y acumulativos para la población. Los impactos negativos son menores y se concentran en la generación de residuos por limpieza rutinaria, lo cual puede mitigarse con un plan de manejo adecuado. Esta etapa asegura la funcionalidad del sistema y consolida los beneficios sociales y ambientales del proyecto.

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 a través de una de Matriz Importancia; la cual es una metodología correspondiente a una modificación de la Matriz de Leopold y Conesa, la cual se basa en una matriz donde se caracterizan los efectos sobre el Sistema Ambiental, en los criterios siguientes:

Tabla V.6. 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) Crítico (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)

Atributo	Característica	Criterios
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)
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)

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.7. 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.

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.8. Matriz de Importancia

Fuente: Elaboración propia.

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
PREPARACIÓN DEL SITIO	Demoliciones		-28	-33	0	0	0	-32	-25	-23	-25	0	-18	0		-26	-23	-23	0	-19	-19	0		-19		19	0	-30	0
	Trazo y sondeos		0	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0		19	0	-19	0
CONSTRUCCIÓN	Movimientos de tierras: excavaciones, acarreo, plantilla y rellenos		-31	-39	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	0	-28	0		0	0	0	0	-30	0	0		-30		28	0	-30	0
	Suministro e instalación de cajones prefabricados (3x1 y 1.5x1).		-22	-31	0	-25	0	-25	0	19	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		-30		28	0	-30	0
	Obra civil: registros de inspección y caja derivadora.		-22	-28	0	-25	0	-25	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		-30		28	0	-30	0
	Reposiciones de pavimentos: carpeta asfáltica y concreto asfáltico		-22	-28	0	0	0	-25	-25	19	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0		21		19	0	-19	0
	Seguridad e higiene en obra		0	0	0	0	0	0	0	0	19	21	21	0		0	0	0	0	21	0	0		0		19	0	-19	0
	Reparaciones de instalaciones afectadas		-22	-25	0	0	0	21	0	0	19	21	21	0		0	0	0	0	0	0	0		21		19	21	-19	0
Operación y Mantenimiento	Conducción de aguas pluviales a través del canal de alivio y los cajones instalados		0	-25	0	0	0	0	0	0	-25	42	0	42		0	0	0	0	0	0	0		0		0	42	0	42
	Inspección: revisión periódica de registros, cajas y cajones		0	-22	0	0	0	0	0	0	19	23	0	23		0	0	0	0	0	0	0		0		21	0	0	0
	Limpieza rutinaria de sedimentos, basura y material arrastrado dentro de cajones y registros		-20	-22	0	0	0	0	0	0	19	25	25	25		0	0	0	0	0	0	0		21		21	0	-30	0
	Reparación y reposición de elementos dañados: pavimentos, tapas de registros y piezas estructurales		-22	-25	0	0	0	0	0	0	19	23	0	0		0	0	0	0	0	0	0		21		21	21	-19	0
	Monitoreo de capacidad hidráulica en temporada de lluvias para asegurar que el canal cumpla con su función de alivio		0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	42		0	0	0	0	0	0	0		0		21	42	0	42
Irrelevante			6	3	0	0	0	1	0	3	5	4	3	1		0	1	1	0	2	1	0		5		9	2	5	0	52
Moderado			2	8	1	3	1	5	3	1	3	3	2	3		1	0	0	0	1	0	0		3		3	2	5	2	52
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
Crítico			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
			8	11	1	3	1	6	3	4	8	7	5	4		1	1	1	0	3	1	0		8		12	4	10	2	104
			61													7								8		28				104

Tabla V.9. Distribución de impactos por obra y actividad

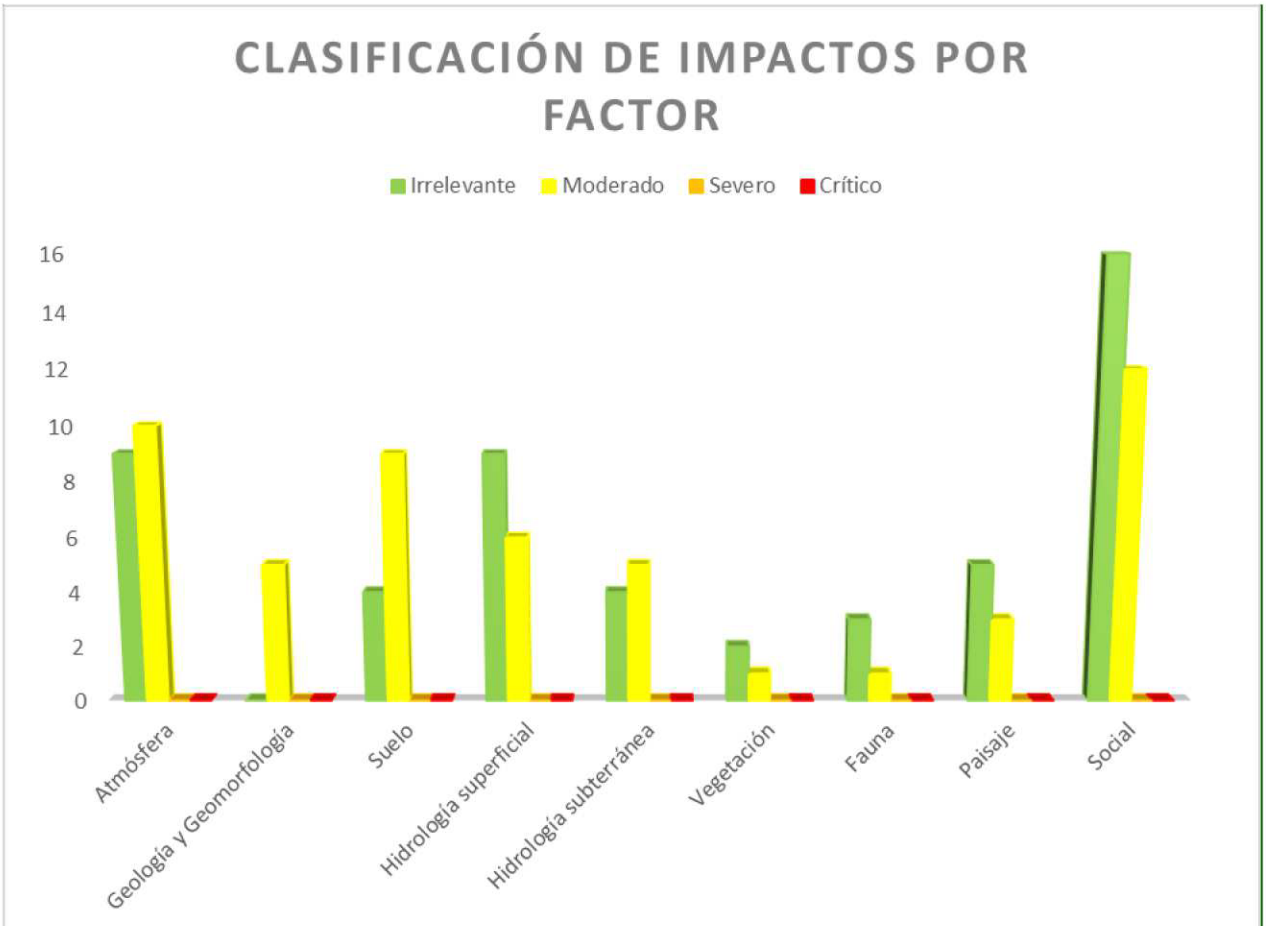
Fuente: Elaboración propia.

Etapa	Irrelevante		Moderado		Severo		Crítico	
	-	+	-	+	-	+	-	+
PREPARACIÓN DEL SITIO								
Demoliciones	7	1	7	0	0	0	0	0
Trazo y sondeos	2	1	0	0	0	0	0	0
CONSTRUCCIÓN								
Movimientos de tierras: excavaciones, acarreo, plantilla y rellenos	0	0	13	1	0	0	0	0
Suministro e instalación de cajones prefabricados (3x1 y 1.5x1).	1	1	5	1	0	0	0	0
Obra civil: registros de inspección y caja derivadora.	1	0	5	1	0	0	0	0
Reposiciones de pavimentos: carpeta asfáltica y concreto asfáltico	2	3	3	0	0	0	0	0
Seguridad e higiene en obra	1	5	0	0	0	0	0	0
Reparaciones de instalaciones afectadas	2	7	1	0	0	0	0	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
Conducción de aguas pluviales a través del canal de alivio y los cajones instalados	0	0	2	4	0	0	0	0
Inspección: revisión periódica de registros, cajas y cajones	1	4	0	0	0	0	0	0
Limpieza rutinaria de sedimentos, basura y material arrastrado dentro de cajones y registros	2	3	1	3	0	0	0	0
Reparación y reposición de elementos dañados: pavimentos, tapas de registros y piezas estructurales	2	5	1	0	0	0	0	0
Monitoreo de capacidad hidráulica en temporada de lluvias para asegurar que el canal cumpla con su función de alivio	0	1	0	4	0	0	0	0
Total	**21**	**31**	**38**	**14**	**0**	**0**	**0**	**0**
Gran total	**104**							

Nota: - se refiere a impactos negativos o adversos, + se refiere a impactos positivos o benéficos.

La síntesis de la tabla muestra que la **preparación del sitio** concentra impactos negativos irrelevantes y moderados, principalmente por demoliciones y trazos, con escasa presencia de efectos positivos. En la **construcción** se observa la mayor carga de impactos, destacando los negativos moderados en movimientos de tierra, obra civil y generación de residuos, aunque también aparecen positivos asociados a seguridad, higiene y

reparaciones. La **operación y mantenimiento** refleja un cambio en la tendencia, con predominio de impactos positivos moderados vinculados a la conducción pluvial, inspección y monitoreo, mientras que los negativos se reducen y se concentran en la limpieza rutinaria. El total acumulado confirma que los impactos severos y críticos no se presentan, lo que evidencia que el proyecto genera principalmente efectos irrelevantes y moderados, con un balance final de 104 registros en los que los positivos tienden a consolidarse en la etapa operativa, mientras que los negativos se concentran en la fase constructiva.



	Atmósfera	Geología y Geomorfología	Suelo	Hidrología superficial	Hidrología subterránea	Vegetación	Fauna	Paisaje	Social
Irrelevante	9	0	4	9	4	2	3	5	16
Moderado	10	5	9	6	5	1	1	3	12
Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crítico	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura V.3 Clasificación de Impactos por factor

Fuente: Elaboración propia.

La clasificación de impactos por factor muestra que la mayor parte de los efectos identificados se concentran en las categorías **irrelevante** y **moderado**, sin que se presenten impactos severos ni críticos. En el componente **atmósfera** se registran 9 impactos irrelevantes y 10 moderados, asociados principalmente a emisiones de polvo y ruido durante la construcción, todos ellos de carácter reversible. En **geología y geomorfología** aparecen 5 impactos moderados, vinculados con movimientos de tierra y excavaciones, mientras que en **suelo** se contabilizan 4 irrelevantes y 9 moderados, reflejando la alteración física y química por actividades de obra.

La **hidrología superficial** presenta 9 impactos irrelevantes y 6 moderados, relacionados con la conducción pluvial y la limpieza rutinaria, mientras que la **hidrología subterránea** muestra 4 irrelevantes y 5 moderados, sin afectaciones críticas debido a que el proyecto no contempla extracción de agua. En los factores bióticos, la **vegetación** y la **fauna** registran únicamente impactos irrelevantes y moderados, confirmando que no se afecta cobertura primaria ni especies en categoría de riesgo. El **paisaje** refleja 5 impactos irrelevantes y 3 moderados, asociados a la alteración visual durante la construcción y a la recuperación en la etapa de operación.

Finalmente, el componente **social** concentra el mayor número de impactos, con 16 irrelevantes y 12 moderados, lo que evidencia tanto los efectos iniciales de obra como los beneficios posteriores en empleo, servicios y reducción de riesgos de inundación. En conjunto, la clasificación confirma que el proyecto genera impactos de baja a moderada magnitud, todos ellos reversibles y recuperables, sin presencia de efectos severos ni críticos, lo que asegura su compatibilidad ambiental y social.

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

A continuación, se describen los impactos ambientales identificados por el desarrollo de las obras y actividades que integrarán Proyecto sin la consideración de medidas de mitigación.

La mayoría de los impactos identificados se categorizan de irrelevantes a moderados, sin embargo, se tendrán las medidas preventivas y de mitigación necesarias para cada uno de los factores ambientales expuestas en el siguiente capitulo.

- **Atmósfera**

La atmósfera se ve afectada principalmente en la etapa de construcción, donde las emisiones de polvo por excavaciones, acarreo de materiales y tránsito de maquinaria generan impactos moderados que inciden en la calidad del aire local. Estos efectos son temporales y se concentran en el área inmediata de obra, con posibilidad de dispersión hacia zonas habitadas cercanas si no se aplican medidas de control como humectación y confinamiento. El ruido derivado de maquinaria pesada también constituye un impacto moderado, perceptible en

horarios de trabajo y con influencia sobre la población circundante. En operación, los impactos se reducen a niveles irrelevantes, dado que la infraestructura no genera emisiones significativas ni fuentes de ruido permanentes.

- **Geología y Geomorfología**

Los impactos en este componente se relacionan con la modificación puntual de la morfología superficial por excavaciones y nivelaciones. La remoción de materiales y la conformación de plantillas alteran la estructura geomorfológica local, clasificándose como impactos moderados. No obstante, la intervención se limita a un predio previamente transformado, sin incidencia en formaciones geológicas relevantes ni en zonas de conservación. La persistencia es baja y la reversibilidad alta, pues las obras se integran en la dinámica urbana existente.

- **Suelo**

El suelo es uno de los elementos más sensibles durante la construcción. La compactación por maquinaria, la pérdida de estructura y la generación de escombros producen impactos moderados que afectan la calidad fisicoquímica del sustrato. La presencia de residuos de obra, mezclas asfálticas y concreto puede alterar temporalmente la permeabilidad y la capacidad de infiltración. Estos efectos son recuperables mediante reposición de pavimentos, manejo adecuado de residuos y medidas de control de erosión. En operación, los impactos se reducen a irrelevantes, pues el suelo se estabiliza con la infraestructura instalada.

- **Hidrología superficial**

La hidrología superficial presenta una dualidad de impactos. En construcción, los efectos negativos moderados se asocian con la alteración de escurrimientos por movimientos de tierra y la limpieza rutinaria de sedimentos, que pueden modificar temporalmente la calidad del agua por arrastre de partículas. En operación, los impactos positivos son predominantes: la conducción pluvial mediante cajones y el monitoreo hidráulico aseguran la funcionalidad del canal de alivio, reducen riesgos de inundación y mejoran la infraestructura urbana. Estos beneficios son persistentes y acumulativos, consolidando la compatibilidad del proyecto con la dinámica hídrica local.

- **Hidrología subterránea**

Los impactos sobre la hidrología subterránea son mínimos, dado que el proyecto no contempla extracción de agua ni perforaciones profundas. Los efectos irrelevantes y moderados se asocian a infiltraciones indirectas y a la interacción con el subsuelo durante excavaciones, pero no comprometen la recarga natural ni la calidad del acuífero. La reversibilidad es alta y no se identifican riesgos críticos, lo que confirma que la hidrología subterránea se mantiene estable.

- **Vegetación**

La cobertura vegetal presenta impactos negativos bajos, principalmente en la etapa preliminar por demoliciones y limpieza del sitio. No se afecta vegetación primaria ni especies en categoría de riesgo, y la alteración se limita a áreas con vegetación secundaria y ruderal. La capacidad de recuperación es alta y los impactos se consideran irrelevantes en construcción y operación, lo que asegura que el proyecto no compromete la integridad ecológica del área.

- **Fauna**

La fauna se ve afectada de manera moderada durante la construcción, especialmente por movimientos de tierra que generan desplazamiento de especies ruderal y pérdida de refugios temporales. No se identifican especies en riesgo, y los impactos se concentran en grupos funcionales como aves passeriformes, reptiles y pequeños mamíferos. En operación, los efectos son irrelevantes, dado que la infraestructura no modifica hábitats de manera significativa. La reversibilidad es alta y la fauna mantiene capacidad de recolonización.

- **Paisaje**

El paisaje experimenta impactos negativos moderados en construcción, asociados a la alteración visual por excavaciones, maquinaria y estructuras de obra. Sin embargo, en operación se registran impactos positivos por reposición de pavimentos, limpieza y mantenimiento, que mejoran la calidad visual y aseguran la integración de la infraestructura en el entorno urbano. La fragilidad escénica es baja y la capacidad de recuperación es alta, lo que permite que el paisaje se estabilice y se fortalezca con el tiempo.

- **Social**

El componente social concentra la mayor cantidad de impactos positivos, especialmente en operación y mantenimiento. La conducción pluvial, el monitoreo hidráulico y la reducción de riesgos de inundación generan beneficios directos para la población, mejorando la seguridad y la calidad de vida. Durante la construcción, los impactos sociales incluyen la generación de empleo y servicios, lo que aporta beneficios económicos temporales. Los impactos negativos se relacionan con molestias por ruido, tránsito de maquinaria y residuos, pero se clasifican como irrelevantes y moderados, sin llegar a ser críticos. En conjunto, el balance social es altamente positivo y confirma la compatibilidad del proyecto con el desarrollo urbano y comunitario.

V.4. Conclusiones

El análisis integral de los impactos ambientales derivados del proyecto permite establecer un panorama claro sobre la magnitud, naturaleza y persistencia de los efectos identificados. La evaluación demuestra que los impactos **se concentran en la etapa de construcción**, donde predominan los efectos negativos moderados asociados a movimientos de tierra, generación de residuos, alteraciones fisicoquímicas y modificaciones en el paisaje. Estos impactos, aunque numerosos, se caracterizan por ser **localizados, reversibles y recuperables**, siempre que se implementen medidas de manejo ambiental adecuadas.

En contraste, la etapa de **operación y mantenimiento** refleja un predominio de impactos positivos, vinculados con la conducción pluvial, el monitoreo hidráulico, la reducción de riesgos de inundación y la mejora de servicios urbanos. Estos efectos son **persistentes y acumulativos**, generando beneficios directos para la población y consolidando la funcionalidad de la infraestructura. La operación se convierte así en el momento de mayor aporte al desarrollo social, al garantizar seguridad, estabilidad y calidad de vida en el entorno urbano.

Los componentes abióticos muestran que el suelo y la atmósfera son los más sensibles durante la construcción, pero también los más recuperables mediante medidas de control. La hidrología superficial se beneficia en operación, mientras que la hidrología subterránea se mantiene estable sin afectaciones significativas. En los aspectos bióticos, la vegetación y la fauna registran impactos bajos y moderados, limitados a la etapa constructiva y sin incidencia en especies en categoría de riesgo. El paisaje, aunque afectado temporalmente por la obra, se recupera y mejora en operación gracias a la reposición y mantenimiento de la infraestructura.

En el ámbito socioeconómico, el proyecto aporta impactos positivos de gran relevancia. La generación de empleo durante la construcción y la operación fortalece la economía local, mientras que los beneficios en servicios y desarrollo social consolidan la compatibilidad del proyecto con la comunidad. Los impactos negativos en este componente se limitan a molestias temporales por ruido, tránsito de maquinaria y residuos, sin llegar a ser críticos.

En conjunto, la evaluación confirma que el proyecto no genera impactos severos ni críticos, y que los efectos negativos identificados son manejables y reversibles. El balance final muestra una tendencia hacia la **predominancia de impactos positivos en la operación**, lo que asegura la viabilidad ambiental y social del proyecto. La implementación de medidas de prevención, mitigación y manejo será fundamental para garantizar que los impactos negativos se reduzcan al mínimo y que los beneficios se consoliden en el largo plazo.

De esta manera, el proyecto se presenta como **ambientalmente compatible y socialmente benéfico**, con capacidad de integrarse en el entorno urbano sin comprometer la integridad de los recursos naturales ni la calidad

de vida de la población. La conclusión general es que, pese a los impactos moderados en la construcción, la operación asegura un aporte significativo al desarrollo sustentable del área de influencia.

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 Programa de vigilancia ambiental..... 18

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)..... 31

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos y fianzas. 31

índice de Tablas

Tabla VI.1. Programa de medidas de mitigación por factor ambiental. 6
Tabla VI.2. Matriz de impacto para las medidas a implementar 10
Tabla VI.3. Valor absoluto de impacto por componente ambiental con la aplicación de medidas 16
Tabla VI.4. Programa de Vigilancia Ambiental 20

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.

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 quedará en un contexto armónico, en cuanto a las regulaciones y políticas a considerar sobre el área del Proyecto.

Las **medidas correctivas**, 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.

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 a abatir de acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales es de **-412**. 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.

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 de Preparación del sitio, 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.
- Manejo integral de los residuos de una forma ambientalmente apropiada y acorde con la normatividad vigente.

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.

Asu ves se establece la naturaleza del tipo de media contemplada, y la etapa de aplicación dentro del proyecto, así estableciendo el grado en que se estima será abatido cada impacto adverso identificado en el capítulo previo.

Tabla VI.1. Programa de medidas de mitigación por factor ambiental.
Fuente: Elaboración propia.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Descripción de la medida	Tipo de medida				Etapa de ocurrencia		
			Preventiva	Mitigatoria	Restauración	Compensación	P	C	OM
Atmósfera	Reducción de la calidad del aire	Los materiales que sean requeridos ser transportados serán cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.	X						
		Las actividades que involucren manejo material de excavación, transporte y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.		X					
		Los vehículos y maquinaria que empleen deberán mantener el mantenimiento adecuado.	X						
		Se aplicarán riegos a las superficies mayormente expuestas, con el fin de evitar la generación de polvos.		X					
		Toda la maquinaria y vehículos deberán cumplir con la NOM-045-SEMARNAT-2017 y la NOM-041-SEMARNAT-2015.	X						
		Evitar movimiento de maquinaria fuera de las áreas establecidas.		X					
		Los materiales producto de la excavación deberán estar protegidos del viento.		X					
		Se verificará que los vehículos y maquinaria de combustión interna que utilicen cuenten con verificación vehicular y mantenimiento previo a la ejecución de la obra.		X					
	Incremento en el nivel de ruido	Uso eficaz de maquinaria para evitar generación de ruido.	X						
		Se darán servicios preventivos de manera continua a los vehículos motorizados según la NOM-080-SEMARNAT-1994, para controlar los niveles de ruido en los límites permisibles	X						
		Se evitará la extensión de las jornadas de trabajo, a fin de evitar la generación de ruido.		X					
Geología y geomorfología	Modificación del relieve y morfología	Las actividades de excavación se llevarán solo en las áreas indicadas para el proyecto.		X					
		Se procurará mantener la morfología inicial del sitio del Proyecto.		X					
Suelo	Alteración de la estabilidad edafología y erosión del suelo	Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente autorizada específicamente las actividades que impliquen la excavación y uso de maquinaria.		X					
		Asegurarse que las actividades de movimiento de tierra, compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada		X					
	Contaminación del suelo	Se revisarán periódicamente la maquinaría o vehículos de transporte que ingresen a la zona a fin de detectar oportunamente cualquier derrame.	X						
		En caso de derrame por hidrocarburos se contará con el equipo necesario para realizar la remediación del suelo contaminado.			X				
		Colocar letreros en sitios visibles para evitar arrojo de basura y escombro.	X						
		Colocar franjas indicadoras temporales que restrinjan el paso a áreas no consideradas en el proyecto para no afectarlas.	X						

Factor ambiental	Impacto ambiental	Descripción de la medida	Tipo de medida				Etapa de ocurrencia		
			Preventiva	Mitigatoria	Restauración	Compensación	P	C	OM
		Realizar las reparaciones y mantenimiento de la maquinaria y equipo fuera del área de estudio y en talleres autorizados.	X						
		Contar con un Plan de Manejo de Residuos para los residuos generados.	X						
		Establecer un área específica con contenedores rotulados para los residuos de acuerdo con la normatividad aplicable.	X						
		Contratar un prestador de servicios autorizado por SEDESU para el manejo de los residuos.		X					
Hidrología (Superficial y Subterránea)	Alteración del flujo	Monitoreo piezométrico antes, durante y después de la construcción	X						
		Se consideran 2 obras de retención para contención de agua	X						
		No se deberá alterar el curso del canal, ni se invadirá el cauce con ningún material que impida el drenaje natural de la corriente	X						
	Contaminación del agua	El material producto de excavaciones y movimientos de tierra será almacenado temporalmente en un sitio provisional lejano al cauce del canal, para su posterior disposición.		X					
		Los materiales producto de la excavación deberán estar protegidos del viento.		X					
		No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, zona federal (canal), ni en las colindancias del Proyecto	X						
		Se verificará que los vehículos y maquinaria de combustión interna que utilicen cuenten con verificación vehicular y mantenimiento previo a la ejecución de la obra.	X						
		Contribución al saneamiento del cauce mediante el retiro de los desechos sólidos que se observen en las proximidades de este y desazolves.			X				
		Programar realizar el proyecto en época de estiaje para evitar el arrastre de materiales que modifiquen los procesos naturales de eutrofización hídrica.	X						
		Colocar letreros en sitios visibles para evitar arrojo de basura y escombro, en los alrededores del proyecto.	X						
Vegetación	Afectación a la cobertura, abundancia y diversidad de vegetación	Se colocarán carteles alusivos a la protección de la flora y fauna silvestre dentro del área del Proyecto.	X						
		Se impartirá capacitación para la concientización y el cuidado del medio ambiente a los trabajadores que laboren.	X						
		Se prohíbe el uso de plaguicidas en la flora existente.	X						
		Queda prohibida el uso o quema de fogatas dentro y fuera del proyecto	X						
Fauna	Ahuyentamiento (alteración de patrones de distribución)	Se impartirá capacitación para la concientización y el cuidado del medio ambiente a los trabajadores que laboren.	X						
		En caso de avistamientos de fauna esta se procederá a reubicar.	X						
		Elaboración de un programa de ahuyentamiento y reubicación de fauna	X						
		Queda absolutamente prohibido la cacería o la captura de especies.	X						
Paisaje		Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente autorizada.		X					

Factor ambiental	Impacto ambiental	Descripción de la medida	Tipo de medida				Etapa de ocurrencia		
			Preventiva	Mitigatoria	Restauración	Compensación	P	C	OM
	Modificación del paisaje por obras y actividades	El material producto de las excavaciones será almacenado temporalmente en un sitio provisional, para su posterior disposición.		X					
		Las actividades de limpieza, excavación, transporte y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.		X					
		Las materiales que sean requeridos ser transportados serán cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.	X						
		Llevar a cabo el Manejo Integral de Residuos.	X						
		Colocar letreros en sitios visibles para evitar arrojo de basura y material demolido.	X						
		Colocar franjas indicadoras temporales que restrinjan el paso a áreas no consideradas en el proyecto para no afectarlas.	X						
		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.		X					
		Se cumplirá con las especificaciones que establece CONAGUA.		X					
		Se aplicarán riegos a las superficies expuestas, con el fin de evitar la generación de polvo.		X					
Socioeconómico	Oferta de empleos	Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal.	X						
		En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.	X						
		Bitácora para la supervisión de obra.	X						
	Generación de residuos	Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal.	X						
		Contar con un Plan de Manejo de Residuos.	X						
		Establecer un área específica con contenedores rotulados para los residuos de acuerdo con la normatividad aplicable.		X					
		Contratar un prestador de servicios autorizado por SEDESU para el manejo de los residuos.		X					
		No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, zona federal (canal), ni en las colindancias del Proyecto	X						
		Se hará una correcta separación y disposición de los residuos sólidos, de manejo especial y de la construcción en todas las etapas del Proyecto.		X					
		Se contará con un área de almacenamiento de residuos de la construcción, sólidos urbanos y de manejo especial durante las etapas que abarca el proyecto.		X					
	Desarrollo de aceptación del proyecto	Gestión de autorizaciones y permisos en la puesta en marcha, operación y mantenimiento del proyecto.	X						
		Se contará con un programa de mantenimiento, el promovente se apegará a su cumplimiento.	X						
		Se contará con procedimientos para una contingencia ambiental	X						
		Difusión comunitaria sobre beneficios del sistema de captación subterránea				X			

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 ningún tipo.

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.2. Matriz de impacto para las medidas a implementar

Fuente: Elaboración propia.

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR ÁREA TÉMATICA	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	CAUSA-EFECTO	PERIODICIDAD	COSTO*	IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
Atmósfera								
Los materiales que sean requeridos ser transportados serán cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.	+	2	2	2	4	2	3	21
Las actividades de manejo de material de excavación, transporte y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.	+	1	1	2	1	1	3	12
Los vehículos y maquinaria que empleen deberán mantener el mantenimiento adecuado.	+	1	1	2	1	2	3	13
Se aplicarán riegos a las superficies mayormente expuestas, con el fin de evitar la generación de polvos.	+	2	1	2	4	2	3	19
Toda la maquinaria y vehículos deberán cumplir con la NOM-045-SEMARNAT-2017 y la NOM-041-SEMARNAT-2015.	+	2	2	2	4	2	2	20
Evitar movimiento de maquinaria fuera de las áreas establecidas.	+	1	1	2	1	1	3	12
Los materiales producto de la excavación deberán estar protegidos del viento.	+	2	2	3	4	2	3	22
Se verificará que los vehículos y maquinaria de combustión interna que utilicen cuenten con verificación vehicular y mantenimiento previo a la ejecución de la obra.	+	2	2	2	4	2	2	20
Uso eficaz de maquinaria para evitar generación de ruido.	+	2	2	2	1	2	3	18
Se darán servicios preventivos de manera continua a los vehículos motorizados según la NOM-080-SEMARNAT-1994, para controlar los niveles de ruido en los límites permisibles	+	1	1	2	1	2	3	13
Se evitará la extensión de las jornadas de trabajo, a fin de evitar la generación de ruido.	+	1	1	2	1	2	3	13
Total por componente								**183**

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR ÁREA TÉMATICA	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	CAUSA-EFECTO	PERIODICIDAD	COSTO*	IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
Geología y geomorfología								
Las actividades de excavación se llevarán solo en las áreas indicadas para el proyecto.	+	1	1	2	1	1	3	12
Se procurará mantener la morfología inicial del sitio del Proyecto.	+	2	1	1	1	1	3	14
Total por componente								**26**
Suelo								
Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente autorizada específicamente las actividades que impliquen la excavación y uso de maquinaria.	+	1	1	2	1	1	3	12
Asegurarse que las actividades de movimiento de tierra, compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada	+	2	2	1	1	1	1	14
Se revisarán periódicamente la maquinaría o vehículos de transporte que ingresen a la zona a fin de detectar oportunamente cualquier derrame.	+	2	1	3	4	2	3	20
En caso de derrame por hidrocarburos se contará con el equipo necesario para realizar la remediación del suelo contaminado.	+	2	2	3	1	2	3	19
Colocar letreros en sitios visibles para evitar arrojo de basura y escombro.	+	2	1	3	1	4	3	19
Colocar franjas indicadoras temporales que restrinjan el paso a áreas no consideradas en el proyecto para no afectarlas.	+	2	1	3	1	4	3	19
Realizar las reparaciones y mantenimiento de la maquinaria y equipo fuera del área de estudio y en talleres autorizados.	+	2	2	3	1	2	3	19
Contar con un Plan de Manejo de Residuos para los residuos generados.	+	2	1	2	1	2	2	15
Establecer un área específica con contenedores rotulados para los residuos de acuerdo con la normatividad aplicable.	+	2	1	3	1	4	1	17
Contratar un prestador de servicios autorizado por SEDESU para el manejo de los residuos.	+	1	1	3	1	4	2	15
Total por componente								**169**

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR ÁREA TÉMATICA	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	CAUSA-EFECTO	PERIODICIDAD	COSTO*	IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
Hidrología (Superficial y Subterránea)								
Monitoreo piezométrico antes, durante y después de la construcción	+	3	2	3	3	3	5	27
Se consideran 2 obras de retención para contención de agua	+	4	2	3	4	2	3	28
No se deberá alterar el curso del cauce, ni se invadirá el cauce con ningún material que impida el drenaje natural de la corriente	+	2	2	3	1	2	1	17
El material producto de excavaciones y movimientos de tierra será almacenado temporalmente en un sitio provisional lejano al cauce del río, para su posterior disposición.	+	2	1	3	4	2	3	20
Los materiales producto de la excavación deberán estar protegidos del viento.	+	2	1	1	1	1	2	13
No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, zona federal (Río), ni en las colindancias del Proyecto	+	4	2	3	4	4	3	30
Se verificará que los vehículos y maquinaria de combustión interna que utilicen cuenten con verificación vehicular y mantenimiento previo a la ejecución de la obra.	+	2	2	2	4	2	2	20
Contribución al saneamiento del cauce mediante el retiro de los desechos sólidos que se observen en las proximidades de este y desazolves.	+	2	2	3	1	2	1	17
Programar realizar el proyecto en época de estiaje para evitar el arrastre de materiales que modifiquen los procesos naturales de eutrofización hídrica.	+	1	1	1	1	1	3	11

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR ÁREA TÉMATICA	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	CAUSA-EFECTO	PERIODICIDAD	COSTO*	IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
Colocar letreros en sitios visibles para evitar arrojo de basura y escombro, en los alrededores del proyecto.	+	2	1	3	1	4	3	19
Total por componente								**174**
Vegetación								
Se colocarán carteles alusivos a la protección de la flora y fauna silvestre dentro del área del Proyecto.	+	2	1	3	1	4	3	19
Se impartirá capacitación para la concientización y el cuidado del medio ambiente a los trabajadores que laboren.	+	2	1	2	1	2	3	16
Se prohíbe el uso de plaguicidas en la flora existente.	+	2	1	2	1	2	2	15
Queda prohibida el uso o quema de fogatas dentro y fuera del proyecto	+	2	1	3	1	4	3	19
Total por componente								**69**
Fauna								
Se impartirá capacitación para la concientización y el cuidado del medio ambiente a los trabajadores que laboren.	+	2	1	2	1	2	2	15
En caso de avistamientos de fauna esta se procederá a reubicar.	+	4	2	3	1	3	3	26
Elaboración de un programa de ahuyentamiento y reubicación de fauna	+	4	2	3	1	3	3	26
Queda absolutamente prohibido la captura de especies.	+	1	1	2	1	1	3	12
Total por componente								**79**
Paisaje								
Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente autorizada.	+	1	1	2	1	1	3	12
El material producto de las excavaciones será almacenado temporalmente en un sitio provisional, para su posterior disposición.	+	1	1	2	1	1	3	12
Las actividades de limpieza, excavación, transporte y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.	+	1	1	1	1	1	2	10

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR ÁREA TÉMATICA	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	CAUSA-EFECTO	PERIODICIDAD	COSTO*	IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
Las materiales que sean requeridos ser transportados serán cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.	+	2	1	1	1	1	2	13
Llevar a cabo el Manejo Integral de Residuos.	+	2	1	3	1	2	3	17
Colocar letreros en sitios visibles para evitar arrojo de basura y material demolido.	+	2	1	3	1	4	3	19
Colocar franjas indicadoras temporales que restrinjan el paso a áreas no consideradas en el proyecto para no afectarlas.	+	2	1	3	1	4	3	19
Se seguirá en caso de aplicar 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.	+	2	1	3	1	4	3	19
Se cumplirá con las especificaciones que establece CONAGUA.	+	4	1	3	1	4	3	25
Se aplicarán riegos a las superficies expuestas, con el fin de evitar la generación de polvo.	+	2	1	2	4	2	3	19
Total por componente								**165**
Socioeconómico								
Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal.	+	2	1	2	4	2	3	19
En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.	+	4	2	2	4	2	2	26
Bitácora para la supervisión de obra.	+	4	1	3	1	2	3	23
Contar con un Plan de Manejo de Residuos.	+	4	2	3	4	4	2	29
Establecer un área específica con contenedores rotulados para los residuos de acuerdo a la normatividad aplicable.	+	2	1	3	1	4	1	17
Contratar un prestador de servicios autorizado por SEDESU para el manejo de los residuos.	+	1	1	3	1	4	2	15
No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, zona federal (Río), ni en las colindancias del Proyecto	+	4	2	3	4	4	3	30

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR ÁREA TÉMATICA	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	CAUSA-EFECTO	PERIODICIDAD	COSTO*	IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
Se hará una correcta separación y disposición de los residuos sólidos, de manejo especial y de la construcción en todas las etapas del Proyecto.	+	1	1	2	4	2	3	16
Se contará con un área de almacenamiento de residuos de la construcción, sólidos urbanos y de manejo especial durante las etapas que abarca el proyecto.	+	2	1	3	1	4	1	17
Gestión de autorizaciones y permisos en la puesta en marcha, operación y mantenimiento del proyecto.	+	1	1	3	1	4	2	15
Se contará con un programa de mantenimiento, el promovente se apegará a su cumplimiento.	+	4	2	3	4	2	1	26
Se contará con procedimientos para una contingencia ambiental	+	4	2	3	4	2	1	26
Difusión comunitaria sobre beneficios del sistema de captación subterránea	+	3	2	3	1	3	3	23
Total por componente								**282**
Gran total								**1147**

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.3. 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	Reducción lograda	
Componente	**Valor**	**Componente**	**Valor**		**Valor**	**%**
Atmósfera	183	Atmósfera	-489	-306	-183	37%
Geología y geomorfología	26	Geología y geomorfología	-149	-123	-26	17%
Suelo	169	Suelo	-220	-51	-169	77%
Hidrología	202	Hidrología	362	564	-202	48%
Vegetación	69	Vegetación	-72	-3	-69	100%
Fauna	79	Fauna	-47	32	15	32%
Paisaje	165	Paisaje	-25	140	-25	100%
Social	282	Social	228	510	228	100%
Total	**1175**	**Total**	**-412**	**763**	**-431**	**98%**

La aplicación de las medidas ambientales propuestas demuestra una **eficacia significativa en la reducción de impactos** en todos los componentes evaluados. Los resultados cuantitativos reflejan que, al comparar los valores sin medidas con los valores finales obtenidos tras su implementación, se alcanzan reducciones y mejoras sustanciales que consolidan la compatibilidad del proyecto con su entorno.

En el componente **atmósfera**, las medidas de control de emisiones y ruido lograron una reducción del 37%, confirmando la efectividad de las acciones preventivas. En **geología y geomorfología**, la reducción del 17% evidencia que la delimitación de áreas de excavación y el mantenimiento de la morfología inicial son suficientes para evitar alteraciones significativas. El **suelo** muestra una reducción del 77%, resultado de la correcta gestión de residuos y la prevención de derrames. En **hidrología**, la reducción del 48% refleja la importancia de las medidas de conducción pluvial y saneamiento de cauces. La **vegetación** alcanza una reducción del 100%, lo que confirma que las acciones de protección y capacitación ambiental aseguran la conservación de la cobertura vegetal existente.

En el componente **fauna**, se observa una reducción del 32%, atribuible a la implementación de programas de reubicación y a la prohibición de actividades de cacería. El **paisaje** registra una reducción del 100%, resultado de la aplicación de lineamientos municipales y acciones de reposición que aseguran la integración visual del proyecto. Finalmente, el componente **social** alcanza una reducción del 100%, reflejando que las medidas de

contratación local, capacitación y difusión comunitaria fortalecen los beneficios sociales y económicos derivados del proyecto.

El **total general** muestra una reducción acumulada del 98%, lo que confirma que las medidas propuestas son eficaces para **minimizar los impactos negativos y potenciar los positivos**, garantizando la viabilidad ambiental y social del proyecto. En síntesis, la aplicación de medidas asegura que el proyecto se ejecute bajo un esquema de prevención, mitigación y compensación, consolidando su carácter sustentable y su compatibilidad con la normatividad vigente.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental.

Debido a la naturaleza del Proyecto se 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 establecieron en el apartado anterior, 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 presente 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.

VI.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.

VI.2.2 Líneas de estrategia

Para fines del presente se entenderá por líneas estratégicas la agrupación de los impactos potenciales de acuerdo con su tipo o factor ambiental, para lo cual se han establecido medidas que buscan la mitigación de los diferentes impactos simples y acumulativos dentro del proyecto; las líneas estratégicas consideradas son:

- Atmósfera
- Geología y geomorfología
- Suelo
- Hidrología
- Vegetación
- Fauna
- Paisaje
- Social

Las cuales son consideradas con base al análisis de impactos establecido en el capítulo V, y en las que se observaron los impactos relevantes para el proyecto.

VI.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.

De forma general entre las medidas a cumplir en todas las etapas del proyecto son:

- Limitar las actividades del proyecto al área estrictamente requerida.
- Mantener las medidas de ubicación y diseño establecidas por la autoridad correspondiente.
- Generar planes de contingencia y respuesta en función de lo indicado por la autoridad.
- Se capacitará al personal en temas ambientales.
- Se llevará en todo momento bitácora de operación, supervisión y mantenimiento.

A continuación, se presenta el programa de vigilancia establecido indicando el impacto y sus medidas adoptadas:

Tabla VI.4. Programa de Vigilancia Ambiental

Fuente: Elaboración propia.

Impacto ambiental	Descripción de la medida	Periodicidad de registro de evidencia	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Línea estratégica: Atmósfera				
Etapa del proyecto: Preliminares y Construcción				
Reducción de la calidad del aire	Los materiales que sean requeridos ser transportados serán cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.	Diario durante transporte	Lonas, bitácora y fotografía fechada	Registro fotográfico diario, verificación por supervisor ambiental
	Las actividades de manejo de material de excavación, transporte y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.	Diario durante actividades	Registro en bitácora y fotografía fechada	Observación directa y registro por supervisor ambiental
	Los vehículos y maquinaria que empleen deberán mantener el mantenimiento adecuado.	Semanal	Bitácora de mantenimiento, taller autorizado	Revisión de bitácora y checklist por supervisor ambiental
	Se aplicarán riegos a las superficies mayormente expuestas, con el fin de evitar la generación de polvos.	Diario en zonas activas	Registro en bitácora, facturas de pipa de agua y fotografía fechada	Verificación de facturas y registro fotográfico por supervisor ambiental
	Toda la maquinaria y vehículos deberán cumplir con la NOM-045-SEMARNAT-2017 y la NOM-041-SEMARNAT-2015.	Semestral	Registro de verificaciones vehiculares	Validación documental por supervisor ambiental
	Los materiales producto de la excavación deberán estar protegidos del viento.	Semanal	Lonas, delimitadores y fotografía fechada	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental
	Se verificará que los vehículos y maquinaria de combustión interna que utilicen cuenten con verificación vehicular y mantenimiento previo a la ejecución de la obra.	Antes del inicio de obra y semestral	Registros de verificación, checklist	Validación documental por supervisor ambiental

Impacto ambiental	Descripción de la medida	Periodicidad de registro de evidencia	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Incremento en el nivel de ruido	Uso eficaz de maquinaria para evitar generación de ruido.	Diario	Bitácora de operación, fotografías y videos	Registro audiovisual y observación directa
	Se darán servicios preventivos de manera continua a los vehículos motorizados según la NOM-080-SEMARNAT-1994, para controlar los niveles de ruido en los límites permisibles	Conforme Programa de mantenimiento	Medición de ruido con sonómetro	Medición de ruido y validación por supervisor ambiental
	Se evitará la extensión de las jornadas de trabajo, a fin de evitar la generación de ruido.	Diario	Control de horarios de personal	Revisión de registros de personal por supervisor ambiental
Línea estratégica: Geología y geomorfología **Etapa del proyecto: Preliminares y Construcción**				
Modificación del relieve y morfología	Las actividades de excavación se llevarán solo en las áreas indicadas para el proyecto.	Diario	Delimitación y fotografía fechada	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental
	Se procurará mantener la morfología inicial del sitio del Proyecto.	Permanente	Plan topográfico, bitácora	Comparativo topográfico y revisión técnica periódica
Línea estratégica: Suelo **Etapa del proyecto: Preliminares y Construcción**				
Alteración de la estabilidad edafología y erosión del suelo	Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente autorizada específicamente las actividades que impliquen la excavación y uso de maquinaria.	Diario	Delimitadores, registro en bitácora y fotografía fechada	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental

Impacto ambiental	Descripción de la medida	Periodicidad de registro de evidencia	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	Asegurarse que las actividades de movimiento de tierra, compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada	Diario	Bitácora técnica, planos	Revisión técnica y validación por supervisor ambiental
Contaminación del suelo	Se revisarán periódicamente la maquinaría o vehículos de transporte que ingresen a la zona a fin de detectar oportunamente cualquier derrame.	Diario	Check list de revisión de unidades	Validación por supervisor ambiental
	En caso de derrame por hidrocarburos se contará con el equipo necesario para realizar la remediación del suelo contaminado.	Cada que sea requerido	Kits contra derrames	Inspección y activación inmediata por supervisor ambiental
	Colocar letreros en sitios visibles para evitar arrojo de basura y escombro.	Al inicio de obra	Señalética, fotografía fechada	Registro fotográfico y verificación
	Colocar franjas indicadoras temporales que restrinjan el paso a áreas no consideradas en el proyecto para no afectarlas.	Al inicio de obra	Cinta delimitadora, fotografía fechada	Registro fotográfico y observación directa
	Realizar las reparaciones y mantenimiento de la maquinaria y equipo fuera del área de estudio y en talleres autorizados.	Cada que sea requerido	Registro en bitácora y fotografía fechada, taller	Validación documental y registro fotográfico
	Contar con un Plan de Manejo de Residuos para los residuos generados.	Al inicio de obra	Documento técnico, bitácora	Revisión documental por supervisor ambiental
	Establecer un área específica con contenedores rotulados para los residuos de acuerdo con la normatividad aplicable.	Diario	Contenedores, señalética, bitácora	Inspección diaria y registro fotográfico
	Contratar un prestador de servicios autorizado por SEDESU para el manejo de los residuos.	Al inicio y durante obra	Contrato, manifiestos, registro ante SEDESU	Validación documental y seguimiento por supervisor ambiental

Impacto ambiental	Descripción de la medida	Periodicidad de registro de evidencia	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Línea estratégica: Hidrología				
Etapa del proyecto: Preliminares y Construcción				
Control de flujo	Monitoreo piezométrico antes, durante y después de la construcción	Trimestral (previo, durante, posterior)	Piezómetros, bitácora técnica, software de modelación	Informe técnico, validación por especialista hidrogeólogo
	Se consideran 2 obras de retención para contención de agua	Permanente	Obras de retención, materiales de construcción, bitácora	Inspección directa, validación por supervisor ambiental
	No se deberá alterar el curso del cauce, ni se invadirá el cauce con ningún material que impida el drenaje natural de la corriente	Permanente	Delimitación física, señalética, bitácora	Inspección directa y registro por supervisor ambiental
Contaminación del agua	El material producto de las excavaciones será almacenado temporalmente en un sitio provisional, para su posterior disposición.	Cada que sea requerido	Área confinada, bitácora, fotografías, manifiestos de disposición	Registro fotográfico y validación por supervisor ambiental
	Los materiales producto de la excavación deberán estar protegidos del viento.	Diario	Lonas, delimitadores, bitácora, fotografías	Registro fotográfico y verificación diaria
	No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, zona federal (Canal), ni en las colindancias del Proyecto	Diario	Bitácora, señalética, fotografías	Inspección directa y registro fotográfico
	Se verificará que los vehículos y maquinaria de combustión interna que utilicen cuenten con verificación vehicular y mantenimiento previo a la ejecución de la obra.	Antes de obra y mensual	Registros de verificación, checklist, bitácora	Validación documental por supervisor ambiental

Impacto ambiental	Descripción de la medida	Periodicidad de registro de evidencia	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	Contribución al saneamiento del cauce mediante el retiro de los desechos sólidos que se observen en las proximidades de este y desazolves.	Mensual durante obra	Herramientas de limpieza, bitácora, fotografías	Registro fotográfico y validación por supervisor ambiental
	Programar realizar el proyecto en época de estiaje para evitar el arrastre de materiales que modifiquen los procesos naturales de eutrofización hídrica.	Planeación previa	Calendario de obra, bitácora	Revisión documental y validación técnica
	Colocar letreros en sitios visibles para evitar arrojo de basura y escombro, en los alrededores del proyecto.	Al inicio de obra	Fotografía fechada y señalética	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental
Línea estratégica: Vegetación **Etapa del proyecto: Preliminares y Construcción**				
Afectación a la cobertura, abundancia y diversidad de vegetación	Se prohíbe el uso de plaguicidas en la flora existente.	Permanente	Señalética, bitácora	Inspección directa y validación por supervisor ambiental
	Se impartirá capacitación para la concientización y el cuidado del medio ambiente a los trabajadores que laboren.	Mensual	Listas de asistencia, material didáctico, fotografías	Registro en bitácora y evidencia fotográfica
	Queda prohibida el uso o quema de fogatas dentro y fuera del proyecto	Diario	Colocación de letreros y fotografía fechada	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental
	Se colocarán carteles alusivos a la protección de la flora y fauna silvestre dentro del área del Proyecto.	Al inicio de obra	Colocación de letreros y fotografía fechada	Registro fotográfico y validación por supervisor ambiental

Impacto ambiental	Descripción de la medida	Periodicidad de registro de evidencia	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Línea estratégica: Vegetación **Etapa del proyecto: Operación y mantenimiento**				
Afectación a la cobertura, abundancia y diversidad de vegetación	Se impartirá capacitación para la concientización y el cuidado del medio ambiente a los trabajadores que laboren.	Mensual	Listas de asistencia, material didáctico, fotografías	Registro en bitácora y evidencia fotográfica
	Queda prohibida el uso o quema de fogatas dentro y fuera del proyecto	Diario	Señalética, bitácora, fotografía	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental
Línea estratégica: Fauna **Etapa del proyecto: Preliminares, Construcción, Operación y Mantenimiento**				
Ahuyentamiento (alteración de patrones de distribución)	Se impartirá capacitación para la concientización y el cuidado del medio ambiente a los trabajadores que laboren.	Mensual	Listas de asistencia, material didáctico, fotografías	Registro en bitácora y evidencia fotográfica
	En caso de avistamientos de fauna esta se procederá a reubicar.	Cada que sea requerido	Guía de manejo de fauna, personal capacitado, bitácora	Registro de evento y validación por supervisor ambiental
	Elaboración de un programa de ahuyentamiento y reubicación de fauna	Al inicio de obra	Documento técnico, validación por especialista en fauna	Revisión documental y seguimiento técnico
	Queda absolutamente prohibido la cacería o la captura de especies.	Diario	Señalética, bitácora, fotografías	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental

Impacto ambiental	Descripción de la medida	Periodicidad de registro de evidencia	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Línea estratégica: Paisaje				
Etapa del proyecto: Preliminares y Construcción				
Modificación del paisaje por obras y actividades	Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente autorizada.	Diario	Delimitadores, bitácora, fotografías	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental
	El material producto de las excavaciones será almacenado temporalmente en un sitio provisional, para su posterior disposición.	Cada que sea requerido	Área confinada, manifiestos, registro ante SEDESU	Validación documental y fotográfica
	Las actividades de limpieza, excavación, transporte y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.	Diario	Bitácora, fotografías	Registro fotográfico y observación directa
	Las materiales que sean requeridos ser transportados serán cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.	Diario	Lonas, bitácora, fotografías	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental
	Llevar a cabo el Manejo Integral de Residuos.	Al inicio de obra	Plan de manejo, bitácora, fotografías	Validación documental y seguimiento técnico
	Colocar letreros en sitios visibles para evitar arrojo de basura y material excavado.	Al inicio de obra	Señalética, fotografías	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental
	Colocar franjas indicadoras temporales que restrinjan el paso a áreas no consideradas en el proyecto para no afectarlas.	Al inicio de obra	Cinta delimitadora, fotografías	Registro fotográfico y observación directa
	Se seguirá en caso de aplicar 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.	Permanente	Documento normativo, bitácora	Revisión documental y validación por supervisor ambiental

Impacto ambiental	Descripción de la medida	Periodicidad de registro de evidencia	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	Se cumplirá con las especificaciones que establece CONAGUA.	Permanente	Proyecto hidráulico aprobado, bitácora	Revisión técnica y validación por autoridad competente
	Se aplicarán riegos a las superficies expuestas, con el fin de evitar la generación de polvo.	Diario	Pipas de agua, facturas, bitácora, fotografías	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental
Línea estratégica: Paisaje **Etapa del proyecto: Operación y mantenimiento**				
Modificación del paisaje por obras y actividades	Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente autorizada.	Diario	Delimitadores, bitácora, fotografías	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental
	Llevar a cabo el Manejo Integral de Residuos.	Diario	Plan de manejo, manifiestos, contrato de recolección, fotografías	Validación documental y seguimiento técnico
	Colocar letreros en sitios visibles para evitar arrojo de basura	Al inicio de obra	Señalética, fotografías	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental
Línea estratégica: Social **Etapa del proyecto: Preliminares y Construcción**				
Oferta de empleos	Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal.	Mensual	Listas de asistencia, fotografías, bitácora	Registro fotográfico y validación por supervisor ambiental
	En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.	Al inicio de obra	Registros de contratación, convenios locales	Revisión documental por supervisor ambiental
	Bitácora para la supervisión de obra.	Diario	Bitácora técnica	Revisión diaria por supervisor ambiental

Impacto ambiental	Descripción de la medida	Periodicidad de registro de evidencia	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Generación de residuos	Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal.	Mensual	Listas de asistencia, fotografías	Registro fotográfico y validación por supervisor ambiental
	Contar con un Plan de Manejo de Residuos.	Al inicio de obra	Documento técnico, bitácora	Revisión documental y seguimiento técnico
	Establecer un área específica con contenedores rotulados para los residuos de acuerdo con la normatividad aplicable.	Al inicio de obra	Contenedores, señalética, fotografías	Registro fotográfico y validación por supervisor ambiental
	Contratar un prestador de servicios autorizado por SEDESU para el manejo de los residuos.	Al inicio de obra	Copia de contrato, registro ante SEDESU	Validación documental por supervisor ambiental
	No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, zona federal (Canal), ni en las colindancias del Proyecto	Diario	Señalética, bitácora, fotografías	Inspección directa y registro fotográfico
	Se hará una correcta separación y disposición de los residuos sólidos, de manejo especial y de la construcción en todas las etapas del Proyecto.	Diario	Contenedores diferenciados, bitácora, fotografías	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental
	Se contará con un área de almacenamiento de residuos de la construcción, sólidos urbanos y de manejo especial durante las etapas que abarca el proyecto.	Diario	Espacio delimitado, señalética, bitácora	Inspección directa y registro fotográfico
Desarrollo de aceptación del proyecto	Gestión de autorizaciones y permisos en la puesta en marcha, operación y mantenimiento del proyecto.	Al inicio de obra	Copias de autorizaciones, expediente técnico	Revisión documental por supervisor ambiental
	Se contará con un programa de mantenimiento, el promovente se apegará a su cumplimiento.	Al inicio de obra	Documento técnico, cronograma, bitácora	Seguimiento técnico y validación por supervisor ambiental

Impacto ambiental	Descripción de la medida	Periodicidad de registro de evidencia	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	Se contará con procedimientos para una contingencia ambiental	Al inicio de obra	Documento técnico, bitácora	Revisión documental y simulacros periódicos
	Difusión comunitaria sobre beneficios del canal pluvial	Trimestral	Material informativo en carteles	Validación por supervisor ambiental y participación comunitaria
Línea estratégica: Social				
Etapa del proyecto: Operación y mantenimiento				
Oferta de empleos	Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal.	Mensual	Listas de asistencia, fotografías, bitácora	Registro fotográfico y validación por supervisor ambiental
	En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.	Al inicio de operación	Registros de contratación, convenios locales	Revisión documental por supervisor ambiental
	Bitácora para la supervisión de obra.	Diario	Bitácora técnica	Revisión diaria por supervisor ambiental
Generación de residuos	Contar con un Plan de Manejo de Residuos.	Al inicio de operación	Documento técnico, bitácora	Revisión documental y seguimiento técnico
	Establecer un área específica con contenedores rotulados para los residuos de acuerdo con la normatividad aplicable.	Diario	Contenedores, señalética, fotografías	Registro fotográfico y validación por supervisor ambiental
	Contratar un prestador de servicios autorizado por SEDESU para el manejo de los residuos.	Al inicio de operación	Copia de contrato, registro ante SEDESU	Validación documental por supervisor ambiental
	No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, zona federal (Río), ni en las colindancias del Proyecto	Diario	Señalética, bitácora, cámara	Inspección directa y registro fotográfico

Impacto ambiental	Descripción de la medida	Periodicidad de registro de evidencia	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	Se hará una correcta separación y disposición de los residuos sólidos, de manejo especial y de la construcción en todas las etapas del Proyecto.	Diario	Contenedores diferenciados, bitácora, fotografías	Registro fotográfico y verificación por supervisor ambiental
	Se contará con un área de almacenamiento de residuos de la construcción, sólidos urbanos y de manejo especial durante las etapas que abarca el proyecto.	Diario	Espacio delimitado, señalética, bitácora	Inspección directa y registro fotográfico
Desarrollo de aceptación del proyecto	Gestión de autorizaciones y permisos en la puesta en marcha, operación y mantenimiento del proyecto.	Al inicio de operación	Copias de autorizaciones, expediente técnico	Revisión documental por supervisor ambiental
	Se contará con un programa de mantenimiento, el promovente se apegará a su cumplimiento.	Al inicio de operación	Documento técnico, cronograma, bitácora	Seguimiento técnico y validación por supervisor ambiental
	Se contará con procedimientos para una contingencia ambiental	Al inicio de operación	Documento técnico, bitácora	Revisión documental y simulacros periódicos
	Difusión comunitaria sobre beneficios del canal pluvial	Trimestral	Material informativo en carteles	Validación por supervisor ambiental y participación comunitaria

Como se mencionó, el promovente se compromete a dar seguimiento a lo propuesto en el presente estudio conforme a lo establecido en el anterior Programa de Vigilancia Ambiental.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Para asegurar el cumplimiento de las medidas establecidas en el proyecto se harán avisos de inicio y término de obra en conjunto con las siguientes acciones:

1. **Visitas constantes a la obra**: En donde se procederá a comprobar el cumplimiento de las medidas del Estudio de Impacto Ambiental establecidos en el programa de vigilancia ambiental. Para cada visita se redactará un reporte en donde se indicará el objeto de inspección y los resultados obtenidos, abriendo incidencias o partes de no conformidad cuando se detecten desviaciones con lo establecido. Si la situación detectada implica un riesgo significativo para el medio ambiente, se notificará la circunstancia al encargado de obra y se determinará la necesidad de paralizar las obras o resolver el problema de la manera más eficaz.
2. **Elaboración de Informes de seguimiento**: El promovente presentará informes de acuerdo con la periodicidad que las autoridades correspondientes le indiquen a manera de solventar con evidencia todas y cada una de las medidas preventivas, de mitigación y/o correctivas necesarias.

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos y fianzas

La información necesaria para el establecimiento de montos y fianzas se establecerá en un estudio técnico-económico (ETE) el cual considerará:

- El costo económico del desarrollo de las actividades e inherentes del proyecto en cada una de sus etapas que fueron señaladas en el presente estudio.
- El cumplimiento de términos y condicionantes que se generen por la autoridad.
- El valor de reparación de años que se puedan ocasionar del incumplimiento de estos por la naturaleza del proyecto.

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

CONTENIDO

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 4

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....4

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....9

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección 14

VII.4 Pronóstico ambiental.....19

VII. 5 Evaluación de alternativas 20

Índice de Tablas

Tabla VII.1. Análisis de escenarios con y sin proyecto e integración de medidas. 16

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El objeto de este apartado es presentar un marco teórico sobre los posibles escenarios de cambio sobre el área 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 con 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.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

En ausencia del proyecto "Canal de Alivio y Canal Poniente", el Sistema Ambiental (SA) y el Área de Influencia (AI) mantienen las condiciones actuales identificadas en el diagnóstico ambiental. A continuación, se presenta la descripción detallada de cada componente:

Aire

El área de influencia del proyecto se encuentra bajo un **clima templado subhúmedo con lluvias en verano**, caracterizado por temperaturas medias anuales que oscilan entre los 18 °C y 22 °C, con máximas superiores en los meses cálidos y mínimas que descienden en invierno. La atmósfera refleja las condiciones propias de una zona metropolitana en expansión, donde las emisiones provienen principalmente de fuentes móviles: tránsito vehicular ligero y pesado, transporte público, maquinaria agrícola y de construcción en áreas cercanas.

La **calidad del aire** presenta presencia de material particulado en zonas de tránsito intenso y en caminos sin pavimentar, además de emisiones de combustión asociadas al parque vehicular. No se identifican fuentes industriales mayores dentro del polígono inmediato, aunque la influencia regional de la zona metropolitana de Querétaro aporta contaminantes criterio como monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas menores a 10 micras (PM10).

En cuanto al **entorno sonoro**, el ruido ambiental está determinado por la movilidad urbana y el tránsito ferroviario y carretero que atraviesa el área de influencia. Los niveles sonoros corresponden a un entorno urbano en

crecimiento, con picos asociados a horarios de mayor tránsito y a la operación de maquinaria agrícola en zonas periféricas.

En síntesis, el componente atmosférico del escenario sin proyecto refleja las condiciones actuales de una región con **presión urbana creciente**, emisiones vehiculares como principal fuente de contaminación y un entorno sonoro característico de áreas metropolitanas en expansión, sin infraestructura adicional que regule o mitigue estos efectos.

Agua

El área de influencia del proyecto se encuentra atravesada por el **canal de alivio y el canal poniente**, que constituyen los elementos hídricos principales del sistema. Estos canales forman parte de la **zona federal hidráulica vinculada al río Querétaro**, lo que determina la aplicación de la **Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Particular del sector hidráulico**, dado que la obra incide directamente en un cauce federal y en su zona de protección. Actualmente, los canales cumplen una función de conducción pluvial, pero presentan condiciones de capacidad limitada y vulnerabilidad frente a eventos de lluvia intensa. Sus márgenes muestran erosión, acumulación de sedimentos y presencia de residuos sólidos, lo que reduce la sección hidráulica útil y favorece procesos de azolve.

En temporada de lluvias, los escurrimientos superficiales que confluyen hacia el canal generan encharcamientos e inundaciones en zonas bajas, afectando especialmente al fraccionamiento Santa Fe y a localidades cercanas como Santa María Magdalena. La falta de infraestructura complementaria de regulación y saneamiento provoca que el canal se encuentre expuesto a obstrucciones por basura y vegetación invasora, lo que incrementa el riesgo de desbordamiento en eventos extremos. Sin embargo, el proyecto incorpora obras de conducción y descarga que aseguran que el **aporte de agua al cauce como es el canal que se conecta al río Querétaro** se realice de manera regulada y controlada, evitando que se convierta en un tema de desbordamiento y garantizando que los volúmenes pluviales se integren al sistema hidráulico existente sin comprometer su estabilidad.

En cuanto al recurso subterráneo, el área se localiza dentro del acuífero regional que abastece a la zona urbana y agrícola. Este acuífero mantiene una dinámica de recarga natural, pero enfrenta presión constante por la extracción para consumo humano y agrícola. Actualmente no existe un sistema de monitoreo piezométrico específico en el canal ni en su entorno inmediato, lo que limita la capacidad de evaluar con precisión el estado del recurso.

En síntesis, el componente hídrico del escenario sin proyecto refleja un sistema donde el canal de alivio y el canal poniente funcionan como infraestructura existente pero insuficiente, con cauces vulnerables a procesos de azolve e inundación y un acuífero regional sometido a presión creciente. El escenario con proyecto, al incidir en un cauce

federal y aportar agua regulada al río Querétaro, se configura como una medida de seguridad hidráulica que fortalece la resiliencia urbana y reduce riesgos de desbordamiento, justificando plenamente la aplicación de la MIA Federal.

Suelo

El área de influencia del proyecto se caracteriza por suelos de uso **agrícola, urbano y de pastizal**, con presencia de caminos de terracería y zonas compactadas por tránsito vehicular y maquinaria. Los tipos de suelo predominantes corresponden a unidades edáficas agrícolas y de transición, que presentan **erosión hídrica en márgenes de cauces** y pérdida de estructura superficial en áreas de mayor presión urbana.

En el entorno inmediato del **canal de alivio y canal poniente**, los suelos muestran procesos de **compactación y arrastre de sedimentos** derivados de escurrimientos pluviales y de la acumulación de residuos sólidos en los márgenes. Estos procesos reducen la capacidad de infiltración y favorecen la formación de costras superficiales, lo que limita la regeneración natural de la cobertura vegetal.

La disposición inadecuada de residuos de construcción y basura en áreas cercanas al canal incrementa el riesgo de **contaminación puntual del suelo**, especialmente por hidrocarburos y lixiviados en zonas de tránsito de maquinaria. Asimismo, la falta de infraestructura de manejo edáfico y de delimitación física en el canal genera vulnerabilidad frente a procesos de **erosión localizada y pérdida de calidad edáfica**.

En síntesis, el componente de suelo en el escenario sin proyecto refleja un sistema con **presión constante por urbanización y actividades agrícolas**, con suelos compactados, márgenes erosionados y riesgo de contaminación puntual en el entorno inmediato del canal, sin acciones de restauración o manejo que aseguren su conservación.

Vegetación

El área de influencia del proyecto presenta una **cobertura vegetal predominantemente secundaria**, resultado de la presión urbana y agrícola que caracteriza a la zona metropolitana de Querétaro. En los márgenes del **canal de alivio y canal poniente** se observan comunidades vegetales ruderales y especies adaptadas a ambientes perturbados, como pastizales inducidos, arbustos dispersos y vegetación asociada a escurrimientos pluviales. Estas formaciones cumplen funciones de estabilización de suelos y de hábitat para fauna menor, aunque su continuidad se encuentra fragmentada por la expansión urbana y la infraestructura vial.

En áreas colindantes al canal, la vegetación se compone principalmente de **especies de uso agrícola** y remanentes de vegetación nativa en parches reducidos. Se han registrado especies comunes como huizache (*Acacia farnesiana*), mezquite (*Prosopis laevigata*), nopales (*Opuntia spp.*) y pastos de rápido crecimiento, que se desarrollan en bordes de caminos y terrenos baldíos. La cobertura arbórea es escasa y se limita a individuos aislados en predios agrícolas y zonas residenciales.

La presión sobre la vegetación es constante debido a la **urbanización creciente, el tránsito de vehículos y la disposición de residuos** en los márgenes del canal. Esto ha generado pérdida de diversidad y reducción de la cobertura vegetal original. Aunque en el municipio de El Marqués y Corregidora se han registrado especies con alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el área inmediata del canal predominan comunidades vegetales de baja fragilidad ecológica, adaptadas a la perturbación.

En síntesis, el componente de vegetación en el escenario sin proyecto refleja un entorno con **cobertura secundaria y ruderal, fragmentada y sometida a presión urbana y agrícola**, donde los márgenes del canal funcionan como corredores vegetales de baja calidad ecológica, sin programas de conservación o restauración que aseguren su permanencia.

Fauna

El área de influencia del proyecto alberga una **fauna silvestre adaptada a ambientes urbanos y agrícolas**, con presencia de aves, pequeños mamíferos, reptiles y una diversidad de invertebrados. En los márgenes del **canal de alivio y canal poniente**, la fauna registrada corresponde principalmente a especies oportunistas que aprovechan la vegetación ruderal y los escurrimientos pluviales como hábitat temporal. Entre las aves más comunes se encuentran gorriones (*Passer domesticus*), palomas (*Columba livia*) y tórtolas (*Zenaida asiatica*), que utilizan los bordes del canal y las áreas residenciales cercanas como sitios de alimentación y descanso.

Los **mamíferos pequeños**, como roedores y tlacuaches (*Didelphis virginiana*), se distribuyen en áreas de cultivo y en espacios baldíos próximos al canal, aprovechando la cobertura vegetal secundaria y los residuos orgánicos como fuente de alimento. Los **reptiles** presentes corresponden a especies de baja sensibilidad ecológica, como lagartijas (*Sceloporus spp.*), que se refugian en taludes y zonas pedregosas.

La presión urbana y agrícola ha reducido la abundancia y diversidad de especies de mayor sensibilidad, limitando la presencia de fauna nativa en el área inmediata. Aunque en el municipio de El Marqués y Corregidora se han registrado especies con alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el entorno directo del canal predominan especies **generalistas y tolerantes a la perturbación**, sin registros de poblaciones relevantes en riesgo.

En síntesis, el componente de fauna en el escenario sin proyecto refleja un entorno con **fauna común y adaptada a la urbanización**, que utiliza los márgenes del canal como corredores de alimentación y refugio, pero con baja diversidad y sin programas de conservación que aseguren su permanencia.

Paisaje

El paisaje del área de influencia se caracteriza por una **combinación de elementos urbanos, agrícolas y naturales**, reflejando la transición entre la zona metropolitana de Querétaro y áreas de uso rural. En el entorno inmediato del **canal de alivio y canal poniente**, la percepción visual está marcada por la presencia de infraestructura hidráulica existente, caminos locales, áreas de cultivo y fraccionamientos residenciales como Santa Fe.

Los márgenes del canal muestran **vegetación secundaria y ruderal**, con acumulación de residuos sólidos en algunos tramos, lo que genera perturbaciones visuales y disminuye la calidad escénica. La falta de mantenimiento en los cauces y la expansión urbana desordenada contribuyen a un paisaje funcional pero poco integrado, donde los elementos naturales y construidos no presentan armonía.

En las zonas agrícolas colindantes, el paisaje conserva parcelas de cultivo y pastizales, que aportan un carácter rural al entorno. Sin embargo, la presión urbana se refleja en la fragmentación de estos espacios y en la presencia de infraestructura vial y ferroviaria que atraviesa el área de influencia. Los fraccionamientos residenciales aportan un contraste visual, con edificaciones modernas que se yuxtaponen a terrenos baldíos y áreas de escurrimiento sin tratamiento.

La **calidad visual** del paisaje se considera moderada, con fragilidad alta frente a procesos de urbanización y deterioro ambiental. La acumulación de residuos, la falta de infraestructura verde y la ausencia de conectividad ecológica limitan el potencial de recuperación visual y ambiental del entorno.

En síntesis, el componente paisajístico en el escenario sin proyecto refleja un entorno **heterogéneo y fragmentado**, donde el canal y sus márgenes funcionan como elementos dominantes, pero con baja integración escénica, afectados por residuos, vegetación ruderal y presión urbana creciente.

Socioeconómico

El área de influencia del proyecto se inserta en la **zona metropolitana de Querétaro**, con presencia de localidades como **Santa María Magdalena, La Cañada y el fraccionamiento Santa Fe**, además de infraestructura vial y ferroviaria que conecta la región con el núcleo urbano de Santiago de Querétaro. Actualmente, la población cuenta con acceso a servicios básicos como agua entubada, drenaje, energía eléctrica y educación, aunque existen **desigualdades en la cobertura y calidad de los servicios** entre zonas urbanizadas y áreas rurales.

En el entorno inmediato del **canal de alivio y canal poniente**, las comunidades enfrentan **riesgos recurrentes de inundación** durante la temporada de lluvias, lo que afecta viviendas, movilidad y seguridad de la población. La falta de infraestructura hidráulica complementaria limita la capacidad de respuesta ante eventos pluviales extremos, generando vulnerabilidad social y económica.

La **actividad económica** predominante corresponde al comercio, servicios y agricultura en áreas periféricas. Los fraccionamientos residenciales como Santa Fe reflejan un crecimiento urbano acelerado, mientras que las localidades rurales mantienen actividades agropecuarias de pequeña escala. Esta dualidad genera contrastes en el nivel de ingresos y en la disponibilidad de empleo, con mayor dinamismo en el sector terciario urbano y menor resiliencia en el sector primario rural.

En cuanto a la **movilidad**, la infraestructura vial y ferroviaria constituye un elemento clave del sistema socioeconómico, pero enfrenta problemas de saturación y deterioro. El tránsito vehicular intenso y la falta de alternativas de transporte público eficiente incrementan los tiempos de traslado y afectan la calidad de vida de los habitantes.

En síntesis, el componente socioeconómico en el escenario sin proyecto refleja un entorno con **población en crecimiento, servicios básicos con cobertura desigual, riesgos de inundación en zonas bajas y una economía dual** que combina comercio y servicios urbanos con agricultura de pequeña escala. El canal y sus márgenes forman parte de un sistema urbano vulnerable, donde las comunidades cercanas permanecen expuestas a problemáticas hídricas y de movilidad sin infraestructura adicional que las mitigue.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

La construcción del escenario con proyecto se realiza sobre la base de las tendencias de cambio previamente descritas, incorporando los impactos ambientales identificados como irrelevantes a moderados, sin que se presenten afectaciones severas o críticas. Las obras previstas modifican temporalmente la dinámica ambiental del Sistema Ambiental (SA), pero no comprometen su integridad ecológica ni social.

Aire

Con la construcción y operación del **canal de alivio y canal poniente**, el sistema ambiental incorpora nuevas dinámicas en el componente atmosférico. El escenario con proyecto se caracteriza por la presencia de **actividades de obra civil** en los márgenes del canal, que modifican temporalmente las condiciones del aire en el área inmediata.

Durante la **fase de construcción**, el ambiente atmosférico se percibe con mayor presencia de **polvos y partículas suspendidas** generadas por excavaciones, movimiento de tierra y tránsito de maquinaria. Estas emisiones se concentran en los frentes de obra y en caminos de acceso, generando una atmósfera más cargada en el entorno inmediato del canal. El ruido ambiental se intensifica en horarios de trabajo, con sonidos de maquinaria, transporte de materiales y maniobras de construcción, lo que configura un escenario de **actividad intensa pero localizada**.

En la **fase de operación**, el canal como infraestructura hidráulica se integra al paisaje urbano sin generar emisiones significativas. El aire se mantiene bajo las condiciones propias de la zona metropolitana de Querétaro, con influencia de tránsito vehicular y actividades urbanas, pero sin aportaciones adicionales relevantes por parte del canal. Las labores de mantenimiento como limpieza y desazolve producen emisiones puntuales de polvo y ruido, de baja intensidad y duración, que forman parte de la dinámica periódica del sistema.

En síntesis, el escenario con proyecto en el componente aire refleja un entorno donde la **construcción introduce temporalmente emisiones y ruido**, mientras que la operación del canal se integra sin comprometer la calidad atmosférica ni alterar de manera crítica el entorno sonoro.

Agua

Con la construcción y operación del **canal de alivio y canal poniente**, el sistema ambiental incorpora una nueva dinámica hídrica que modifica la conducción de escurrimientos pluviales en la zona. El escenario con proyecto se caracteriza por la presencia de infraestructura hidráulica diseñada para **regular y encauzar los flujos superficiales**, reduciendo la exposición de las localidades cercanas a encharcamientos e inundaciones.

En la **fase de construcción**, el entorno hídrico se percibe con la apertura de cauces, excavaciones y conformación de bordos, lo que altera temporalmente la morfología del suelo y la distribución de escurrimientos. Los cuerpos de agua menores y corrientes superficiales se integran a la obra mediante conexiones y descargas, generando un escenario de **ajuste hidráulico controlado**.

En la **fase de operación**, el canal de alivio y el canal poniente funcionan como infraestructura permanente que **mejora la capacidad de conducción pluvial**. Los escurrimientos se canalizan de manera más eficiente hacia los cauces receptores, disminuyendo la acumulación de agua en zonas bajas como el fraccionamiento Santa Fe. El

sistema hidráulico se integra al entorno urbano como un elemento regulador, reduciendo riesgos de inundación y favoreciendo la estabilidad de la dinámica hídrica regional.

El recurso subterráneo mantiene su dinámica de recarga natural, aunque el proyecto no contempla obras específicas de infiltración. La operación del canal contribuye indirectamente al manejo del acuífero al evitar pérdidas por inundación y favorecer la conducción ordenada de escurrimientos, sin comprometer la integridad del sistema subterráneo.

En síntesis, el escenario con proyecto en el componente agua refleja un entorno donde la **infraestructura hidráulica regula y encauza los escurrimientos pluviales**, disminuyendo riesgos de inundación y mejorando la funcionalidad del sistema hídrico superficial, sin comprometer la dinámica del recurso subterráneo.

Suelo

Con la construcción y operación del **canal de alivio y canal poniente**, el sistema ambiental incorpora una nueva dinámica edáfica vinculada directamente a la obra hidráulica y sus áreas de maniobra. El escenario con proyecto se caracteriza por la **modificación física del suelo en la franja de construcción**, donde se realizan excavaciones, nivelaciones y conformación de bordos para garantizar la estabilidad estructural del canal.

Durante la **fase de construcción**, el suelo se transforma en áreas específicas: se compacta en accesos y zonas de tránsito de maquinaria, se remueve en los taludes y se estabiliza en los bordos. Estos procesos generan un escenario de **suelo intervenido y controlado**, donde la morfología original se ajusta para permitir la conducción hidráulica. La disposición de materiales de construcción y el manejo de residuos sólidos se concentran en sitios delimitados, evitando la dispersión hacia áreas agrícolas o residenciales.

En la **fase de operación**, el suelo se integra como parte de la infraestructura hidráulica. Los bordos y taludes del canal funcionan como elementos de contención y conducción, manteniendo su estabilidad mediante mantenimiento periódico. El escenario con proyecto refleja un suelo con **función estructural y de soporte**, donde la compactación y el recubrimiento de áreas críticas reducen la vulnerabilidad a procesos de erosión.

En síntesis, el escenario con proyecto en el componente suelo muestra un entorno donde la **obra hidráulica redefine la morfología edáfica**, transformando áreas de tránsito y bordos en espacios estabilizados y funcionales, sin comprometer la integridad del sistema ambiental más allá de la franja de intervención.

Vegetación

Con la construcción y operación del **canal de alivio y canal poniente**, el sistema ambiental incorpora una nueva dinámica en la cobertura vegetal de la zona. El escenario con proyecto se caracteriza por la **remoción parcial de vegetación ruderal y secundaria** en las franjas de obra, donde se realizan excavaciones, conformación de taludes y bordos. Estas áreas, previamente ocupadas por pastizales inducidos, arbustos dispersos y especies oportunistas, se transforman en espacios de infraestructura hidráulica.

Durante la **fase de construcción**, la vegetación se reduce en los márgenes inmediatos del canal, generando un escenario de **cobertura fragmentada y sustituida por superficies compactadas**. Sin embargo, la intervención se limita a la franja de obra, manteniendo la continuidad de la vegetación secundaria en áreas colindantes.

En la **fase de operación**, los bordos y taludes del canal funcionan como espacios de regeneración natural, donde especies ruderales y pastos de rápido crecimiento recolonizan las superficies intervenidas. El escenario con proyecto refleja un entorno con **vegetación adaptada a la perturbación**, que se integra a la infraestructura hidráulica como cobertura secundaria de estabilización.

La presencia de especies nativas como huizache, mezquite y nopales se mantiene en áreas periféricas, mientras que en los márgenes del canal predomina vegetación de baja fragilidad ecológica. El proyecto no compromete la permanencia de comunidades relevantes ni de especies con categoría de protección, dado que la cobertura intervenida corresponde a comunidades ruderalizadas.

En síntesis, el escenario con proyecto en el componente vegetación muestra un entorno donde la **cobertura secundaria se ajusta a la infraestructura hidráulica**, con regeneración natural en bordos y taludes, y continuidad de especies comunes en áreas colindantes, sin comprometer la integridad del sistema ambiental.

Fauna

Con la construcción y operación del **canal de alivio y canal poniente**, el sistema ambiental incorpora una nueva dinámica para la fauna local, principalmente aquella adaptada a ambientes urbanos y agrícolas. El escenario con proyecto se caracteriza por la **modificación temporal de hábitats ruderalizados** en los márgenes del canal, donde aves, pequeños mamíferos y reptiles encuentran refugio y alimento.

Durante la **fase de construcción**, la fauna experimenta una **perturbación localizada** por el tránsito de maquinaria, el ruido y la remoción de vegetación secundaria. Especies comunes como gorriones, palomas, tórtolas, tlacuaches y lagartijas tienden a desplazarse hacia áreas colindantes menos intervenidas, manteniendo su presencia en el entorno, pero con menor densidad en la franja de obra.

En la **fase de operación**, el canal se integra como infraestructura hidráulica estable, y los bordos y taludes funcionan como corredores vegetales secundarios. Estos espacios permiten la recolonización por especies oportunistas y generalistas, que utilizan la cobertura ruderal regenerada como sitios de alimentación y refugio. La fauna se adapta al nuevo escenario, manteniendo su dinámica en torno a la infraestructura sin que se registren afectaciones críticas en la diversidad regional.

En síntesis, el escenario con proyecto en el componente fauna refleja un entorno donde las **especies comunes y tolerantes a la perturbación se desplazan temporalmente durante la construcción**, pero se reintegran en la operación, utilizando los márgenes del canal como corredores de baja calidad ecológica, sin comprometer la integridad del sistema ambiental.

Paisaje

Con la construcción y operación del **canal de alivio y canal poniente**, el sistema ambiental incorpora una nueva configuración visual en la zona. El escenario con proyecto se caracteriza por la presencia de infraestructura hidráulica que se integra al entorno urbano y agrícola, modificando la percepción del paisaje en los márgenes inmediatos.

Durante la **fase de construcción**, el paisaje se percibe como un entorno dinámico y en transformación: maquinaria, excavaciones, bordos en proceso y tránsito de materiales generan una imagen de **actividad intensa y temporal**, con contraste entre las áreas intervenidas y las zonas agrícolas o residenciales colindantes. La calidad visual se reduce de manera momentánea por la presencia de polvo, residuos de obra y estructuras provisionales.

En la **fase de operación**, el canal se consolida como un elemento permanente del paisaje. Sus bordos y taludes, recubiertos por vegetación secundaria y ruderal, se integran como corredores lineales que aportan continuidad visual al sistema urbano. El canal funciona como infraestructura hidráulica visible, pero estable, que ordena la dinámica pluvial y reduce la percepción de riesgo en comunidades cercanas.

El paisaje resultante combina elementos urbanos (fraccionamientos, vialidades, infraestructura ferroviaria) con áreas agrícolas y la presencia del canal como eje hidráulico. La calidad visual se considera **moderada y funcional**, con fragilidad controlada frente a procesos de urbanización y presión ambiental.

En síntesis, el escenario con proyecto en el componente paisaje refleja un entorno donde la **infraestructura hidráulica se integra como elemento regulador y permanente**, generando un paisaje heterogéneo, pero más ordenado, con bordos vegetados y continuidad visual en los márgenes del canal.

Socioeconómico

Con la construcción y operación del **canal de alivio y canal poniente**, el Sistema Ambiental incorpora una nueva dinámica socioeconómica vinculada directamente con la reducción de riesgos y la mejora en la seguridad de las comunidades cercanas. El escenario con proyecto se caracteriza por la presencia de infraestructura hidráulica que **disminuye la vulnerabilidad de la población frente a inundaciones**, especialmente en zonas bajas como el fraccionamiento Santa Fe y áreas residenciales colindantes.

Durante la **fase de construcción**, el entorno socioeconómico se percibe con la generación de **empleo temporal** en actividades de obra civil, transporte de materiales y servicios auxiliares. La presencia de maquinaria y personal técnico dinamiza la economía local de manera puntual, con demanda de insumos y servicios en las comunidades cercanas.

En la **fase de operación**, el canal se integra como infraestructura permanente que **mejora la calidad de vida de la población**, al reducir daños recurrentes por encharcamientos y pérdidas materiales durante la temporada de lluvias. El escenario con proyecto refleja un entorno más seguro y funcional, donde la infraestructura hidráulica contribuye a la **estabilidad social y económica** de las localidades.

La movilidad se beneficia indirectamente, ya que la reducción de inundaciones en vialidades y accesos disminuye interrupciones en el tránsito y en el transporte público. Asimismo, la percepción social del proyecto es positiva, al asociarse con **prevención de riesgos y protección patrimonial**, fortaleciendo la confianza comunitaria en la gestión territorial.

En síntesis, el escenario con proyecto en el componente socioeconómico muestra un entorno donde la **infraestructura hidráulica aporta seguridad, estabilidad y resiliencia**, generando beneficios directos para la población y consolidando la funcionalidad del sistema urbano y rural en el área de influencia.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección

El escenario con proyecto, al incorporar las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección, se configura como un Sistema Ambiental **ajustado y controlado**, donde los impactos identificados se reducen en intensidad y alcance. La aplicación de estas medidas permite que las actividades de construcción y operación del **canal de alivio y canal poniente** se desarrollen bajo un esquema de **manejo ambiental integral**, garantizando que los efectos temporales sobre aire, agua, suelo, vegetación, fauna, paisaje y medio socioeconómico se

mantengan en rangos irrelevantes o moderados, sin comprometer la integridad ecológica ni social del área de influencia.

La incorporación de estas acciones correctivas y preventivas genera un escenario más **resiliente y funcional**, en el que la infraestructura hidráulica no solo cumple con su objetivo de conducción pluvial, sino que además se integra de manera ordenada al entorno urbano y rural, reduciendo riesgos y fortaleciendo la percepción social positiva del proyecto.

Para facilitar el análisis, las medidas se presentan en una tabla comparativa por componente ambiental, donde se describen las acciones específicas, su aplicación en cada fase del proyecto y el efecto esperado en la reducción de impactos.

Tabla VII.1. Análisis de escenarios con y sin proyecto e integración de medidas.

Fuente: Elaboración propia.

Factor	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario considerando las medidas de mitigación
AIRE	El ambiente atmosférico se mantiene bajo las condiciones propias de la zona metropolitana de Querétaro, con influencia de tránsito vehicular y actividades urbanas, sin aportaciones adicionales relevantes.	Durante la construcción del canal de alivio y canal poniente se generan emisiones de polvo por excavaciones y tránsito de maquinaria, además de ruido ambiental en horarios de obra. En operación, el canal no produce emisiones significativas.	La aplicación de medidas como riego periódico de áreas de trabajo, mantenimiento preventivo de maquinaria, delimitación de horarios de obra y disposición ordenada de materiales reduce las emisiones de polvo y ruido a niveles irrelevantes. El escenario se mantiene estable y sin afectaciones críticas en la calidad del aire.
AGUA	Los escurrimientos pluviales se conducen de manera natural por cauces menores y áreas de encharcamiento, generando riesgos de inundación en zonas bajas como Santa Fe. No existe infraestructura hidráulica que regule o encauce de forma ordenada los flujos superficiales.	Con la construcción del canal de alivio y canal poniente, los escurrimientos se encauzan de manera más eficiente hacia los cauces receptores, reduciendo la acumulación de agua en zonas vulnerables. El sistema hidráulico mejora la conducción superficial, aunque durante la obra se generan alteraciones temporales en la morfología del suelo y en la distribución de escurrimientos.	La aplicación de medidas de prevención y mitigación —como el manejo controlado de descargas, la instalación de compuertas para regular flujos, el desazolve periódico, la revegetación de taludes para favorecer infiltración y la disposición adecuada de residuos de obra— asegura que los escurrimientos se conduzcan de manera ordenada y estable. Estas acciones reducen al mínimo los riesgos de inundación, mantienen la calidad del agua al evitar arrastre de sólidos y favorecen la recarga natural del acuífero. El escenario se configura como un sistema hidráulico resiliente, que no solo regula los flujos pluviales, sino que también fortalece la seguridad hídrica y la funcionalidad urbana en el área de influencia.
SUELO	El suelo mantiene su morfología original, con presencia de áreas agrícolas, pastizales y zonas ruderalizadas. Se observan procesos naturales de compactación y erosión ligera, sin infraestructura que modifique su dinámica.	Con la construcción del canal de alivio y canal poniente, el suelo se transforma en la franja de obra: excavaciones, nivelaciones y conformación de bordos alteran la morfología original. Se generan áreas compactadas en accesos y zonas de tránsito de maquinaria, y se estabilizan taludes para garantizar la conducción hidráulica.	La aplicación de medidas como la compactación controlada de taludes, el uso de recubrimientos vegetales en bordos, la delimitación de áreas de tránsito, la disposición adecuada de materiales de excavación y el manejo ordenado de residuos sólidos permite reducir la erosión y mantener la estabilidad estructural del suelo. Estas acciones consolidan un escenario donde el suelo no solo cumple una función de soporte para la infraestructura hidráulica, sino que además se integra como un elemento estabilizado y resiliente. La revegetación de áreas intervenidas favorece la recuperación de cobertura y disminuye la vulnerabilidad a procesos erosivos, asegurando que el sistema edáfico conserve su funcionalidad y no comprometa la integridad ambiental del área de influencia.

Factor	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario considerando las medidas de mitigación
VEGETACIÓN	La cobertura vegetal se mantiene ruderal y secundaria, con presencia de pastizales inducidos, arbustos dispersos y especies oportunistas en los márgenes del canal.	La construcción del canal de alivio y canal poniente implica la remoción parcial de vegetación ruderal en la franja de obra, sustituyéndola por superficies compactadas y bordos estabilizados. En operación, los taludes y bordos permiten recolonización natural de especies oportunistas.	La implementación de medidas como la revegetación de taludes con especies nativas de rápido crecimiento, la delimitación de áreas de obra para evitar remoción innecesaria y el mantenimiento periódico de bordos favorece la recuperación de cobertura vegetal. Estas acciones permiten que el escenario se configure con vegetación estabilizadora, que reduce erosión, mejora la integración paisajística y aporta hábitat secundario para fauna común. El sistema ambiental se mantiene resiliente, con continuidad de especies adaptadas y sin pérdida de comunidades relevantes.
FAUNA	La fauna corresponde a especies comunes y oportunistas adaptadas a ambientes urbanos y agrícolas: aves (gorriones, palomas), pequeños mamíferos (tlacuaches) y reptiles (lagartijas), que utilizan la vegetación ruderal como refugio.	Durante la construcción del canal, la fauna experimenta perturbación por ruido, tránsito de maquinaria y remoción de vegetación, desplazándose hacia áreas colindantes. En operación, los bordos y taludes funcionan como corredores secundarios, permitiendo recolonización por especies oportunistas.	La aplicación de medidas como la revegetación de bordos, el mantenimiento de corredores vegetales, la delimitación de áreas de obra para reducir perturbación y la disposición adecuada de residuos sólidos favorece la permanencia de fauna común en el entorno. Estas acciones permiten que el escenario se configure con hábitats secundarios funcionales, donde aves y pequeños mamíferos encuentran refugio y alimento. La fauna se reintegra al sistema ambiental sin afectaciones críticas en diversidad regional, consolidando un entorno resiliente y adaptado a la infraestructura hidráulica.
PAISAJE	El paisaje se mantiene con la configuración actual: mezcla de áreas urbanas, agrícolas y ruderalizadas, con presencia de infraestructura vial y ferroviaria. La calidad visual es heterogénea, con fragilidad moderada frente a procesos de urbanización.	Durante la construcción del canal de alivio y canal poniente, el paisaje se percibe dinámico y en transformación: maquinaria, excavaciones y bordos en proceso generan contraste con las áreas agrícolas y residenciales colindantes. En operación, el canal se integra como infraestructura lineal visible, con bordos vegetados y continuidad visual.	La aplicación de medidas como la revegetación de taludes con especies nativas, el manejo ordenado de residuos de obra, la delimitación de áreas de trabajo y la integración paisajística de bordos permite que el canal se perciba como un elemento funcional y estable dentro del entorno. Estas acciones reducen la percepción de deterioro visual durante la construcción y favorecen la integración estética en la operación. El escenario se configura como un paisaje más ordenado y resiliente, donde la infraestructura hidráulica aporta continuidad visual y seguridad, sin comprometer la calidad escénica ni la identidad del entorno urbano y agrícola.

Factor	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario considerando las medidas de mitigación
SOCIOECONOMICO	La población cercana permanece expuesta a riesgos de inundación y encharcamientos recurrentes, con afectaciones patrimoniales y limitaciones en la movilidad. La percepción social es de vulnerabilidad frente a lluvias intensas, sin infraestructura que reduzca riesgos.	Con la construcción del canal de alivio y canal poniente, se reduce la vulnerabilidad de comunidades como Santa Fe, al encauzar los escurrimientos pluviales y disminuir daños materiales. Se generan empleos temporales durante la obra y beneficios permanentes en operación, mejorando la seguridad y funcionalidad urbana.	La aplicación de medidas de prevención y mitigación como la comunicación constante con la comunidad, el mantenimiento periódico del canal, la limpieza y desazolve programado, la revegetación de bordos para estabilización, y la disposición adecuada de residuos de obra; fortalece la percepción social positiva del proyecto. Estas acciones aseguran que la infraestructura hidráulica no solo reduzca riesgos de inundación, sino que también se consolide como un elemento de confianza comunitaria. El escenario se configura como un entorno socioeconómico más seguro y resiliente, donde la población percibe mejoras en calidad de vida, movilidad y protección patrimonial. Además, la integración de medidas de compensación como la generación de áreas verdes en bordos y la incorporación de prácticas de mantenimiento participativo refuerza la cohesión social y la aceptación del proyecto.

VII.4 Pronóstico ambiental

El pronóstico ambiental del proyecto refleja la evolución esperada del sistema ambiental en el área de influencia, una vez que la infraestructura hidráulica se encuentre en operación y las medidas de manejo ambiental se apliquen de manera continua.

En términos generales, el escenario futuro se configura como un **sistema más resiliente y ordenado**, donde los impactos temporales de la construcción se diluyen y las acciones de mitigación consolidan la estabilidad de los componentes ambientales. El canal de alivio y canal poniente se integran como elementos permanentes que regulan la dinámica hídrica, reducen riesgos de inundación y fortalecen la seguridad socioeconómica de las comunidades cercanas.

El pronóstico ambiental anticipa que:

- El **aire** mantendrá condiciones estables, con emisiones irrelevantes en operación y controladas en mantenimiento.
- El **agua** se conducirá de manera ordenada, reduciendo riesgos de inundación y favoreciendo la recarga natural.
- El **suelo** permanecerá estabilizado en bordos y taludes, con baja vulnerabilidad a procesos erosivos.
- La **vegetación** se regenerará en áreas intervenidas, consolidando cobertura secundaria estabilizadora.
- La **fauna** común se reintegrará al entorno, utilizando corredores vegetales secundarios sin pérdida de diversidad regional.
- El **paisaje** se percibirá más ordenado y funcional, con integración visual de la infraestructura hidráulica.
- El **medio socioeconómico** se fortalecerá, con reducción de riesgos patrimoniales y mejora en la calidad de vida de la población.

En síntesis, el pronóstico ambiental indica que el proyecto, al operar bajo un esquema de manejo ambiental integral, se consolidará como un **factor de resiliencia territorial**, garantizando la funcionalidad hidráulica y la integración armónica con el entorno urbano y rural.

VII. 5 Evaluación de alternativas

La evaluación de alternativas constituye un ejercicio metodológico indispensable para demostrar que el proyecto seleccionado representa la mejor opción en términos de funcionalidad hidráulica, viabilidad técnica, impacto ambiental y aceptación social. En este sentido, se analizaron diferentes escenarios de solución al problema de inundaciones en la zona de influencia, considerando tanto obras de infraestructura como medidas de manejo no estructural.

Las alternativas evaluadas incluyen:

- **Escenario sin proyecto**, donde se mantiene la situación actual de vulnerabilidad frente a escurrimientos pluviales y encharcamientos recurrentes.
- **Alternativas de infraestructura menor**, como ampliación de alcantarillado pluvial o construcción de bordos temporales, que presentan limitaciones técnicas y baja capacidad de regulación.
- **Alternativas de manejo no estructural**, como campañas de limpieza de cauces y ordenamiento territorial, que, si bien aportan beneficios, no resuelven de manera integral el riesgo de inundación.
- **Alternativa seleccionada: construcción del canal de alivio y canal poniente**, que ofrece una solución hidráulica permanente, con capacidad de conducción suficiente, integración al sistema urbano y posibilidad de aplicar medidas de mitigación ambiental efectivas.

El análisis comparativo demuestra que la alternativa seleccionada no solo cumple con los objetivos de reducción de riesgos, sino que además se integra de manera ordenada al entorno ambiental y social, garantizando un escenario de resiliencia y funcionalidad a largo plazo.

VII.6. Conclusiones

El proyecto **"Canal de Alivio y Canal Poniente"**, promovido por **DESARROLLOS SANTA FE S.A. de C.V.**, se ubica en el municipio de Corregidora, Querétaro, dentro del área inmediata al fraccionamiento Santa Fe y zonas colindantes. La superficie de intervención directa corresponde a una poligonal cerrada de aproximadamente **271,229 m²**, que incluye el canal, descargas, compuertas, accesos y áreas de maniobra. Su propósito es regular y encauzar los escurrimientos pluviales, disminuyendo los riesgos de inundación y encharcamiento que afectan a la población y la infraestructura urbana.

El diagnóstico ambiental realizado en el **Capítulo IV** muestra que el área de influencia se caracteriza por un entorno urbano-semiurbano, con predominio de usos habitacionales y agrícolas, presencia de vegetación secundaria y fauna ruderal, así como cuerpos de agua superficiales y un acuífero regional en condición de sobreexplotación. El paisaje presenta un nivel de alteración previo, con capacidad de recuperación, y las localidades directamente vinculadas son Santa Fe, Santa María Magdalena y áreas de Corregidora.

La evaluación de impactos ambientales desarrollada en el **Capítulo V** identificó un total de **104 interacciones**: 21 en la preparación del sitio, 53 en la construcción y 33 en la operación y mantenimiento. La mayor carga de impactos se concentra en la etapa de construcción, con efectos negativos moderados asociados a movimientos de tierra, obra civil y paisaje, aunque también se registran positivos en empleo, seguridad e higiene. En la operación y mantenimiento predominan los impactos positivos moderados, vinculados a la conducción pluvial, monitoreo hidráulico y reducción de riesgos de inundación. El análisis confirma que no se presentan impactos severos ni críticos, predominando los irrelevantes y moderados, con balance positivo en la etapa de operación.

El **Capítulo VI** establece un programa integral de medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación, aplicables en todas las fases del proyecto. Estas medidas incluyen el riego de áreas expuestas y mantenimiento de maquinaria para controlar emisiones, almacenamiento y disposición adecuada de materiales para proteger cuerpos de agua, delimitación de áreas de obra y planes de manejo de residuos para conservar el suelo, capacitación ambiental y programas de reubicación de fauna, así como acciones de revegetación y manejo paisajístico. En el ámbito socioeconómico se contempla la contratación de mano de obra local, generación de empleo temporal y difusión comunitaria de beneficios. La aplicación de estas medidas asegura que los impactos se reduzcan significativamente y se mantengan dentro de los umbrales de aceptación ambiental.

En conclusión, el proyecto **es ambientalmente viable**, ya que se inserta en un entorno previamente alterado, no afecta comunidades biológicas primarias ni zonas de conservación continua, y los impactos identificados son irrelevantes o moderados, sin presencia de efectos severos o críticos. Las medidas de prevención y mitigación garantizan la reducción de riesgos y la integración armónica de la infraestructura al sistema ambiental. Además, los beneficios socioeconómicos son claros, al disminuir riesgos de inundación y mejorar la seguridad patrimonial de la población. El **Canal de Alivio y Canal Poniente** se consolida como una solución hidráulica permanente y funcional, que fortalece la resiliencia territorial y la calidad de vida de las comunidades cercanas, cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable y con criterios de sustentabilidad.

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

CONTENIDO

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 1

VIII.1 Formatos de presentación 3

VIII.2 Glosario de términos 6

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

VIII.1 Formatos de presentación

ANEXO	CONTENIDO	
ANEXO 1	DOCUMENTOS LEGALES DEL PROMOVENTE	**ACTA CONSTITUTIVA** ACTA CONSTITUTIVA SANTA FE
		RFC CSF DSF OCT 25
		REPRESENTANTE LEGAL INENVARLP371
ANEXO 2	DOCUMENTOS LEGALES DEL CONSULTOR	CEDULA ANAHI CSF ANAHÍ SILVA INE ANAHÍ SILVA
ANEXO 3	UBICACIÓN	CANAL DE ALIVIO CANAL PONIENTE COORDENADAS
ANEXO 4	CRONOGRAMA DE OBRA	PROGRAMA DE OBRA DE EJECUCIÓN DE OBRA
ANEXO 5	PLANOS	Autorizados Municipio Sembrado (1) Canal de Alivio Santa fe. Aprobado SIC_PLUVIAL_SANTA FE_DESCARGA_CANAL DE ALIVIO_CANAL PONIENTE OP1-PLANTA SIC_PLUVIAL_SANTA FE_DESCARGA_CANAL DE ALIVIO_CANAL PONIENTE OP1-PLANTA1 SIC_PLUVIAL_SANTA FE_DESCARGA_CANAL DE ALIVIO_CANAL PONIENTE OP2-PLANTA
		DP1.Canal Poniente DP2.Canal Poniente DP3.Canal Poniente DP4.Canal Poniente DP5.Canal Poniente EST1.Canal Poniente

ANEXO	CONTENIDO	
		EST2.Canal Poniente EST3.Canal Poniente EST4.Canal Poniente
ANEXO 6	ANEXO FOTOGRÁFICO	
ANEXO 7	MAPAS	1. Ubicación del Proyecto 2. Sistema Ambiental 3. Área de Influencia 4. Clima 5. Riesgo nevadas 6. Riesgo heladas 7. Riesgo granizo 8. Riesgo tormentas eléctricas 9. Riesgo sequía 10. Geología 11. Geomorfología 12. Fallas y fracturas 13. Sismicidad 14. Deslizamientos y derrumbes 15. Riesgo inundación 16. Edafología 17. RH, Cuenca y Subcuenca 18. Hidrología superficial 19. Hidrología subterránea 20. USyV 21. POEGT 22. POEREQ 24. POEL Corregidora-Qro 25. ANPs 26. PPDU 27. Colindancias 28. Vulcanismo

ANEXO	CONTENIDO	
ANEXO 8	ESTUDIO HIDROLOGICO FRACCIONAMIENTO	MEMORIAS PLUVIALES VALIDACIÓN Estudio Hidrológico Sta Fe3
ANEXO 9	MECÁNICA DE SUELOS	EMS CARCAMO PLUVIAL SANTA FE AVENIDA FAISAN OK ESTUDIO.MECANICA SUELOS.FRACC. SAN JUANICO QRO. QRO.
ANEXO 10	MEMORIAS ESTRUCTURALES	MC-CAJA DESCARGA-CANAL ALIVIO_RV MC-CAJA TRANSICION-CONDOR (2) MC-CANAL PONIENTE SANTA FE
ANEXO 11	MEMORIA DE CÁLCULO	Memoria Pluvial Santa Fe 103428.47 A3 Memoria Pluvial Santa Fe 139940.32 A2 Memoria Pluvial Santa Fe 370549.61 A1 Memoria Pluvial Santa Fe 387081.84 A5 Memoria Pluvial Santa Fe 421482.42 A4
ANEXO 12	FACTIBILIDAD CEA	FACTIBILIDAD VIGENTE 131_001104 FACTIBILIDADVIGENTEJUL25LABUENA_000214
ANEXO 13	APROBACIÓN DE PROYECTO CEA	APROBACION DE PROYECTO CANAL PONIENTE FRACCIONAMIENTO SANTA FE (1)
ANEXO 14	RESUMEN	RESUMEN
ANEXO 15	PERSONAL	6 Personal aproximado a utilizar durante el transcurso de la obra, ligado al programa de trabajo.
ANEXO 16	MAQUINARIA Y EQUIPO	1 Programa de utilización de maquinaria y equipo
ANEXO 17	MATERIALES E INSUMOS	2 Materiales e insumos para la etapa de construcción
ANEXO 18	INVERSIÓN	3 Inversión Estimada en Moneda Nacional (Antepresupuesto y etapa de construcción)
ANEXO 19	AUTORIZACIONES	7 Autorización en materia de impacto ambiental Santa Fe MIA 1 7 Autorización en materia de impacto ambiental Santa Fe MIA 2

VIII.2 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.

FUNDAMENTO LEGAL

1.- ELIMINADA la Clave Única de Registro de Población (CURP), por ser un dato identificativo de conformidad con los artículos 3.2 fracción II inciso "a" y 21.1 fracción I de la LTAIPEJM, artículo 3.1 fracción IX de la LPDPPSOEJM y Lineamiento Quincuagésimo Octavo fracción I de los LGPPICR.

2.- ELIMINADO el domicilio de un particular, por ser un dato identificativo de conformidad con los artículos 3.2 fracción II inciso "a" y 21.1 fracción I de la LTAIPEJM, artículo 3.1 fracción IX de la LPDPPSOEJM y Lineamiento Quincuagésimo Octavo fracción I de los LGPPICR.

3.- ELIMINADA la Clave Única de Registro de Población (CURP), por ser un dato identificativo de conformidad con los artículos 3.2 fracción II inciso "a" y 21.1 fracción I de la LTAIPEJM, artículo 3.1 fracción IX de la LPDPPSOEJM y Lineamiento Quincuagésimo Octavo fracción I de los LGPPICR.

4.- ELIMINADO el domicilio de un particular, por ser un dato identificativo de conformidad con los artículos 3.2 fracción II inciso "a" y 21.1 fracción I de la LTAIPEJM, artículo 3.1 fracción IX de la LPDPPSOEJM y Lineamiento Quincuagésimo Octavo fracción I de los LGPPICR.

5.- ELIMINADO el domicilio de un particular, por ser un dato identificativo de conformidad con los artículos 3.2 fracción II inciso "a" y 21.1 fracción I de la LTAIPEJM, artículo 3.1 fracción IX de la LPDPPSOEJM y Lineamiento Quincuagésimo Octavo fracción I de los LGPPICR.

6.- ELIMINADO el domicilio de un particular, por ser un dato identificativo de conformidad con los artículos 3.2 fracción II inciso "a" y 21.1 fracción I de la LTAIPEJM, artículo 3.1 fracción IX de la LPDPPSOEJM y Lineamiento Quincuagésimo Octavo fracción I de los LGPPICR.

* "LTAIPEJM: Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Jalisco y sus Municipios.
LPDPPSOEJM: Ley de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados en el Estado de Jalisco y sus Municipios.
LGPPICR: Lineamientos Genenerales para la Protección de la Información Confidencial y Reservada que deberán observar los sujetos obligados previstos en la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Jalisco y sus Municipios."

Realizada con el programa TEST DATA, Generador de Versiones Públicas, desarrollado por el Gobierno Municipal de Guadalajara y con la colaboración del Instituto de Transparencia, Información Pública y Protección de Datos Personales del Estado de Jalisco.