



RESUMEN EJECUTIVO

MIA-P

Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad Particular

City Gate San Gil

LIMÓN
CONSULTORES, S.C.
ASESORÍA AMBIENTAL

engie

Promovente: Tractebel Digaqro S.A. de C.V.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen Ejecutivo	1
I. Datos generales	1
II. Descripción del proyecto	1
II.1 Ubicación del proyecto	2
II.2 Inversión requerida	4
II.3 Duración del proyecto	4
II.4 Características del proyecto	6
II.5 Preparación del sitio	14
II.6 Construcción	14
II.7 Operación y mantenimiento	15
II.8 Abandono	16
II.9 Residuos	18
III. Vinculación con los instrumentos jurídicos	18
III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	19
III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQRO)	20
III.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de San Juan del Río	22
III.4 Planes de Desarrollo Municipal	23
III.5 Leyes y Reglamentos Federales	25
III.6 Normas Oficiales Mexicanas	25
III.7 Áreas Naturales Protegidas	26
IV. Descripción del Sistema Ambiental	28
IV.1 Delimitación del Área de Influencia	28
IV.5 Clima	30
IV.6 Aire	31
IV.7 Sismicidad	32
IV.8 Suelos	32
IV.9 Hidrología	34
IV.10 Recursos bióticos	36

V. Impactos ambientales	43
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	46
VI.1.1 Medidas propuestas para atender los impactos ambientales identificados en el Capítulo V.....	47
VI.2 Impactos residuales	49
VII.1 Pronósticos del escenario	50
VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto	50
VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto sin medidas de mitigación	50
VII.1.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	50
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	51

Índice de Tablas

Tabla RE. 1 Inversión proyecto City Gate San Gil.	4
Tabla RE. 2 Programa General de Trabajo Proyecto City Gate San Gil.	5
Tabla RE. 3 Características del proyecto City Gate San Gil.....	6
Tabla RE. 4 Coordenadas del Polígono General City Gate San Gil.....	6
Tabla RE. 5 Puntos de distribución y características técnicas del proyecto.....	11
Tabla RE. 6 Lista de especies de flora silvestre que se desarrollan en el área de influencia del proyecto.	37
Tabla RE. 7 Lista de especies de fauna silvestre comunes en el área de influencia del proyecto, y su situación de acuerdo con los listados de categoría de riesgo y de especies exóticas invasoras.	41
Tabla RE. 8 Matriz de interacción proyecto – ambiente e identificación de impactos.....	44
Tabla RE. 9 Caracterización de impactos ambientales adversos.....	45
Tabla RE. 10 Caracterización de impactos ambientales benéficos.	45
Tabla RE. 11 Medidas de mitigación para los impactos identificados.	47
Tabla RE. 12 Integración de medidas de seguridad en el PVA.	48

Índice de Figuras

Figura RE. 1 Ubicación del proyecto.....	3
Figura RE. 2 Proyecto City Gate San Gil.....	8
Figura RE. 3 Ubicación del proyecto en la UAB 52 del POEGT.	19
Figura RE. 4 Localización del proyecto dentro de las UGA's Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro.	21
Figura RE. 5 Ubicación del proyecto con respecto al POELQRO.	22
Figura RE. 6 Ubicación del proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas	26
Figura RE. 7 Áreas Naturales Protegidas.	27
Figura RE. 8 AI delimitada para el proyecto.	28
Figura RE. 9 Conformación del polígono que define el área de influencia del proyecto con base a las barreras físicas existentes en la región.....	29
Figura RE. 10 Clasificación climatológica en el área de influencia del proyecto tomando en cuenta la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García reportada por el INEGI.	30
Figura RE. 11 Tipos de suelos presentes en el área de influencia definida para el proyecto.	33
Figura RE. 12 Ubicación del área de influencia del proyecto con respecto a las cuencas hidrológicas en que se divide el país.	35

Resumen Ejecutivo

I. Datos generales

Tractebel Digaqro, S.A. de C.V., filial de ENGIE, tiene por objeto la distribución y comercialización de gas natural en el estado de Querétaro, y pretende desarrollar el proyecto denominado **City Gate San Gil**.

II. Descripción del proyecto

El gas natural es un combustible limpio, seguro y económico que se encuentra de forma natural en el subsuelo, caracterizado por bajas emisiones de CO₂ a la atmósfera, por lo que se considera el combustible de origen fósil más amigable con el ambiente, es más ligero que el aire, por lo que en caso de fuga tiende a subir y disiparse rápido en la atmósfera disminuyendo el riesgo de explosiones. Esta característica lo hace más seguro que otros combustibles, además, el combustible no se acumula en el hogar, comercio o industria.

El proyecto beneficiará la disminución de la contaminación atmosférica ocasionada por emisión de gases a la atmósfera ya que promueve el uso de un combustible menos contaminante y a menor costo.

El proyecto **City Gate San Gil** consiste en la construcción de un sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos, válvulas de seccionamiento, Estaciones de Regulación y Medición y un City Gate, para prestar el suministro de gas natural a los invernaderos que se encuentran operando en la zona, así como invernaderos a futuro o diversos clientes industriales que puedan solicitar el servicio.

Cabe señalar que en el área de ocupación tanto de las líneas de distribución, estaciones de regulación y medición, así como del City Gate no existe vegetación considerada Forestal.

II.1 Ubicación del proyecto Coordenadas del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

El proyecto se encuentra emplazado en el estado de Querétaro, específicamente en el municipio de San Juan del Río, teniendo como coordenadas extremas las siguientes: Sur: [REDACTED] y Norte: [REDACTED].

En la siguiente Figura se observa la huella del proyecto, en el estado de Querétaro.

En el **Anexo 2.1** se muestra plano donde se observan los componentes del proyecto; así mismo, en la versión electrónica se adjunta autocad y pdf. En el **Anexo 2.2 en versión electrónica de este estudio, se presentan los archivos de coordenadas en Excel en formato csv delimitado por comas**, mismos que fueron verificados en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental SIGEIA de la SEMARNAT; así mismo, en el **Anexo 2.3** de la versión electrónica, se presentan los archivos Kml correspondientes. El soporte fotográfico también se presentará de manera electrónica en el **Anexo 2.4** donde se observa que todos los sitios donde se pretende instalar el proyecto con sus componentes no requieren de cambio de uso de suelo por encontrarse en sitios previamente impactados.

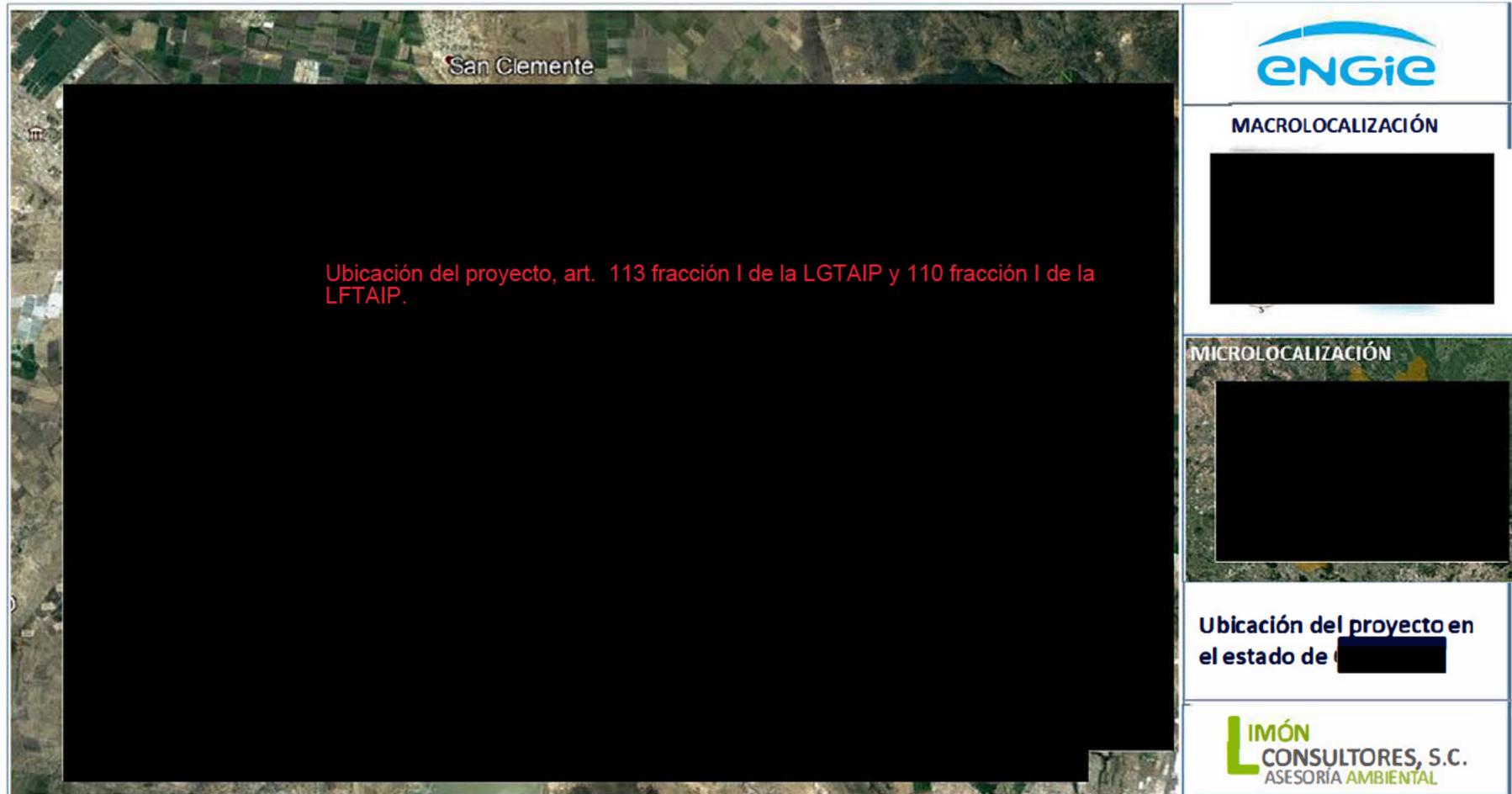


Figura RE. 1 Ubicación del proyecto.

II.2 Inversión requerida

La inversión estimada para las obras del proyecto, como para la implementación de las medidas de mitigación y compensación, así como la operación, mantenimiento y eventual abandono, equivale aproximadamente a [REDACTED] ([REDACTED] m.n.), distribuidos de la siguiente manera:

Tabla RE. 1 Inversión proyecto City Gate San Gil.

Inversión proyecto City Gate San Gil	
Concepto	Monto MXN
Permisos & legal	\$ [REDACTED]
Terrenos & técnica	\$ [REDACTED]
Red	\$ [REDACTED]
ERM	\$ [REDACTED]
Acometidas	\$ [REDACTED]
Medidas de mitigación y compensación	\$ [REDACTED]
Total	\$ [REDACTED]

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, MONTO DE INVERSIÓN, ART 116 PÁRRAFO CUARTO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP

II.3 Duración del proyecto

40 años para sus diferentes etapas. La preparación del sitio y construcción tendrá una duración de 5 años; como se trabajarán diferentes frentes, las primeras obras iniciarán operaciones desde el primer año prolongándose la etapa de operación y mantenimiento hasta el año 2059 de todo el proyecto y el último año restante será para el abandono; de ser el caso, considerando el mantenimiento y continuidad operativa.

En la Tabla RE.2 se incluye el detalle del programa de trabajo del proyecto City Gate que abarca desde la preparación del sitio y construcción e inicio de operación.

Para visualizar mejor dichos programas, consultar la versión electrónica del Anexo 2.7 de la presente MIA-P.

Tabla RE. 2 Programa General de Trabajo Proyecto City Gate San Gil.

Etapa	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	...	2055	2056	2057	2058	2059	2060		
Preparación del sitio y construcción	[Barra azul]																						
Pruebas hidrostáticas	[Barra roja]	[Barra roja]																					
Pre-arranque y habilitación	[Barra amarilla]																						
Operación y mantenimiento		[Barra verde]																					
Abandono																						[Barra morada]	

II.4 Características del proyecto

El proyecto City Gate San Gil consiste en la construcción de un sistema de “Distribución de Gas Natural por medio de 11,539.00 metros de ductos de acero al carbón, 22 válvulas de seccionamiento, 15 Estaciones de Regulación y Medición y un City Gate, para prestar el suministro de gas natural a los invernaderos que se encuentran operando en la zona, así como invernaderos a futuro o diversos clientes industriales que puedan solicitar el servicio.

Tabla RE. 3 Características del proyecto City Gate San Gil.

City Gate San Gil				
Concepto	Material	Diámetro	Presión	Longitud (m)
Red metros	Acero al carbón	6 pulgadas	21 bar	7,707.00
	Acero al carbón	4 pulgadas	21 bar	3,832.00
Total				11,539.00
Información Técnica	Número de ERM		15	
	Número de City Gate		1	
	Número de válvulas de seccionamiento		22	
	Cruces especiales		10	
	Superficie permanente m ²		5,011.45	
	Superficie temporal m ²		23,078.00	

Lo anterior dentro de un polígono con las siguientes coordenadas:

Coordenadas del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

Tabla RE. 4 Coordenadas del Polígono General City Gate San Gil.

"Polígono General City Gate San Gil " Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 14N)					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	████████	████████	33	████████	████████
2	████████	████████	34	████████	████████
3	████████	████████	35	████████	████████
4	████████	████████	36	████████	████████
5	████████	████████	37	████████	████████

"Polígono General City Gate San Gil" Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 14N)					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
6			38		
7			39		
8			40		
9			41		
10			42		
11			43		
12			44		
13			45		
14			46		
15			47		
16			48		
17			49		
18			50		
19			51		
20			52		
21			53		
22			54		
23			55		
24			56		
25			57		
26			58		
27			59		
28			60		
29			61		
30			62		
31			63		
32					

Coordenadas del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

En la siguiente figura se presenta el proyecto "City Gate San Gil" donde se muestra de manera esquemática los componentes que lo conforman.

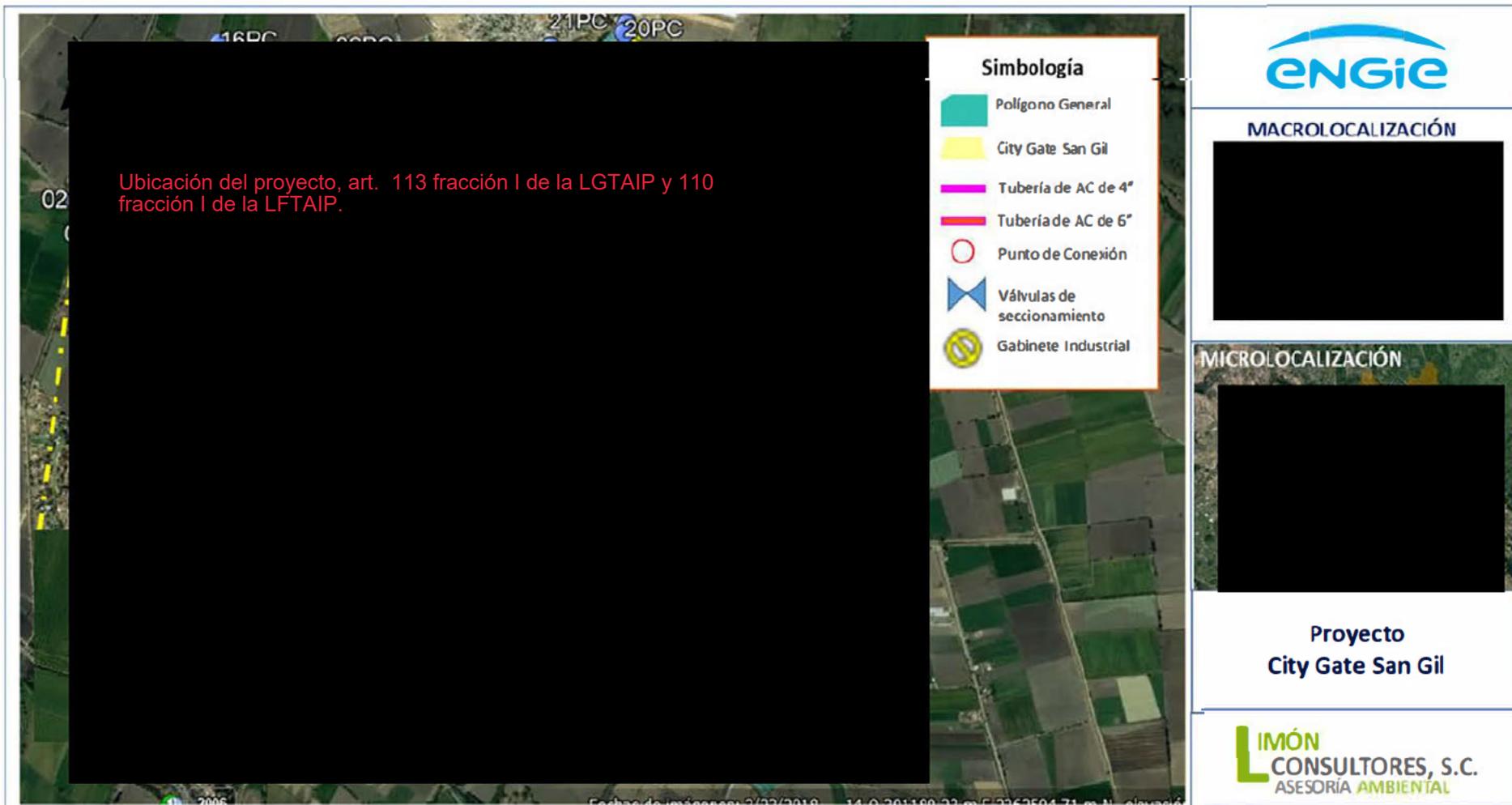


Figura RE. 2 Proyecto City Gate San Gil.

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

El proyecto comprende tres secciones

Primera Sección: Interconexión y City Gate.

Consta de un City Gate denominado San Gil teniendo su punto de inicio 2 km al norte de la carretera [REDACTED] entrando por el camino vecinal del lado oeste del condominio [REDACTED] hasta su [REDACTED]. En este punto donde se realizará la interconexión al gasoducto de 24" de Ø "El Sauz -PIQ2000" por medio de una tapping tee AC 24" con salida a 6" y una silleta de refuerzo envolvente, con el fin de derivar ducto de acero al carbón de 6" Ø como acometida, la cual suministrará el gas natural hasta la entrada del City Gate.

En dicha instalación el gas será medido y se regulará la presión para que en la línea de distribución se entregue a 21 kg/cm².

Segunda sección: Ducto de distribución 6".

Este ducto comprende la red de abasto desde la salida del City Gate descrito anteriormente; se realizará la conexión del ducto a la brida de salida del City Gate (PC1), una vez que se dirija hacia fuera del recinto se realizará un cruce mediante perforación direccional (1C) en sentido noreste de aproximadamente 60 metros cruzando el [REDACTED] alrededor del km [REDACTED] como se muestra en la siguiente fotografía.

Continuando en dirección sureste por aproximadamente 500 metros, se realizará un cruce direccional del canal de irrigación "El Caracol" (3C), para realizar este cruce se instalará una válvula en acero de 6" de Ø antes y después del cruce (15V y 16V), el ducto de acero al carbón de 6" de Ø estará protegido mediante una camisa de PEAD de 10" de Ø; una vez realizado, se continúa dentro del derecho de vía de la [REDACTED] en dirección al sur.

Hasta llegar al km 199+72 donde resulta una nueva derivación hacia el este con un cruce direccional de la vía "A" (5C) saliendo del derecho de vía de la SCT; la red se alojará en el costado oriente de la vialidad hasta llegar al camino en terracería que lleva al punto donde se ubica el cliente Energy Green House Park (11PC), a aproximadamente a 400 metros hasta llegar al predio en donde se pretende instalar una ERM (13E), en el mismo sentido 100 metros al este se instalará otra ERM (14E) para el cliente Pepper Mex (7C) ubicado al sur de EGHP; continuando en el punto desde la derivación (14PC), paralelos a la línea de ferrocarril "A" se realizará el cruce de un canal de riego continuando (8C) 900 metros al sur hasta llegar al punto donde se ubica el cliente donde se instalará la ERM (15E).

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

Continuando el recorrido desde el punto de la primer derivación (2PC) 500 metros al norte en la lateral de la calle "San Juan del Rio" se instalará una derivación (3PC) en acero al carbón de 6" de \varnothing al oeste donde se instalará una ERM (1E); continuando en el punto (3PC) 200 metros al norte se instalarán la ERM (5E) hacia el lado este y una ERM(4E) al lado oeste sobre el ducto de acero al carbón de 6" de \varnothing continuando hacia el norte 600 metros se derivará el ducto al lado oeste aproximadamente 900 metros en acero al carbón de 4" de \varnothing donde se instalará una ERM (2E) y hacia el lado este en acero al carbón de 6" de \varnothing aproximadamente 500 metros hasta llegar a un costado de la comunidad [REDACTED] el ducto se desviará hacia el sur 200 metros donde se instalará la ERM (3E) continuando por el mismo camino de terracería por aproximadamente 700 metros donde el ducto hará un giro al lado este, aquí se instalará una ERM (6E) y continuará el ducto hasta llegar a la lateral del [REDACTED] donde se instalará la ERM (7E), continuando por la lateral del mismo 200 metros al norte se derivará el ducto con acero al carbón de 4" de \varnothing hacia el norte con 600 metros aproximadamente, en el trayecto de este se instalarán dos ERM (9E) y (8E) y hacia el noreste con aproximadamente 1,029 metros donde se instalarán tres ERM (10E, 11E y 12E) terminando aquí el recorrido que llevará el ducto de acero al carbón.

Tercera sección, Acometidas Industriales.

Las acometidas industriales constarán de la instalación de las acometidas de servicio, instalando una "T" recta en acero al ducto de acero al carbón de 6" de \varnothing o de 4" de \varnothing que formen parte del abasto, estas acometidas suministrarán el servicio a las Estaciones de Regulación y Medición e incluirán una válvula en acero de 6" de \varnothing o 4" de \varnothing según sea el caso, llegando hasta la brida de entrada de la Estación de Regulación y Medición de 21 a 4 bar.

Los accesorios utilizados antes del paso de regulación del City Gate serán ANSI 600 y aguas abajo de la regulación ANSI 300, hasta la salida del regulador de la ERM del cliente.

En la siguiente tabla se muestran los puntos de distribución y características técnicas del proyecto

Tabla RE. 5 Puntos de distribución y características técnicas del proyecto.

Puntos de Distribución y Características Técnicas del Proyecto City Gate San Gil														
Sección	Material	Presión (Bar)	Válvulas (Pza.)	Longitud proyectada (m)	ED (Pza.)	ERM (Pza.)	Tipo ED/ERM	Flujo m ³ /h	Descripción		Superficie de afectación (m ²)		AC	
									Ø	Cruce	Permanente	Temporal	4"	6"
1PC - 2PC	AC	21	2	1,425.00	0	0	IN-M061SJ-008	25,420	6"	- Salida de CG - Vías FFCC Juárez - Morelos - Canales de irrigación	641.25	2,850.00		1,425.00
2PC - 14PC	AC	21	3	1,823.00	0	0	0	23,140	6"	Canal de irrigación El Caracol	820.35	3,646.00		1,823.00
14PC - 12PC	AC	21	3	588.00	0	2	RMD-21-4-250-TC-CG / RMD-21-4-250-TC-CG	23,140	6"	- Vía FFCC - Camino a Energy Green house Park	264.60	1,176.00		588.00
14PC - 13PC	AC	21	1	965.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	6"	- Canales de riego - Vía FFCC A	434.25	1,930.00		965.00
2PC - 3PC	AC	21	1	589.00	0	0	0	2,280	6"	Vía FFCC A	265.05	1,178.00		589.00
3PC - 6PC	AC	21	2	885.00	0	2	RMD-21-4-250-TC-CG	1,710	6"		398.25	1,770.00		885.00
6PC - 10PC	AC	21	3	1,192.00	0	3	RMD-21-4-250-TC-CG	1,140	6"		536.40	2,384.00		1,192.00
3PC - 15PC	AC	21	0	1,124.00	0	0	0	570	4"		449.60	2,248.00	1,124.00	
6PC - 16PC	AC	21	0	869.00	0	0	0	570	4"		347.60	1,738.00	869.00	
10PC - 18PC	AC	21	0	600.00	0	0	0	1140	4"		240.00	1,200.00	600.00	
10PC - 21PC	AC	21	0	1,029.00	0	0	0	1710	4"		411.60	2,058.00	1,029.00	
PC 15 - 1E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	4"		13.50	60.00	30.00	

Puntos de Distribución y Características Técnicas del Proyecto City Gate San Gil														
Sección	Material	Presión (Bar)	Válvulas (Pza.)	Longitud proyectada (m)	ED (Pza.)	ERM (Pza.)	Tipo ED/ERM	Flujo m ³ /h	Descripción		Superficie de afectación (m ²)		AC	
									Ø	Cruce	Permanente	Temporal	4"	6"
PC16 - 2E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	4"		13.50	60.00	30.00	
7PC - 3E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	6"		13.50	60.00		30.00
5PC - 4E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	6"		13.50	60.00		30.00
4PC - 5E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	6"		13.50	60.00		30.00
8PC - 6E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	6"		13.50	60.00		30.00
9PC - 7E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	6"		13.50	60.00		30.00
18PC - 8E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	4"		13.50	60.00	30.00	
17PC - 9E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	4"		13.50	60.00	30.00	
19PC - 10E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	4"		13.50	60.00	30.00	
20PC - 11E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	4"		13.50	60.00	30.00	
21PC - 12E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	4"		13.50	60.00	30.00	
11PC - 13E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	22000	6"		13.50	60.00		30.00
12PC - 14E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	6"		13.50	60.00		30.00
13PC - 15E	AC	21	1	30.00	0	1	RMD-21-4-250-TC-CG	570	6"		13.50	60.00		30.00
			22.00	11,539.00	0	15					5,011.45	23,078.00	3,832.00	7,707.00

Para mayor detalle en el Anexo 2.5 se incluye la tabla anterior.

Componentes del sistema

City Gate

Se considera la instalación de un City Gate, el cual cumplirá con toda la normatividad vigente en la materia, además deberá instalarse en sitios que cumplan con las condiciones siguientes:

- a) En lugares abiertos, en ambiente no corrosivo y protegido contra daños causados por agentes externos, por ejemplo, impactos de vehículos y objetos, derrumbes, inundación.
- b) A una distancia mayor de 5 m de cualquier fuente de ignición.
- c) Estar protegido contra el acceso de personas no autorizadas.
- d) Espacio suficiente para el mantenimiento de la estación.
- e) El terreno donde sea ubicado el City Gate no será cruzado por cables aéreos, eléctricos o telefónicos.

Estaciones de regulación y medición (ERM)

Se han considerado estaciones de baja presión que se han diseñado de acuerdo con la demanda de flujo y a las condiciones de presión de entrada y salida, por ello, se consideraron algunas estaciones tipo según a la demanda que se ha presentado actualmente. Esto puede variar conforme existan consumos definidos en un futuro.

Cruces Especiales

Se tendrán 10 cruces especiales: 2 cruces de carreteras, 3 cruces de ferrocarril y 5 cruces sobre canales de riego, de los cuales se muestra su localización en la tabla anterior de Puntos de distribución.

Válvulas

Se instalarán válvulas de seccionamiento en alta y baja presión, en lugares de fácil acceso que permitan su mantenimiento y operación. En la Tabla II-21 del Capítulo II se indican las coordenadas de los sitios donde se ubicarán las válvulas.

Ventajas ambientales del gas natural:

1. Combustión limpia,

2. No emite cenizas ni partículas sólidas a la atmósfera,
3. Contribuye a abatir el efecto invernadero,
4. No es tóxico,
5. No es absorbente,
6. No es corrosivo,
7. No contiene azufre ni plomo,
8. Es seguro en la operación, debido a que en caso de fugas al ser más ligero que el aire se dispersa rápidamente en la atmósfera.

Estas características, le dan mayor ventaja respecto a otros combustibles.

II.5 Preparación del sitio

En esta etapa se busca realizar los recorridos previos al inicio de la obra para evitar posibles daños con algunas infraestructuras y servicios de terceros como son: puentes, alcantarillas, estaciones de bombeo, subestaciones eléctricas, gasolineras, carreteras, caminos, vías férreas, cruces de agua, avenidas, calles, banquetas, camellones, jardines, líneas de todos los servicios públicos agua, desagüe, electricidad, telefonía, ríos, vías de ferrocarril, postes, semáforos, buzones, etc.

II.6 Construcción

Se deberá cumplir con las especificaciones que marcan los recorridos previos; así como con lo que indican la NOM-003-ASEA-2016 y las reglamentaciones gubernamentales existentes en la zona geográfica de Querétaro; en caso de discrepancias ENGIE decidirá lo concerniente.

Previamente al inicio de los trabajos, se deberá verificar que se cuente con los permisos necesarios como lo demanden los ordenamientos del Gobierno de Querétaro.

Se consideran las siguientes actividades, las cuales son descritas en el Capítulo II:

- Trazado, delimitación y acordonamiento
- Señalización de existencia de obra
- Excavación
- Perforación direccional
- Colocación de materiales con las especificaciones adecuadas

- Reposición de pavimento
- Relleno y tapado de zanjas
- Postes de monitoreo de potencial
- Señalización de presencia de sistemas de distribución.
- Radiografías de las soldaduras en tubería de acero
- Protección mecánica y anticorrosiva en tubería de acero
- Protección de la tubería de polietileno (encamisados)
- Soldaduras de tubería de polietileno
- Inspección y pruebas
- Prueba de hermeticidad de la red

II.7 Operación y mantenimiento

Pre-arranque

Antes de la puesta en operación, se debe realizar la revisión de seguridad pre-arranque, para confirmar que los elementos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente de todos los componentes del proyecto han sido construidos o instalados conforme al diseño, y proporciona la certeza de que las instalaciones son seguras para el inicio de operación.

Operaciones

Son aquellas que se necesitan realizar para cumplir con los alcances del servicio de distribución, así como aquellas que por involucrar actividades sobre alguno de los componentes de la infraestructura en operación (trabajos con gas) deben ser realizadas por el personal técnico especializado, siguiendo procedimientos previamente establecidos y autorizados a fin de asegurar que las mismas se realizan bajo los lineamientos de seguridad correspondientes.

Entre las operaciones que se realizan vinculadas a un Sistema de Distribución, se tienen:

Se consideran las siguientes actividades, mismas que son descritas en el Capítulo II:

- Odorización del gas
- Patrullaje o celaje de ducto
- Detección sistemática de fugas
- Inspección
- Mantenimiento
- Plan de Respuesta a emergencias.

II.8 Abandono

Siempre que se inactive algún tramo de tubería del Sistema de Distribución, dejándolo con el mantenimiento de protección catódica que aplique, debe desconectarlo físicamente del sistema bajo presión, y lo purgará con gas inerte o aire sellando todos sus extremos abiertos con tapones, casquetes u otro medio efectivo de sellado.

Siempre que se inactive algún tramo de tubería del sistema de distribución, se deberá elaborar y ejecutar un programa de actividades de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de Protección al Medio Ambiente. Que contenga al menos:

- a) Los escenarios y recomendaciones del análisis de riesgo actualizado para esta etapa.
- b) Lo previsto en la normatividad en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente.
- c) Los términos y condicionantes en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente de los diversos trámites en los que fue autorizado el proyecto.

La planificación de esta actividad es responsabilidad del jefe del área correspondiente, quien debe elaborar un plan específico contemplando la participación de los especialistas de la Gerencia de Ingeniería y Generación y soporte activos que correspondan, personal de la Gerencia de Seguridad y Salud y la Gerencia de Medio Ambiente. En el caso de desmantelamiento de infraestructura o demolición de construcciones existentes, que impliquen dejar el predio, el sitio deberá quedar libre de residuos de todo tipo regresando en la medida de lo posible a las condiciones iniciales en las que se encontraba. Para tal efecto, se podrá elaborar un programa de cierre o desmantelamiento y abandono del sitio según sea el caso y presentarlo a la ASEA para su validación respectiva, cuando así aplique. Adicionalmente, informar al área financiera para dar de baja al activo.

Con el mantenimiento adecuado y la aplicación de las medidas de mitigación y control, se espera que, al término de los 30 años de la etapa netamente operativa, se valore la continuidad y se determine darle continuidad. No obstante, en el remoto caso de que se determine finalizar la vida útil, se considerará lo siguiente:

- a) Las actividades de rehabilitación o restitución del sitio.

El mantenimiento adecuado y la aplicación de las medidas de mitigación, preventivas y de control se evite el tener que hacer remediaciones, sin embargo, en el caso en que se presentara se

seguirán los lineamientos marcados en la Ley para este tipo de eventos o cuando se llegue a la vida útil del proyecto.

En caso de que se requiera el abandono del sitio, se dismantelarán las instalaciones, tales como Estaciones de Medición y Regulación, válvulas, etc., evitando así que estos sitios se conviertan en asentamientos irregulares permanentes.

El ducto será purgado y neutralizado con gas inerte.

Los materiales que no cumplan con los requisitos de reutilización serán depositados en un relleno sanitario autorizado. Los residuos peligrosos deberán manejarse y almacenarse de acuerdo con lo estipulado en la Ley y Reglamento correspondiente, al terminar la etapa productiva de la planta.

- b) Posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono.

No existirán cambios ya que es vía pública y seguirá utilizándose como vialidad.

- c) Los posibles usos que pueden darse al área.

La mayor parte del área a utilizar será el derecho de vía de las vialidades las cuales mantendrán el mismo uso.

- d) Medidas compensatorias y de restitución del sitio.

No se contemplan ya que no se pretende generar impactos residuales.

- e) Los procedimientos que se utilizarán para verificar que el sitio o la infraestructura dismantelada no contienen elementos contaminantes.

Aunque no se utilizarán materiales que contaminen, en aquellas áreas donde pudiera haber la posibilidad de contaminación del suelo se llevarán a cabo los análisis necesarios de acuerdo con la normatividad que se encuentre vigente y en caso de que resulte contaminado el sitio, se deberá hacer la remediación correspondiente.

- f) Manejo y disposición que se efectuará de los residuos resultantes del dismantelamiento o abandono del sitio.

Los residuos serán clasificados y dispuestos conforme a su naturaleza, en apego al marco jurídico aplicable.

II.9 Residuos

Se cuenta con un procedimiento para la gestión de residuos, alineado a la legislación correspondiente, mismo que se presenta en el **Anexo 2.9**.

Los residuos que se generarán durante la ejecución del proyecto serán fragmentos de ducto, así como envases y embalajes de los materiales empleados. Los residuos que así lo permitan serán enviados a recicladoras locales y el resto serán enviados al servicio de limpia municipal. Se instalarán contenedores o depósitos específicos, identificados y con tapa para el confinamiento de los residuos generados, para evitar la generación de malos olores y la atracción de fauna indeseable, para posteriormente ser enviados para su disposición final, por parte del municipio. Es importante mencionar que esta actividad está a cargo de la empresa contratista.

La promovente cuenta con registro como generadora de residuos peligrosos; su última modificación es de fecha 23 de octubre de 2019, mediante Oficio ASEA/UG/DGGPI/2444/2019. Este documento se exhibe en el Anexo 2.9.

III. Vinculación con los instrumentos jurídicos

Además de las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas, y considerando que el proyecto se ubica en el estado de Querétaro, específicamente en los municipios de San Juan del Río, se identificó que el sitio en donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra regulado por los siguientes instrumentos:

- a) **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**
- b) **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQRO),** Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Querétaro "La Sombra de Arteaga", el 17 de abril de 2009.
- c) **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de San Juan del Río (POELMSJR),** Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Querétaro "La Sombra de Arteaga", el 12 de enero de 2018. Tomo CLI, No. 3.

III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)¹ es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

El proyecto se ubica en la UAB No. 52, Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, como se aprecia en la siguiente figura, en la subsiguiente tabla se presenta la política y estrategias aplicables.

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

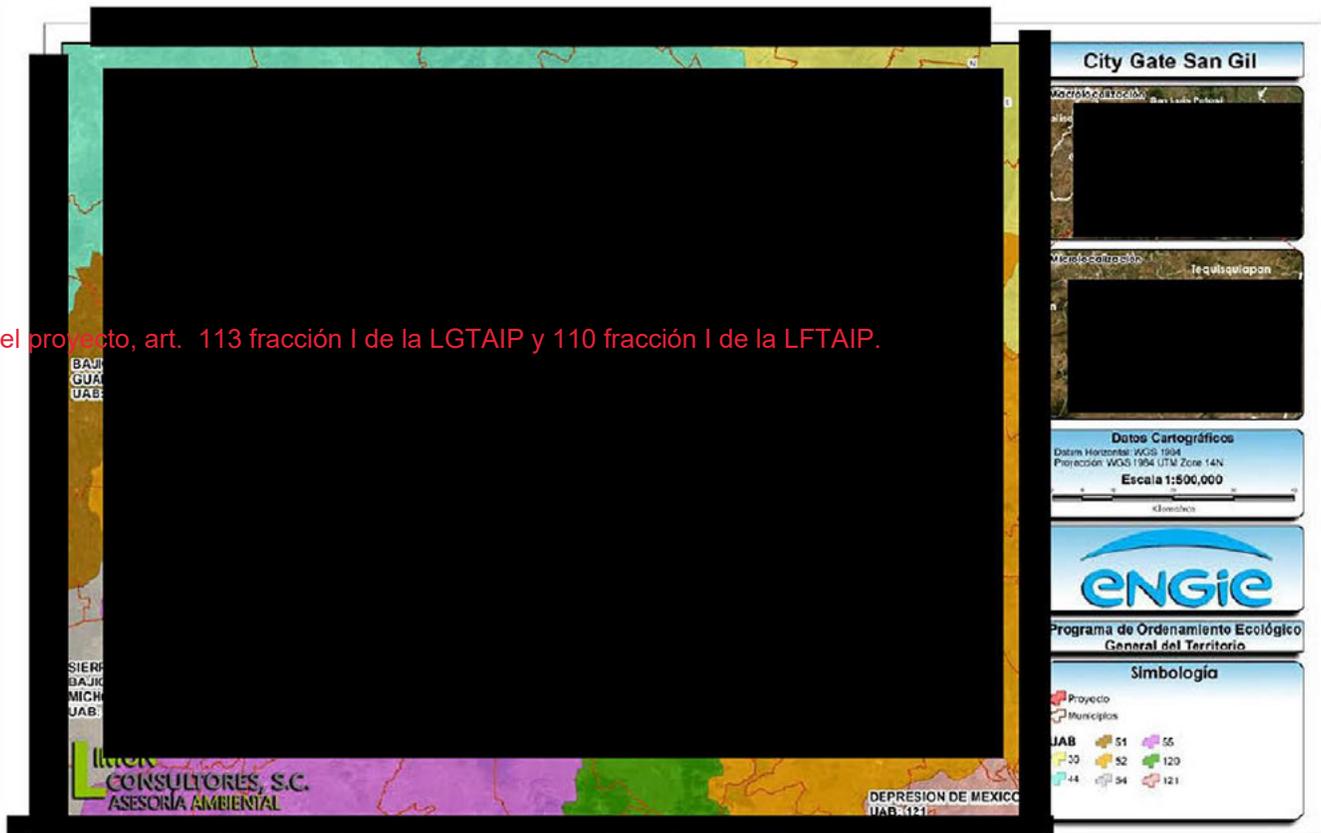


Figura RE. 3 Ubicación del proyecto en la UAB 52 del POEGT.

¹ Publicado en el DOF 07-09-2012

La UAB No.52, Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, está catalogada con nivel de atención media. En la Tabla III.2 del Capítulo III se presenta la vinculación de las actividades del proyecto con las estrategias sectoriales de dicha UAB, concluyendo que el proyecto no las contraviene.

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQRO)

El **POEREQRO** plasma los lineamientos ecológicos que pretenden inducir el uso de suelo y las actividades productivas, de modo de lograr la protección del ambiente, así como la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, teniendo como base la conservación y protección de los recursos naturales como principio de la aspiración hacia el mejoramiento de los niveles de bienestar de los pobladores del estado.

De acuerdo con el **POEREQRO** las **Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)** en las que queda inserto el proyecto son: **218 Zona urbana Nuevo San Germán; 220 Zona urbana San Germán (corresponden al municipio de San Juan del Río); 221 Zona urbana El Organal; 228 San Juan del Río - La Galera;** como se observa en la siguiente figura.

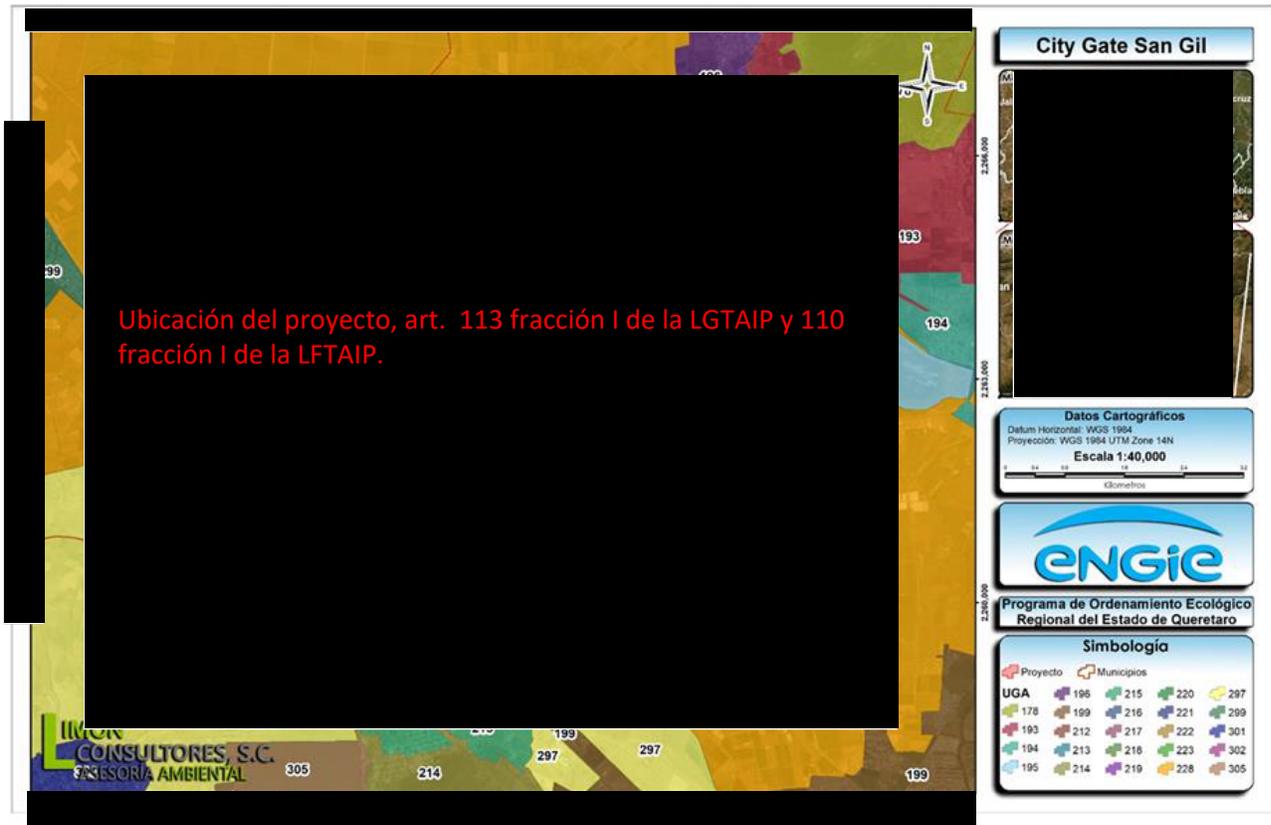


Figura RE. 4 Localización del proyecto dentro de las UGA's Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro.

Aplicándole una serie de acciones para cada UGA como se muestra En la Tabla III-3 del Capítulo III se indican las acciones que aplican a dichas UGAs, y en la Tabla III.4 se hace la vinculación correspondiente, concluyendo que el **POEREQRO** está enfocado a regular el manejo y tratamiento de aguas residuales, la calidad del aire, el servicio de recolección de basura, la extracción de flora y fauna, auditorías ambientales, extracción de minerales, instalación de infraestructura, entre otras actividades, y en este sentido el proyecto no se vincula directamente con ninguna de las acciones que establece tal instrumento jurídico; además, se destaca que, en ninguna de ellas se señalan prohibiciones expresas para la realización de las obras y/o actividades relacionadas con el proyecto.

III.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de San Juan del Río

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de San Juan del Río (**POELMSJR**) contiene 49 UGA's para el territorio municipal. Sin embargo, las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) en las que queda inserto el proyecto son dos: **1 Zona de Producción Agrícola Noreste** y **9 Zona Urbana de San Juan Del Río**, como se muestra en la siguiente figura:

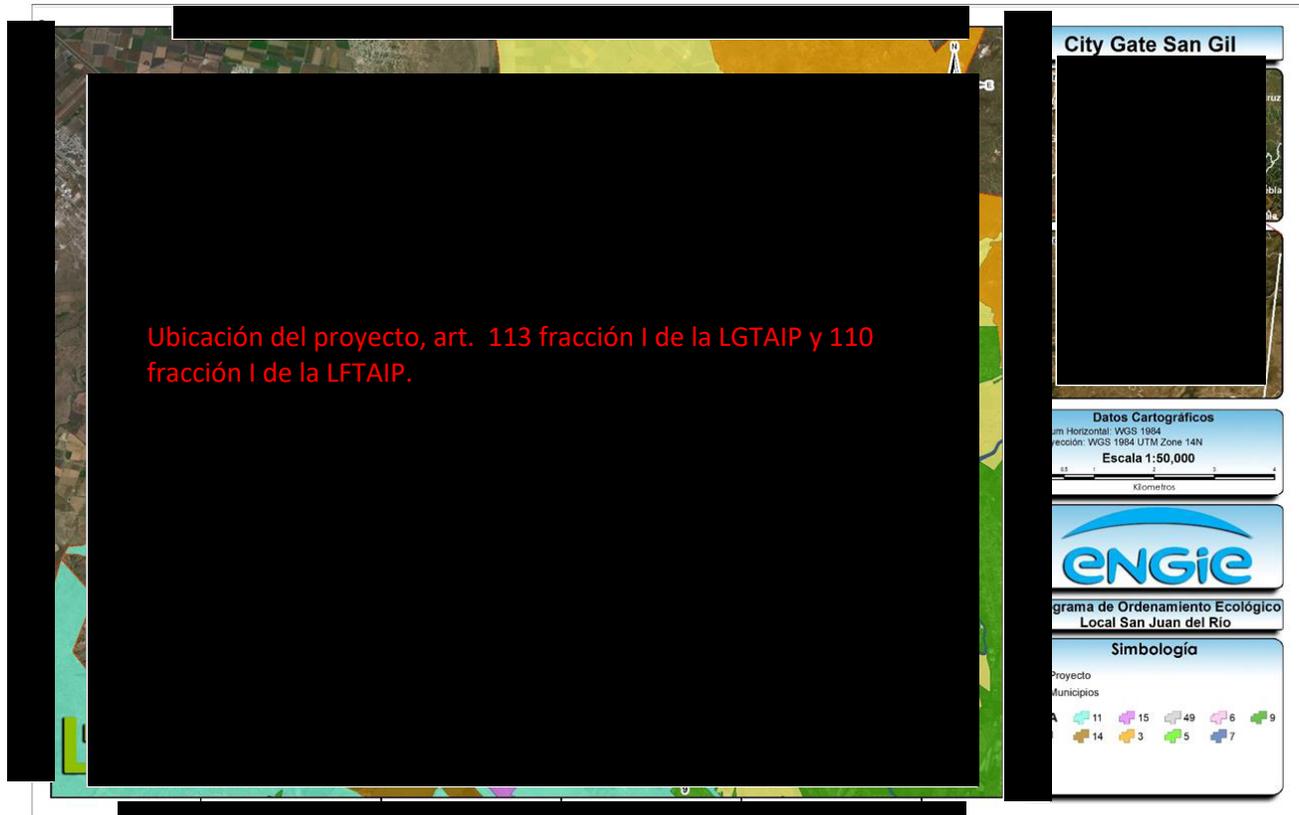


Figura RE. 5 Ubicación del proyecto con respecto al POELQRO.

Aplicándole una serie de acciones para cada UGA como se muestra En la Tabla III-5 del Capítulo III se indican las acciones que aplican a dichas UGAs, y en la Tabla III.6 se hace la vinculación correspondiente, concluyendo que el **POEMSJR**.

Al proyecto le son aplicables las Políticas de Aprovechamiento Sustentable (PAS) para la **UGA 1 Zona de Producción Agrícola Noreste**, y la Urbana (PU) para la **UGA 9 Zona Urbana de San Juan Del Río**, por lo que el proyecto es compatible con tales políticas, en tanto que, en el primer caso es decir, la

política de Aprovechamiento Sustentable, porque el proyecto no contempla el aprovechamiento y manejo de ningún recurso natural o actividad extractiva alguna. Y en el segundo caso, es decir, la política Urbana, justo el proyecto va destinado al desarrollo y crecimiento conforme a los instrumentos de planeación urbana existentes.

Un sistema de distribución de gas natural por medio de ductos, no está considerado en ninguna de las categorías de infraestructura o de equipamiento. Es decir, no es para efectos del **POELMSJR**, ni Infraestructura General, ni Infraestructura Rural, ni Equipamiento, en tanto que los tipos de infraestructura considerados en cada uno de ellos y el Equipamiento, no debe considerarse como ejemplificativos, sino como *numerus clausus*, es decir, como un listado cerrado.

Aun así, tanto el uso de suelo Comercio, Equipamiento y Servicios como el de Infraestructura ya sea General como Rural están considerados como usos compatibles tanto para la **UGA 1 Zona de Producción Agrícola Noreste** como para la **UGA 9 Zona Urbana de San Juan Del Río**.

Por todo lo anterior, se puede concluir que el Proyecto se ajusta a las Estrategias contempladas en el **POELMSJR**.

III.4 Planes de Desarrollo Municipal

El Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018 del Municipio de San Juan del Río, tiene como Misión “Ser un gobierno que promueva las condiciones de igualdad para el progreso de las y los sanjuanenses, respetando sus raíces y sus tradiciones.” Y como Visión “Ser un San Juan del Río” con:

- Oportunidades de progreso con todos y para todos.
- Una nueva sede de la Presidencia
- El reconocimiento de haber sido un gobierno humano, congruente y de resultados.

La visión es una postura integral donde se busca ser una ciudad modelo, mediante la seguridad social, la calidad de vida, la confianza para la inversión, la dignificación de la ciudad, el impulso cultural y por consecuente del turismo Municipal.”

Para ello se plantean una serie de objetivos estratégicos que hacen mención a los ejes rectores (líneas de acción), cada una con una estrategia propia para ser implementada. Las líneas de acción

planteadas en el Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018, en San Juan del Río, Tradición y Progreso, son las siguientes:

- Bien Común
- Infraestructura urbana y equipamiento
- Desarrollo Económico Sustentable
- Confianza y diálogo.

Líneas estratégicas

- Promover y gestionar proyectos productivos de autoempleo.
- Atender las necesidades más urgentes, de los grupos sociales en situación de riesgo, a través de proyectos de inversión social.
- Eficientar la asignación de los recursos procedentes de los programas federales y estatales diseñados para combatir la pobreza y la desigualdad.
- Impulsar el mejoramiento, ampliación, rehabilitación y construcción de espacios educativos.
- Identificar alternativas de financiamiento para la creación o ampliación de micro y pequeñas empresas generadoras de fuentes de empleo para los Sanjuanenses.
- Promover e instrumentar los programas de regularización de los asentamientos humanos irregulares.
- Impulsar la actividad turística en todos sus aspectos y vertientes, como fuente de desarrollo económico y desarrollo integral del municipio de San Juan del Río.
- Intensificar las acciones para el cuidado de nuestro medio ambiente.
- Dignificar los espacios públicos “puntos de venta”, la creación de un espacio artesanal.

Como se puede observar no existe ninguna Línea de Acción o línea estratégica específica relativa a distribución de gas por ductos, sin embargo, consideramos que sin duda puede ser un coadyuvante del desarrollo económico e integral del Municipio.

III.5 Leyes y Reglamentos Federales

En el Capítulo III se hace la vinculación jurídica con las siguientes leyes y reglamentos

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental
- Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera
- Reglamento para la Prevención y control de la Contaminación Ambiental Originada por la Emisión de Ruidos
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento
- Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento
- Ley General de Cambio Climático
- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
- Ley de Hidrocarburos
- Ley de la Comisión Reguladora de Energía
- Ley de La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y su Reglamento
- Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos

La Manifestación de Impacto Ambiental se constituye justo como un instrumento de la política ambiental de México y en consecuencia la naturaleza de la presente MIA se formuló en apego a las Leyes y Reglamentos verificando que no existiera alguna contravención a sus disposiciones, tal como puede concluirse de la lectura de los apartados correspondientes del citado Capítulo III.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas

NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006 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-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-054-SEMARNAT-1993. Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial NOM-052-SEMARNAT-2005.

NOM-138-SEMARNAT/SSAI-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

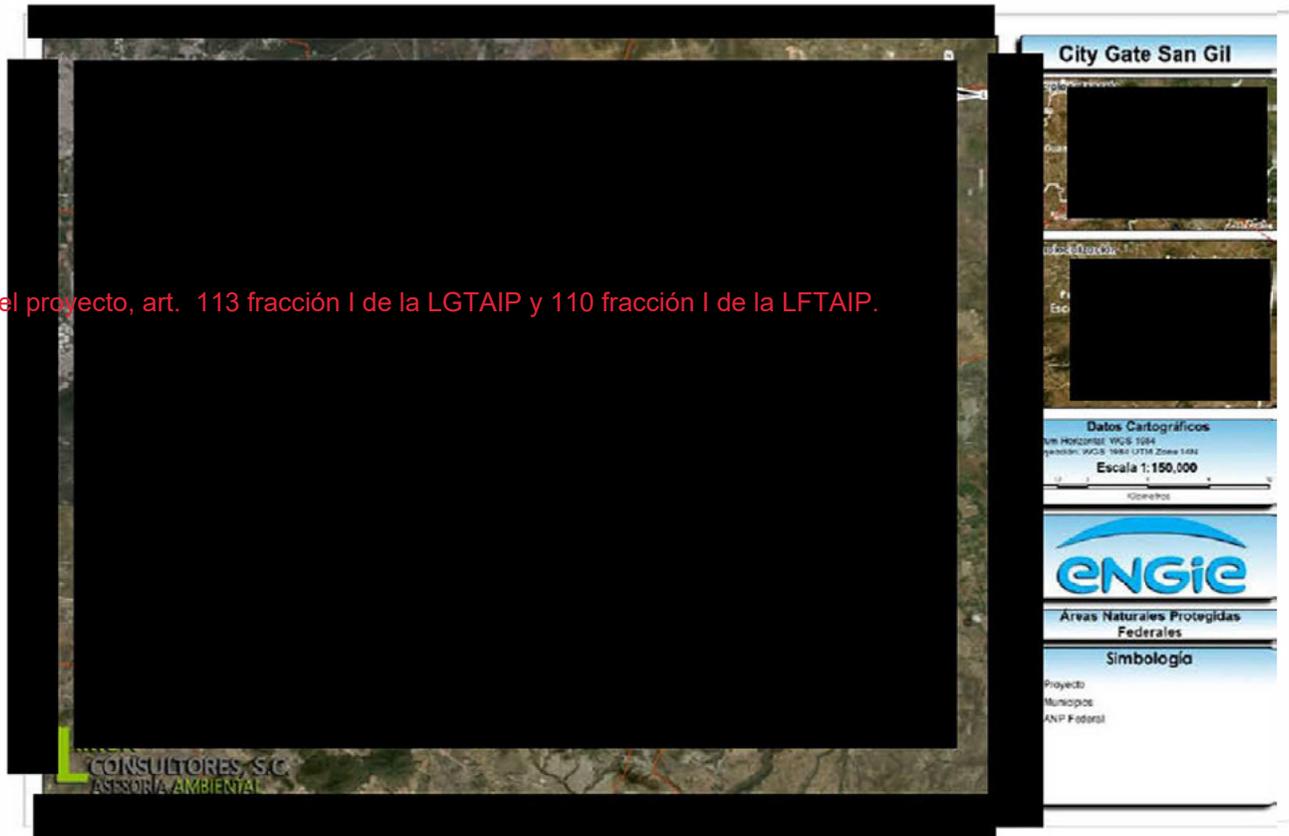
NOM-001-SECRE-2010, Especificaciones del gas natural (cancela y sustituye a la NOM-001-SECRE-2003, Calidad del gas natural y la NOM-EM-002-SECRE-2009, Calidad del gas natural durante el periodo de emergencia severa).

NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos. (Que cancela y sustituye la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SECRE-2011, Distribución de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo por ductos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de mayo de 2013).

El proyecto se ajustará a los límites y lineamientos establecidos en las normas indicadas según sea necesario dadas las condiciones de operación, mantenimiento y abandono del proyecto y las que marque la resolución a esta Manifestación de Impacto Ambiental.

III.7 Áreas Naturales Protegidas

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP Federal. Cabe mencionar que la más cercana es El Cimatario que se encuentra a 2.5 km del proyecto como se muestra en la siguiente figura. Por lo anterior no se ha afectado ninguna ANP Federal en alguna de las etapas del proyecto.



Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

Figura RE. 7 Áreas Naturales Protegidas.

IV. Descripción del Sistema Ambiental

IV.1 Delimitación del Área de Influencia

Para el caso que nos ocupa, la delimitación del AI fue un ejercicio que implicó trabajo de campo recorriendo las áreas aledañas al predio para tener conocimiento del nivel de conservación de los componentes ambientales y la revisión de los instrumentos jurídicos que regulan el uso del suelo en San Juan del Río y Pedro Escobedo. Este último municipio se incluyó en este análisis dado que el trazo del proyecto se ubica en los límites entre estos dos municipios. Así fue como primero se trató de utilizar la delimitación de las UGA del POEL de los municipios de San Juan del Río y Pedro Escobedo, sin embargo, se encontró que el sitio del proyecto se ubica sobre la UGA 1 del ordenamiento de San Juan del Río denominada “Zona de Producción Agrícola Noreste” de 9,250.53 ha, representando una gran superficie para la dimensión del proyecto (Figura IV-2). Además, al ubicarse el proyecto en los límites con el municipio de Pedro Escobedo implicaba tomar en cuenta parte de este municipio y su marco jurídico para poder analizar los componentes ambientales, toda vez que el límite de los ecosistemas no respeta los límites geopolíticos.

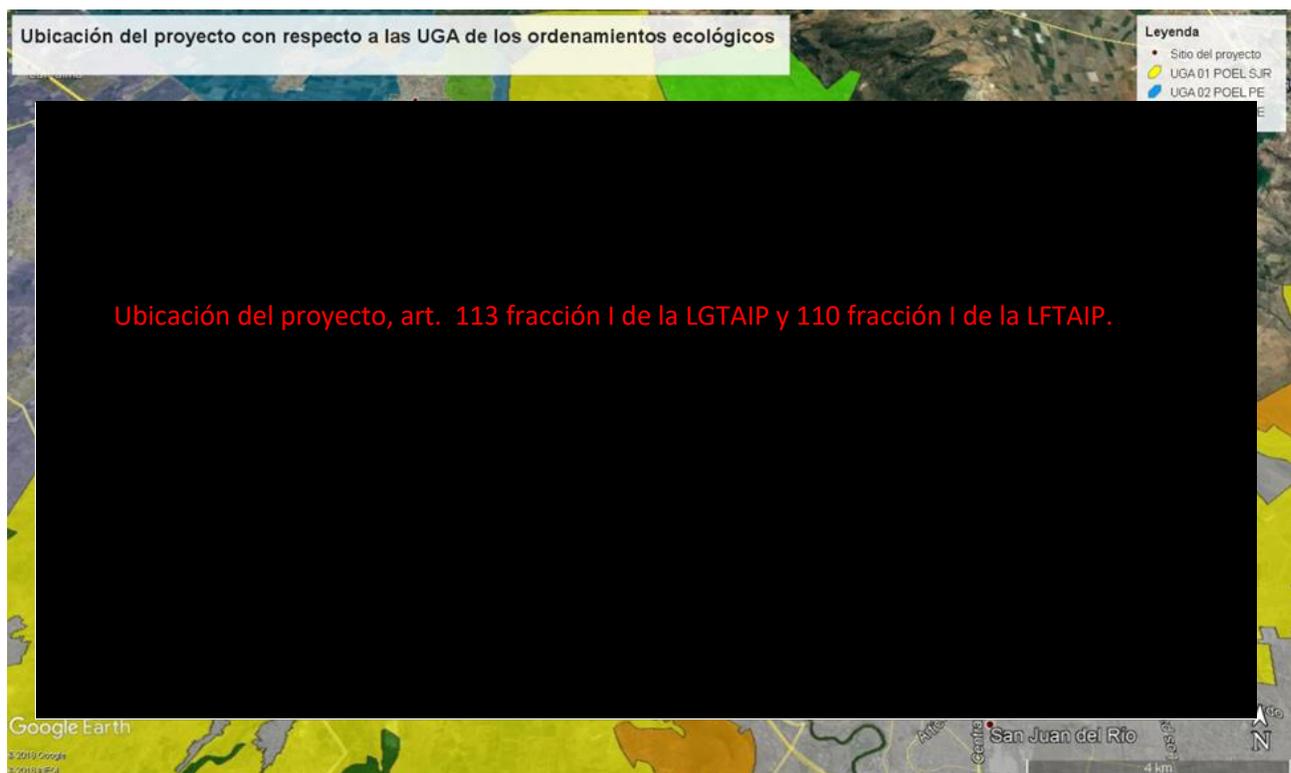


Figura RE. 8 AI delimitada para el proyecto.

Para la delimitación del área de influencia se consideró que el área correspondiera a una unidad claramente definida dentro de la zonificación de uso del suelo, que el área mostrara uniformidad en cuanto a usos de suelo asignados y que el área fuera la potencialmente afectada por el desarrollo del proyecto. Así fue como, bajo estas consideraciones, se determinó deslindar el AI del proyecto con base en un polígono marcado por los límites o barreras físicas existentes en la región. De esta manera, el AI quedó delimitada al sur - suroeste del trazo por la autopista [REDACTED] como barrera física definitoria y el resto del polígono se fijó siguiendo caminos internos entre parcelas agrícolas (Figura RE-8). Otro factor determinante para considerar el polígono con el área de influencia como viable fue que se observó que se mantiene una gran uniformidad en los usos de suelos, con solo tres usos: Agricultura de riego anual y semipermanente, urbano construida y cuerpo de agua. Dos usos de suelo que implican una fuerte intervención antrópica y, el otro, un cuerpo de agua que se encuentra inmerso dentro de la zona urbana.

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

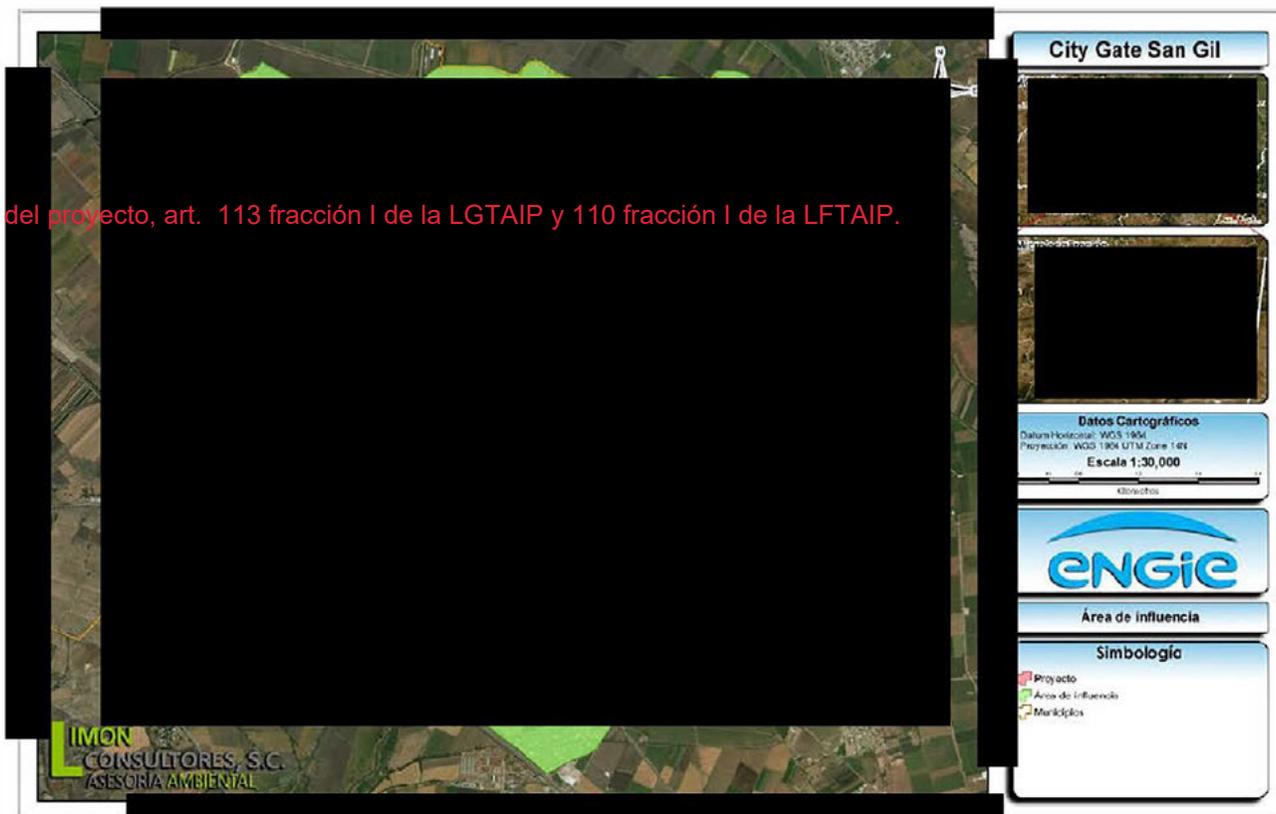


Figura RE. 9 Conformación del polígono que define el área de influencia del proyecto con base a las barreras físicas existentes en la región.

IV.5 Clima

De acuerdo con la información de la SEDESU (2014) e INEGI, tomando en cuenta la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García, mencionan que en el área del IA delimitado para el desarrollo del proyecto se tiene un clima BS₁kw, es decir, un clima semiárido con lluvias en verano, coeficiente P/T superior a 22.9, siendo el menos secos de los BS; temperatura media anual entre 12° y 18°C, con temperatura promedio del mes más frío entre -3° y 18°C, y la del mes más cálido >18°C; al menos diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el más seco y, menos de 5% de lluvia en el periodo invernal (Figura IV-6). Así como, BS₁hw, es decir semicálido con invierno fresco, temperaturas medias anual entre 18° y 22 °C y la de mes más frío < 18 °C; y, régimen de lluvia de verano, corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno.

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

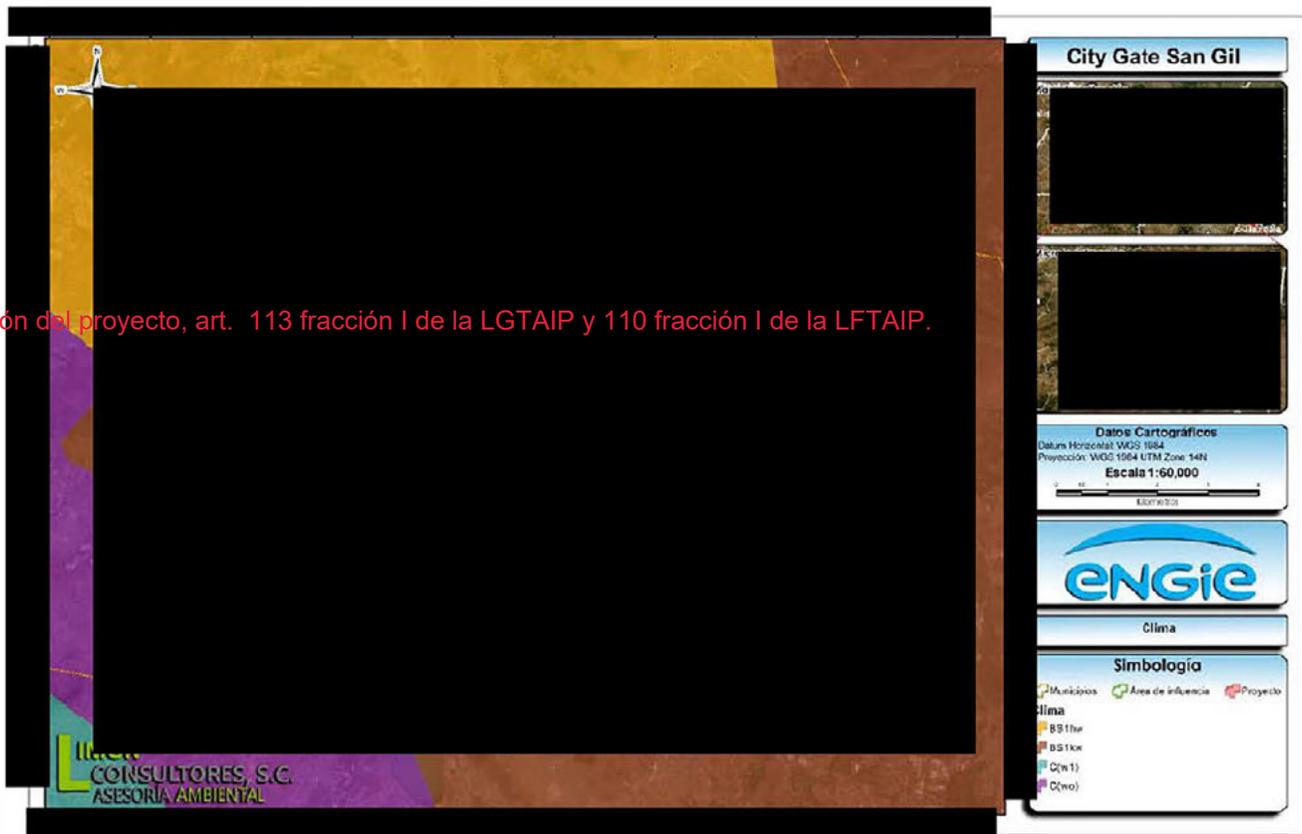


Figura RE. 10 Clasificación climatológica en el área de influencia del proyecto tomando en cuenta la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García reportada por el INEGI.

En el Capítulo IV se hace un análisis de la información de las estaciones meteorológicas presentes y cercanas al AI.

Los resultados obtenidos demuestran que de las seis estaciones meteorológicas con información suficiente para determinar su tipo climático, cuatro están en un clima BS₁, el cual se describe como un clima semiárido con lluvias en verano con un coeficiente P/T superior a 22.9, considerado el menos secos de los BS, existiendo coincidencia con lo reportado por el INEGI en cuanto a la distribución de los tipos climáticos en la región. De estas cuatro, tres se caracterizan por tener una temperatura media anual entre 12° y 18°C y la del mes más frío entre -3°C y 18°C, y la del mes más cálido >18°C; con al menos diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el más seco y con un porcentaje de lluvia invernal menor del 5%. La otra estación que se clasificó con un clima BS₁, tienen una temperatura media anual sobre los 18°C y la del mes más frío bajo los 18 °C.

Por otro lado, en una estación se tuvo un clima correspondiente al tipo seco templado con verano cálido con un coeficiente P/T menor a 22.9, considerado el más seco de los BS. Y, la estación faltante fue la única con un clima clasificado como templado subhúmedo con lluvias en verano, ubicada en el municipio de Pedro Escobedo, la más cercana al municipio de Querétaro.

IV.6 Aire

El monitoreo de la calidad del aire en México se remonta a la década de los 50's cuando se instalaron las primeras estaciones de monitoreo de la calidad del aire en la Ciudad de México. La WHO/UNEP (1992) reporta que en 1966 se instalaron 14 estaciones manuales para el monitoreo de la calidad del aire y en la década de los 70's otras 22. Como resultado de la operación de las estaciones de monitoreo, se pudo determinar que a finales de los 80's la contaminación atmosférica en la Ciudad de México empezó a representar un problema ambiental y de salud para los habitantes, llegando a un nivel que fue necesario el establecimiento de medidas para reducir las emisiones de contaminantes.

En el estado de Querétaro fue en el año 2010 cuando se establecieron las primeras estaciones de monitoreo de la calidad del aire para conformar el sistema de monitoreo automático de la calidad del aire de la ciudad de Querétaro y municipios vecinos que forman parte de la zona conurbada de ésta. La red se constituyó originalmente por cinco estaciones fijas distribuidas en el área metropolitana, una en el municipio de Corregidora, otra en el municipio de El Marqués y tres en el

municipio de Santiago de Querétaro. Esta red se ha venido ampliando, en el 2013 entró en operación la estación Auditorio Josefa Ortiz y en el 2015 la estación San Juan del Río.

Si bien, existe una estación de monitoreo de la calidad del aire en el municipio de San Juan del Río, esta queda fuera del AI definida para el proyecto.

En el Capítulo IV se hace un análisis de los resultados obtenidos por las estaciones automáticas de monitoreo de calidad del aire.

El comportamiento de este componente ambiental responde al dinamismo y factores de presión de un ambiente agrícola-industrial, en el que el proyecto no tendrá mayor repercusión.

IV.7 Sismicidad

El estado de Querétaro se ubica en una zona considerada de moderada sismicidad. Del listado de sismos fuertes, es decir de una magnitud superior a 6 (ver <http://www2.ssn.unam.mx:8080/sismos-fuertes/>), o del listado de temblores fuertes que han impactado el territorio nacional (ver <http://www.smis.org.mx/sismicidad.html>), ninguno ha sido referenciado o causado grandes afectaciones en el estado de Querétaro.

De 1980 a octubre de 2019, solo 11 sismos han sido referenciados al estado de Querétaro, sin embargo, de éstos tres tuvieron su epicentro en estados aledaños, cerca de los límites estatales (Figura IV-26). Por otro lado, los sismos referenciados a Querétaro fluctúan de 2.7 a 4.2 de magnitud, dos de ellos no cuentan con medición de su magnitud. El sismo de mayor magnitud se reportó el 03 de junio de 1996 a 44 km al norte de Cadereyta, Qro, con epicentro a 70.04 km de distancia al punto más cercano del AI.

Del listado de sismos referenciados al estado por el sismológico nacional, cuatro están referenciado al municipio de San Juan del Río y dos a Tequisquiapan, ninguno a Pedro Escobedo. No obstante, al ubicarlos geográficamente se observa que uno tuvo su epicentro en San Juan del Río, dentro del polígono del AI definido para el proyecto y de una magnitud de 3.3 grados. El referenciado al municipio de Pedro Escobedo tuvo la misma magnitud, pero se ubicó fuera del AI.

IV.8 Suelos

Se generó un Sistema de Información Geográfica (SIG), ya que el diseño conceptual de la información la hace apropiada para manejarse bajo estas herramientas de cartografía asistida por computadora. De esta manera, se obtuvo la espacialidad y los tipos de suelo presentes en el AI delimitado para el proyecto.

A nivel del AI se reporta la presencia de dos grupos de suelos, siendo los Feozem y Vertizoles, subgrupos lúvico y pélico, respectivamente, siendo los Feozem los predominantes en el polígono del AI, tomando como base la cartografía edafológica del INEGI (Figura IV–27).

En la porción del polígono del AI que se ubica en el municipio de San Juan del Río se encuentran ambos grupos de suelo, predominando los Vertisoles, y, por otro lado, en el área del polígono perteneciente al municipio de Pedro Escobedo solo se tienen suelos de este mismo grupo. Los Feozem se ubican en una delgada franja al este del AI del proyecto.

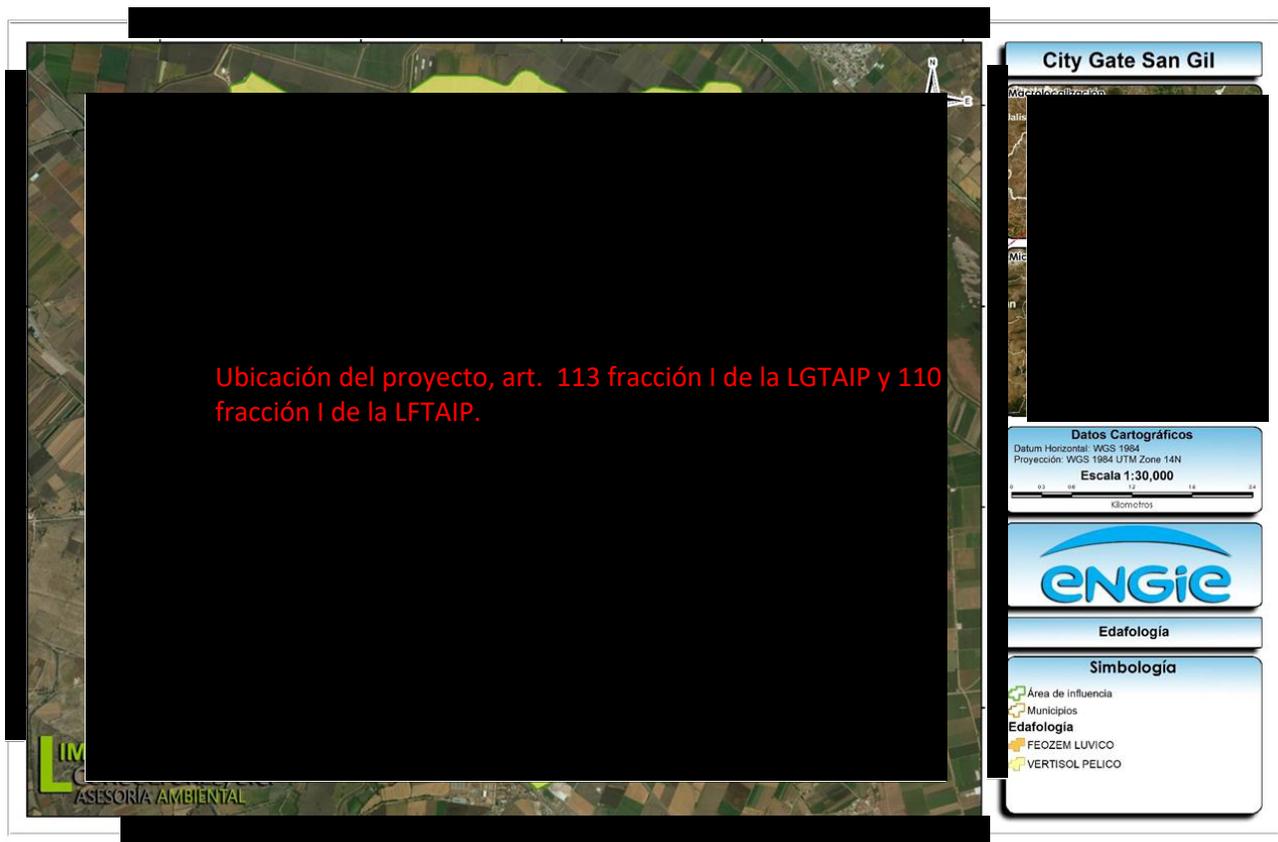


Figura RE. 11 Tipos de suelos presentes en el área de influencia definida para el proyecto.

IV.9 Hidrología

El 01 de abril de 2010, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “Acuerdo por el que se determina la circunscripción territorial de los organismos de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua”, en el cual se mencionan los estados y municipios que conforman cada una de las RHA en las que quedó dividido el país. De acuerdo con esta división, el estado de Querétaro se encuentra entre dos RHA: la VIII Lerma – Santiago – Pacífico y, la IX Golfo Norte. De los 18 municipios del estado de Querétaro, cuatro se encuentran dentro de la poligonal de la RHA VIII, siendo estos Corregidora, Huimilpan, El Marques y Querétaro. Los restantes, incluyendo San Juan del Río y Pedro Escobedo, se encuentran dentro de la RHA IX, la cual se encuentra abarcando, además, municipios de los estados de Tamaulipas, Guanajuato, Hidalgo, San Luis Potosí y Veracruz.

Administrativamente esta Región Hidrológica está conformada por un total de 148 municipios: dos pertenecientes al estado de Guanajuato, 40 a Hidalgo, 36 son de San Luis Potosí, 33 a Tamaulipas, 23 de Veracruz y, como ya se mencionó, 14 se ubican en el estado de Querétaro (CONAGUA, 2012). Toda la región comprende una superficie total de 125,793.77 km², que representa el 6.4% del territorio nacional.

La RHA IX está conformada por dos de las 37 RH que existen a nivel nacional: 25 San Fernando Soto La Marina y, 26 Pánuco. Bajo esta clasificación para aguas superficiales, la AI delimitada para el desarrollo del proyecto se encuentra dentro la RH 26 Pánuco que agrupa a 77 cuencas hidrológicas, ubicándose específicamente en la cuenca del río Moctezuma, subcuenca río San Juan (CONAGUA, 2017)

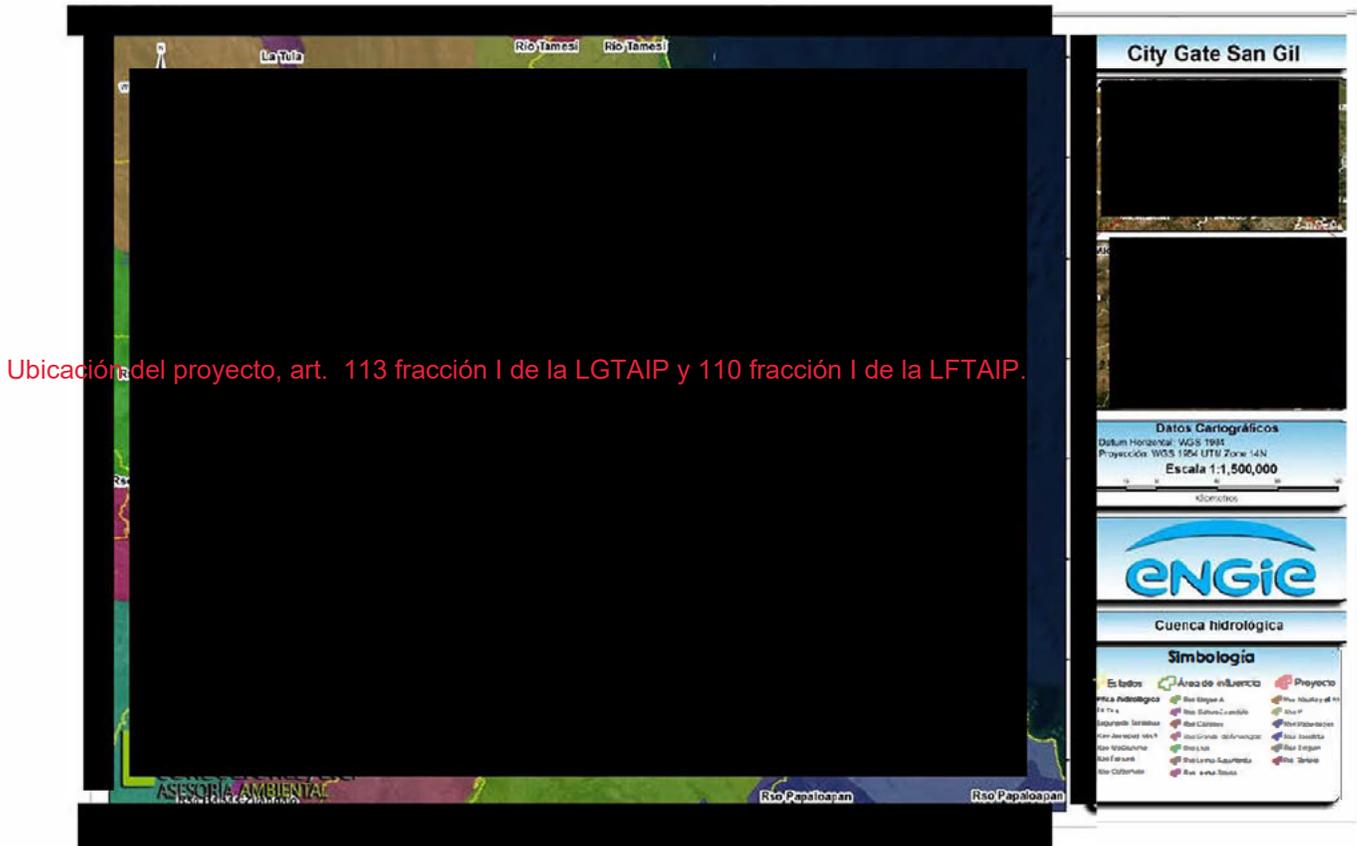


Figura RE. 12 Ubicación del área de influencia del proyecto con respecto a las cuencas hidrológicas en que se divide el país.

Hacia el sur de la poligonal del AI se encuentra la presa Constitución de 1917, aproximadamente a 1,990 m de distancia al punto más cercano a ésta. Esta presa se caracteriza por ser el cuerpo de almacenamiento de agua más importante del Estado, al contar con una capacidad máxima de almacenamiento de 75.3 Mm³, 3.3 Mm³ de capacidad de azolvamiento, lo que arroja una capacidad total útil de 72.0 Mm³ de agua. Esta presa funciona como la principal fuente de abastecimiento de agua al distrito de riego “023 San Juan del Río” que se extiende a través de 10,000 ha, además, permite el desarrollo de actividades económicas para los habitantes de las poblaciones aledañas quienes practican la pesca de bagre, carpa y lobina, y brindan servicios a los visitantes que van a desarrollar actividades recreativas y deportivas.

Este cuerpo de agua artificial es abastecido por los arroyos temporales denominado La Joya, Hondo, Cocheros y los Zúñigas. La Joya nace en la barranca de mismo nombre en el municipio de Amealco

de Bonfil, donde, aguas abajo se le une el arroyo Hondo, diferente al que se une al río San Juan, poco antes de llevar al vaso de la presa Constitución de 1917 se junta el cauce del arroyo Cocheros, todos de carácter temporal. Por otro lado, se ubica el arroyo Los Zúñigas, el cual corre de manera paralela al arroyo Cocheros.

Además, el AI se encuentra al noreste muy cerca del límite con el lago El Divino Redentor, también conocido como presa La Llave. Valtierra et al. (2011) reportaron que esta presa tiene 9.3 Mm³ de capacidad de almacenamiento, 0.3 Mm³ de capacidad de azolves, lo que arroja una capacidad útil de almacenamiento de agua de 9.0 Mm³, misma que es usada principalmente para riego agrícola.

Uniendo la presa Constitución de 1917 y el lago El Divino Redentor se encuentra el canal El Caracol, que atraviesa la poligonal del AI pasando por el límite de la zona residencial que conforma el Club de Golf San Gil y sirve de límite de una de las líneas de distribución que conforman el proyecto, sin que vaya a afectar el cuerpo de agua.

IV.10 Recursos bióticos

A) Vegetación terrestre

Para caracterizar la vegetación y su composición en el área de influencia del proyecto, primero se partió de identificar los diferentes usos de suelo y vegetación presentes dentro de la poligonal que delimita su AI, la cual incluye el polígono del proyecto. Para la realización de este ejercicio se utilizó la clasificación territorial de la carta de uso de suelo y vegetación de la serie VI del INEGI.

Tres fueron los usos de suelo identificados en las 3,383.93 ha que constituyen el AI, en el que predominada el uso de suelo “agricultura de riego anual y semipermanente” con el 91.37% de la superficie total. A este uso de suelo le sigue el uso de suelo “urbano construido”, con el 8.23%, y, el restante 0.40% del área está ocupada por el cuerpo de agua del Lago San Gil.

La Tabla RE.6 contiene el listado de las especies de flora silvestre que se encuentran en el AI que incluye al área del proyecto AP y que se puede observar desde los trazos propuestos para el tendido de las líneas. Cabe aclarar que en el área de ocupación tanto de las líneas de distribución, válvulas de seccionamiento y estaciones de regulación y medición no existe ningún tipo de vegetación, para el City Gate si habrá remoción de algunas plantas oportunistas, pues el sitio había sido previamente impactado por actividades agrícolas, por lo que no se trata de remoción de flora silvestre, ni mucho menos de algún tipo de vegetación. No hay que olvidar que el área del proyecto pertenece a una zona netamente agrícola.

La lista está conformada por 20 especies de flora, incluyendo especies herbáceas, epifitas, arbustivas y arbóreas, las cuales pertenecen a diferentes 19 géneros, 10 familias y mismo número de órdenes. El orden y familia con mayor número de especies es el Poales, familia Poaceae, también conocidas como gramíneas, que agrupan a seis especies: pasto rosado (*Rhynchelytrum repens*), chloris (*Chloris virgata*), pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*), zacate bermuda (*Cynodon dactylon*), pata de gallo (*Chloris submutica*) y zacate Johnson (*Sorghum halepense*). A este le siguen las familias Cactaceae y Asteraceae, también conocida como compuestas, con tres especies cada una.

Tabla RE. 6 Lista de especies de flora silvestre que se desarrollan en el área de influencia del proyecto.

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Exótica§
Caryophyllales	Cactaceae	Órgano	<i>Stenocereus dumortieri</i>	---
		Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	---
		Tasajillo	<i>Opuntia lasiacantha</i>	---
Lamiales	Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	---
Asterales	Asteraceae	Cardo santo	<i>Cirsium raphilepis</i>	---
		Margarita común	<i>Bellis perennis</i>	---
		Gigantón	<i>Tithonia tubiformis</i>	---
Solanales	Solanaceae	Pera	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	---
Poales	Poaceae	Pasto rosado	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Listado
		Chloris	<i>Chloris virgata</i>	---
		Pasto buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Listado
		Zacate bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>	---
		Pata de gallo	<i>Chloris submutica</i>	---
		Zacate Johnson	<i>Sorghum halepense</i>	---
Sapindales	Anacardiaceae	Pirul sudamericano	<i>Schinus molle</i>	---
Bromeliales	Bromeliaceae	Gallito	<i>Tillandsia recurvata</i>	---
Fabales	Fabaceae	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	---
		Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	---
Myrtales	Myrtaceae	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	---
Malpighiales	Euphorbiaceae	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Listado

De las especies encontradas, la más representativa del ecosistema original es el mezquite (*Prosopis laevigata*), que es común en los límites de parcelas formando las cortinas rompevientos, junto con individuos de pirul (*Schinus molle*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus*) (Figura IV-37). Según lo mencionan Martínez et al. (2017), el mezquite es una especie que es posible encontrar en bosque

tropical caducifolio y en zonas perturbadas con cierto grado de recuperación. Y, en el ambiente donde se desarrolla puede llegar a brindar importantes servicios, incluyendo su función como fijador de nitrógeno, mejora la fertilidad del suelo, mitiga la erosión, favorece la filtración de agua, y brinda servicios a la fauna silvestre, principalmente a las aves.

Respecto al pirul (*S. molle*) y eucalipto (*E. globulus*), que se tratan de especies naturalizadas e introducidas, respectivamente, la primera es nativa del centro y sur de Sudamérica, y la segunda del sureste de Australia; sin embargo, ambas especies actualmente se encuentran ampliamente distribuidas en el estado de Querétaro. Frecuentemente se encuentran cerca de caminos, jardines y calles. Para el caso del pirul, Martínez et al. (2017), mencionaron que ambientalmente ayuda en los procesos de retención del suelo, favorecen la infiltración del agua de lluvia, aportan materia orgánica al suelo y favorecen el retorno de nutrientes al suelo.

Además de la presencia de la jacaranda (*J. mimosifolia*) y eucalipto (*E. globulus*), que se trata de especies que se encuentran presentes por intervención directa del hombre, que fueron plantadas con un fin determinado, ya sea ornamental o como barrera rompevientos, u otro; existen especies que son indicadoras de perturbación, entre ellas están el cardo santo (*C. raphilepis*), pasto rosado (*R. repens*) y la pera (*S. elaeagnifolium*) (Martínez et al., 2017). De acuerdo con lo mencionado por los autores antes referidos, el cardo santo crece entre vegetación secundaria (pastizales y matorrales), preferentemente en lugares perturbados, a menudo como maleza ruderal; la pera es maleza común de baldíos y caminos y, el pasto rosado se desarrolla en un ambiente ruderal y arvense, y como componente de vegetación secundaria y entre maleza introducida. A estas se les puede agregar el chloris (*Ch. virgata*), pasto buffel (*C. ciliaris*) y el zacate bermuda (*C. dactylon*), los cuales se tratan de pastos que normalmente se encuentran a orillas de caminos, áreas perturbadas y creciendo junto al pasto rosado.

Del listado de especies de flora silvestre ninguna aparece en la lista de especies en categoría de riesgo de la “Modificación del anexo normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010”, mismo que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019. Sin embargo, sí se encontró tres especies, en la lista de especies exóticas invasoras incluidas en el “Acuerdo por el que se determina la lista de las especies exóticas invasoras para México”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de diciembre de 2016, siendo estas el pasto rosado (*R. repens*), el pasto buffel (*C. ciliaris*) y la higuera (*R. communis*). Lo que, de cierta manera, es un indicador del estatus de la flora silvestre que crece en el Al y de su grado de afectación.

A) Fauna

La diversidad, abundancia y especies de fauna silvestre están fuertemente relacionados con el grado de conservación del ecosistema, tomando la vegetación como un indicador de su grado de conservación. En este sentido, el estado de Querétaro cuenta con una gran diversidad de ecosistemas que van desde los que cuentan con buen grado de conservación, como lo es gran parte de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Querétaro, así como otros que han sido afectados fuertemente en sus funciones ecosistémicas, como lo es el Valle de San Juan del Río.

La diversidad biológica que presenta el estado de Querétaro ha sido poco estudiada, a pesar de su superficie, variedad de ambientes, diversidad topográfica, climática y, además, de su particular ubicación geográfica que permite que el estado colinde con la Sierra Madre Oriental, el Eje Neovolcánico y la Mesa Central, siendo estas regiones ricas en endemismos de diversos taxa. En este sentido, la diversidad de fauna de vertebrados terrestres de Querétaro, en particular de las aves y los mamíferos, es muy significativa. De acuerdo con estudios realizados por (Schmidly y Martin, 1973), León-Paniagua *et al.* (1990), Navarro (1991), Navarro (1993) y Pineda *et al.* (2010) en el estado existen, por los menos, 112 especies de mamíferos, entre 267 y 323 especies de aves y 133 especies de reptiles, lo que implican 512 especies totales como mínimo.

Por otro lado, el municipio de San Juan del Río tiene registradas 178 especies totales de fauna silvestre, lo que representa ser el 34.77% de las especies totales del estado como mínimo. La diversidad por grupo faunísticos reportados que existen en el municipio son: 10 peces, 8 anfibios, 21 reptiles, 57 aves y 82 mamíferos, de acuerdo con lo indicado en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de San Juan del Río, Qro, publicado en Periódico Oficial La Sombra de Arteaga el 12 de enero de 2018.

Del trabajo efectuado para conocer la diversidad de fauna silvestre presente en el AI, el cual consistió en revisión de literatura, como la ya mencionada, entrevista a gente de la región y recorridos de campo en los que se realizaron observaciones directas e indirectas, como búsqueda de huellas, presencia de heces, individuos muertos, nidos y sonidos (vocalizaciones), se obtuvo el listado presentado en la Tabla RE.7.

La búsqueda de fauna silvestre se realizó mediante recorridos a pie, diurnos y nocturnos, sobre el trazado propuesto para la ubicación de las líneas. Durante los recorridos se revisaron los diferentes lugares en que pudieran encontrarse organismos de acuerdo con la clase, para posibles anfibios en áreas húmedas, sobre y debajo de rocas, dentro de grietas, sobre ramas y en los troncos de árboles. Los organismos se ubicaron de manera visual o mediante sus vocalizaciones.

Para el caso de reptiles, se buscó en los lugares donde se sabe que pueden encontrarse estos organismos - sobre y debajo de rocas (muy escasas en la zona), dentro de grietas, sobre ramas y troncos de los árboles, básicamente - en dos horarios diferentes (diurno y nocturno).

Para el caso de mamíferos y aves, durante los recorridos diurnos y nocturnos realizados para identificar los individuos presentes en el área de estudio, se puso mayor cuidado a la observación directa durante los recorridos y en evidencias encontradas, tales como sonidos, ejemplares muertos, huellas, nidos, madrigueras y heces.

Cuando se pudieron capturar de ejemplares vivos, una vez llevada a cabo la identificación de las especies con ayuda de guías taxonómicas específicas para este grupo de vertebrados y zona del país fueron liberados en el mismo sitio.

En total se evidenció la presencia de 17 especies de fauna silvestre, pertenecientes a 16 géneros, 14 familias y siete órdenes. De estas 17, cuatro corresponden al grupo de reptiles, 10 a aves y tres a mamíferos.

De las especies pertenecientes a los reptiles, tres fueron lagartijas y una serpiente. Las lagartijas presentes son: lagartija espinosa mexicana (*Sceloporus spinosus*), lagartija espinosa de collar (*Sceloporus torquatus*) y el lagarto ocelado (*Timon lepidus*); y, por otro lado, la serpiente reportada fue la culebra terrestre narigona (*Conopsis nasus*).

De las 11 especies de avifauna presente, el orden Passeriforme fue el que tuvo mayor número especies con siete incluidas en cinco familias. Las otras cuatro aves corresponden a órdenes y familias diferentes, siendo éstas: Anatidae, Charadriidae, Odontophoridae y Cathartidae. En el lugar, es frecuente observar la presencia de pato mexicano (*Anas diazi*), favorecido por la presencia de las dos presas aledañas al Al del proyecto, además de la presencia del Luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*), tordo sargento (*Agelaius phoeniceus*) y del gorrión americano (*Passer domesticus*).

Con lo que respecta al grupo de mamíferos, fue el grupo con menor número de especies identificados con tres, dos roedores y un lagomorfo. Los roedores reportados son dos muy comunes en áreas agrícolas, el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) y la tuza mexicana (*Thomomys umbrinus*), de las familias Muridae y Geomyidae, respectivamente. La tercera especie fue el conejo serrano (*Sylvilagus floridanus*), siendo el menos abundante de las tres especies de este grupo.

Tabla RE. 7 Lista de especies de fauna silvestre comunes en el área de influencia del proyecto, y su situación de acuerdo con los listados de categoría de riesgo y de especies exóticas invasoras.

Clase	Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Riesgo§	Exótica§§
Reptilia	Squamata	Colubridae	Culebra terrestre narigona	<i>Conopsis nasus</i>	---	---
	Squamata	Phrynosomatidae	Lagartija espinosa de collar	<i>Sceloporus torquatus</i>	---	---
	Squamata	Phrynosomatidae	Lagartija espinosa mexicana	<i>Sceloporus spinosus</i>	---	---
	Squamata	Lacertidae	Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus</i>	---	---
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	---	---
	Passeriformes	Tyrannidae	Cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	---	---
	Passeriformes	Icteridae	Tordo sargento	<i>Agelaius phoeniceus</i>	---	---
	Passeriformes	Icteridae	Tordo ojos rojos	<i>Molothrus aeneus</i>	---	---
	Passeriformes	Passeridae	Gorrión europeo	<i>Passer domesticus</i>	---	Listado
	Passeriformes	Cardinalidae	Picogordo azul	<i>Passerina caerulea</i>	---	---
	Passeriformes	Mimidae	Cuitlacoche pico curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	---	---
	Anseriformes	Anatidae	Pato mexicano	<i>Anas diazi</i>	---	---
	Charadriiformes	Charadriidae	Chorlo tildío	<i>Charadrius vociferus</i>	---	---
	Accipitriformes	Cathartidae	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	---	---
Mamífero	Rodentia	Muridae	Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	---	---
		Geomyidae	Tuza mexicana	<i>Thomomys umbrinus</i>	---	---
	Lagomorpha	Leporidae	Conejo serrano	<i>Sylvilagus floridanus</i>	---	---

Ninguna de las especies de fauna silvestre reportadas se encuentra en el listado de especies en categoría de riesgo, de acuerdo con la “MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de 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”, el cual fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de noviembre de 2019. Y, por lo contrario, se encontró al gorrión europeo (*Passer domesticus*) en la lista de especies exóticas invasoras para México, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de diciembre de 2016.

La información recaba para describir la línea base ambiental del área de influencia del proyecto delimitado para el desarrollo del proyecto permitió conocer la condición de cada uno de los

componentes ambientales, sociales y económicos considerados en la evaluación. Desde la descripción misma de la ubicación del AI se pudo determinar que no se trataba de una ecosistema o región que tuviera componentes ambientales relevantes o prioritarios para su protección o conservación, ya que se pudo determinar que el sitio del proyecto, ni el AI misma, tienen incidencia sobre alguna zona ambientalmente conservada.

La región del AI se caracteriza por tener una relativamente baja precipitación anual, la cual ronda entre los 399.8 y 641.7 mm anuales, la cual tiene un periodo bien definido durante el año, mismo que va de mayo a octubre, concentrándose mayoritariamente de junio a septiembre. Estas variables, más su temperatura promedio, lleva a considerar el clima de la región como semiárido con lluvias en verano, en su mayor parte. No es una región que se caracterice por ser afectada frecuentemente por fenómenos hidrometeorológicos, tales como tormentas tropicales y heladas, siendo más común estas últimas.

Uno de los problemas ambientales importantes presentes en el AI es la falta de agua en el acuífero donde se ubica el AI del proyecto, además de la mala calidad del agua en los cuerpos de agua superficiales, mismos que se encuentran dentro del municipio de San Juan del Río pero fuera del AI.

Otro punto que resaltar dentro del AI es la condición de la cobertura vegetal, ya que el 100% de la superficie del AI se encuentra afectada, predominando el uso de suelo agricultura de riego anual y semipermanente ocupando el 91.37% de la superficie total del área. El restante 8.63% de la superficie del AI está ocupada por el uso del suelo urbano construido y el cuerpo de agua que ocupa el Lago San Gil que se encuentra en dentro del Club de Golf San Gil. Estos usos de suelo por las obras y actividades que se desarrollan en la región tienen muchos años desarrollándose y el cambio de uso de suelo se fue dando conforme fue creciendo la población de los municipios involucrados en el AI.

Derivado de la remoción de la vegetación que se llevó a cabo para desarrollar las actividades agrícolas y pecuarias y para la construcción de zonas urbanas, no existen áreas con cobertura vegetal representativas de las comunidades vegetales originarias de la región. Por lo mismo, la baja la diversidad de especies de flora silvestre, varias de las que se desarrollan son representativas de áreas impactadas o son especies introducidas que fueron establecidas con un fin antrópico bien específico.

Y, en relación con lo anterior, la abundancia de fauna silvestre fue baja, por la falta de áreas que funcionen como sitios para la alimentación, refugio, reproducción y percheo. La clase con mayor diversidad fueron las aves, lo que puede estar influenciado por su facilidad de tener mayores desplazamientos para buscar los sitios que le ayuden a satisfacer sus demandas.

V. Impactos ambientales

El propósito fundamental de una Manifestación de Impacto Ambiental es ofrecer a la Autoridad un análisis de los efectos que tendrá el desarrollo de un proyecto y las medidas que se propone implementar para mitigar los de naturaleza adversa que por su significancia puedan comprometer los servicios ambientales del área.

Para desarrollar la metodología de evaluación de impactos ambientales, inicialmente se establecieron diferentes fases que incluyen la identificación de acciones del proyecto susceptibles de producir impactos ambientales, identificación de los factores del medio vulnerables a dichos efectos, identificación y valoración de los impactos, construcción de una matriz cribada de las afectaciones de mayor significancia, y descripción de los impactos ambientales identificados por etapa del proyecto

En la tabla RE.8 se aborda la interacción proyecto / ambiente, identificando con color verde las interacciones benéficas y con color rojizo las adversas, asimismo se correlacionaron numéricamente las interacciones que corresponden a un mismo impacto ambiental, los cuales son identificados en la parte inferior de dicha tabla.

Posteriormente, en las Tablas RE.9 y RE.10 se presentan los resultados de la caracterización conforme a la metodología descrita en el Capítulo V.

De conformidad con la metodología utilizada, solo 3 impactos adversos alcanzaron un nivel de poca significancia, el resto no resultaron significativos.

Con respecto a los impactos ambientales benéficos, cuatro de los impactos resultaron no significativos, dos poco significativos y otros dos muy significativos, lo cual es resultado de que ocurren en la etapa operativa y su efecto se prolonga en el tiempo.

Tabla RE. 8 Matriz de interacción proyecto – ambiente e identificación de impactos.

SIMBOLOGIA			Etapas del proyecto																													
			Preparación del sitio y construcción					Operación y Mantenimiento					Abandono																			
Impacto ambiental adverso			Delimitación, acondicionamiento trazo	Remoción de malezas y cultivo del área City Gate	Excavación área City Gate, ERM's y zanjas	Cruces especiales (direccionales)	Instalación, tendido y unión de tubería	Pruebas de hermeticidad	Relevo de zanja, compactación área City Gate	Señalización y postes de monitoreo	Instalación de City Gate, ERM / ED	Instalación de válvulas	Habilitación City Gate, ERM y líneas de gas natural	Patrullaje	Detección sistemática de fugas	Control de fugas	Mantenimiento de City Gate y ERM's	Mantenimiento de válvulas	Mantenimiento, limpieza y pintura	Control de señalización	Suministro de gas a clientes	Emisión de gases de efecto invernadero	Disipación de energía calorífica	Evaluación para prolongar vida útil	Desmantelamiento City Gate, ERM's y válvulas fuera de operación	Purgado y neutralizado de tramos fuera de operación	Reutilización de materiales susceptibles a ello	Envío a reciclaje de los materiales reciclables	Clasificación y disposición de los residuos generados			
Factores-componentes ambientales	Agua	Calidad	1	1											1	8									1	8						
		Escorrentía superficial			2			9																		2						
	Suelo	Calidad	1	1												1	8										8					
		Cobertura			3			10		3							3									3				10		
	Recursos bióticos	Flora y Fauna		5																												
		Aire	Calidad	4	4	11		4	11				4	4	4	11						11	11	11			4	11				
	Paisaje	Nivel sonoro	5	5	5																											
		Calidades estéticas	6	6	6				12	6	6	6						12	12	12	12						12					
	Socioeconómico	Calidad de vida	7	7	7						7			13	13	13						13	13	13	13	13		13	13	13	13	
		Empleos	14	14	14					14	14	14		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14		14	14	14		14	
Requerimiento de servicios		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15

Correlación de impactos	1	Alteración de la calidad del agua y suelo	8	Prevención del deterioro de la calidad de agua y suelo
	2	Alteración de los escorrentías pluviales	9	Recuperación del patrón de escorrentías pluviales
	3	Disminución de la cobertura de suelo	10	Liberación de áreas con suelo ocupadas temporalmente
	4	Deterioro de la calidad del aire	11	Mejora de la calidad del aire
	5	Perturbación acústica	12	Resarcimiento de cualidades estéticas
	6	Desmejoramiento del paisaje	13	Contribución a la mejora de calidad de vida
	7	Deterioro de la calidad de vida	14	Generación de empleos
		15	Activación de economía por requerimiento de servicios	

Tabla RE. 9 Caracterización de impactos ambientales adversos.

Impacto ambiental	E	D	Co	R	M	I	C	MI	IC	S	Significancia
Alteración de la calidad del agua y suelo	3	3	3	3	3	3	6	0.381	0.333	0.526	PS
Alteración de los escurrimientos pluviales	3	3	3	3	3	3	6	0.381	0.111	0.424	NS
Disminución de la cobertura de suelo	3	3	6	3	3	3	9	0.476	0.222	0.562	PS
Deterioro de la calidad del aire	3	3	3	3	3	3	6	0.381	0.222	0.472	NS
Perturbación acústica	3	3	3	3	3	3	6	0.381	0.111	0.424	NS
Desmejoramiento del paisaje	3	3	3	3	3	3	6	0.381	0.111	0.424	NS
Deterioro de la calidad de vida	3	3	3	3	3	3	6	0.381	0.222	0.472	NS

Tabla RE. 10 Caracterización de impactos ambientales benéficos.

Impacto ambiental	E	D	Co	R	M	I	C	MI	IC	S	Significancia
Prevención deterioro calidad agua y suelo	3	3	3	3	3	3	3	0.333	0.333	0.481	NS
Recuperación patrón escurrimientos	3	3	3	3	3	3	6	0.381	0.111	0.424	NS
Reintegrar áreas con suelo	3	3	3	3	3	3	6	0.381	0.222	0.472	NS
Mejora de la calidad del aire	3	9	9	3	3	3	9	0.619	0.222	0.689	S
Resarcimiento de cualidades estéticas	3	3	3	3	3	3	3	0.333	0.111	0.377	NS
Contribución a mejorar calidad de vida	3	9	9	3	3	3	9	0.619	0.222	0.689	S
Generación y sostenimiento de empleos	3	6	6	3	3	3	6	0.476	0.222	0.562	PS
Activación de economía por usar servicios	6	9	6	3	3	3	6	0.571	0.222	0.647	PS

El ambiente agrícola-industrial conlleva que en general los componentes ambientales tengan un bajo valor de importancia ambiental (IC).

Los únicos impactos significativos que generará el proyecto son benéficos, los impactos poco significativos son cuatro, dos de ellos adversos y dos benéficos. Los impactos ambientales que no resultaron significativos son ocho, la mitad adversos y la otra mitad benéficos.

Si bien la combustión final que realicen los clientes implicará una dispersión de energía calórica, esto de cualquier forma ocurrirá sea con gas natural u otro combustible, pues los usuarios realizarán de cualquier forma sus actividades domésticas, comerciales o industriales

De los impactos benéficos destaca el de la calidad del aire pues la sustitución de otros combustibles por gas natural coadyuvará a la disminución de aporte de contaminantes a la atmósfera, al grado que el proyecto se constituye como amigable con el ambiente.

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

Se presentan las medidas de prevención y mitigación, que deberán ser aplicadas con el fin de reducir la significancia de los impactos ambientales relevantes identificados con carácter negativo y que potencialmente se pueden presentar con la ejecución del proyecto.

Dependiendo del proyecto, pueden aplicarse diferentes tipos de medidas, la clasificación generalmente aceptada de estas es la siguiente:

- **Medidas preventivas**

Tienen como objetivo evitar la ocurrencia de efectos negativos. Estas medidas son esenciales para reducir los costos ambientales del proyecto y que su desarrollo se conduzca dentro de los límites de afectación ambiental marcados por la normatividad.

- **Medidas de mitigación**

Estas medidas tienen como objetivo atenuar los efectos que fueron identificados como negativos e inevitables, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad, de la capacidad de carga o de la resiliencia del sistema ambiental.

- **Medidas de compensación:**

Estas tienen como finalidad el de establecer acciones para retribuir al medio ambiente, el impacto producido por el desarrollo de alguna actividad. Cabe señalar que en el caso del proyecto City Gate San Gil, no fue necesario establecer medidas de compensación, pues como se vio en el Capítulo V, el impacto adverso al ambiente es mínimo, y conlleva impactos ambientales benéficos de mayor relevancia.

- **Medidas de restauración o rehabilitación**

Acciones que buscan reestablecer, en un escenario ambiental que se ha deteriorado, condiciones ambientales tendientes a las preexistentes, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. En el proyecto City Gate San Gil no aplica este tipo de medidas pues no se causará un deterioro al escenario ambiental, éste es y seguirá siendo agrícola; sin embargo para el caso del City Gate, si en su momento se requiere llevar a cabo el cierre y abandono, se aplicarán las medidas de restauración o rehabilitación necesarias.

VI.1.1 Medidas propuestas para atender los impactos ambientales identificados en el Capítulo V

De acuerdo con la identificación y evaluación de impactos ambientales realizada en el Capítulo V de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, los impactos ambientales adversos que puede generar el proyecto son los siguientes:

- Alteración de la calidad del agua y suelo
- Alteración de los escurrimientos pluviales
- Disminución de la cobertura de suelo
- Deterioro de la calidad del aire
- Perturbación acústica
- Desmejoramiento del paisaje
- Deterioro de la calidad de vida

En la siguiente tabla se indican las medidas y acciones definidas para atender los impactos ambientales mencionados.

Tabla RE. 11 Medidas de mitigación para los impactos identificados.

Impacto Ambiental	Medidas de prevención y mitigación	Etapas
Alteración de la calidad del agua y suelo	Adecuado manejo de residuos con base en su naturaleza Uso de letrinas portátiles	Preparación del sitio y Construcción Operación y mantenimiento Abandono
Alteración de los escurrimientos pluviales	Adecuado manejo de residuos con base en su naturaleza Relleno oportuno de zanjas	Preparación del sitio y Construcción Abandono
Disminución de la cobertura de suelo	Relleno oportuno de zanjas	Preparación del sitio y Construcción Operación y mantenimiento Abandono

Impacto Ambiental	Medidas de prevención y mitigación	Etapas
Deterioro de la calidad del aire	Humedecer los materiales a intemperie, arroparlos con lona al terminar la jornada Mantenimiento preventivo de vehículos y equipos Verificación del parque vehicular	Preparación del sitio y Construcción Operación y mantenimiento Abandono
Perturbación acústica	Mantenimiento preventivo de vehículos y equipos Horario diurno	Preparación del sitio y Construcción
Desmejoramiento del paisaje	Mantenimiento preventivo Adecuado manejo de residuos con base en su naturaleza	Preparación del sitio y Construcción Operación y mantenimiento
Deterioro de la calidad de vida	Medidas de seguridad Plan de emergencias Adecuado manejo de residuos con base en su naturaleza	Preparación del sitio y Construcción Operación y mantenimiento

Además, se proponen los siguientes controles:

- Supervisión Ambiental
- Auditorías ambientales y de seguridad

Las medidas señaladas serán integradas al Programa de Vigilancia Ambiental, a través de Subprogramas que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla RE. 12 Integración de medidas de seguridad en el PVA.

Medidas de prevención y mitigación	Programa de Vigilancia Ambiental
Relleno oportuno de zanjas	Subprograma de Supervisión
Humedecer los materiales a intemperie, arroparlos con lona al terminar la jornada	
Horario diurno	

Medidas de prevención y mitigación	Programa de Vigilancia Ambiental
Medidas de seguridad	
Control	
Auditoría ambiental y de seguridad	
Mantenimiento preventivo de vehículos y equipos Verificación vehicular	Subprograma General de Mantenimiento
Plan de emergencias	Subprograma de respuesta a emergencias
Adecuado manejo de residuos con base en su naturaleza Uso de letrinas portátiles	Subprograma Manejo Integral de Residuos

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

La mayoría de los impactos ambientales que generará el proyecto **City Gate San Gil**, ocurrirán durante la construcción y son mitigables con las medidas propuestas. El único impacto ambiental que prevalecerá aun después de la aplicación de las medidas de mitigación, será el relativo a “Disminución de la cobertura de suelo”, y solo en el área del City Gate, al ser una construcción permanente, aunque de pocas dimensiones (0.5 hectáreas), impacto que resultó Poco Significativo, no obstante, si en su momento se requiere llevar a cabo el cierre y abandono, se aplicarán las medidas de restauración o rehabilitación necesarias.

Para el caso de los impactos no significativos como es la alteración de los escurrimientos pluviales, deterioro de la calidad del aire, perturbación acústica, desmejoramiento del paisaje, deterioro de la calidad de vida, con las medidas propuestas no habrá alteraciones que se conviertan en impactos residuales.

VII.1 Pronósticos del escenario

VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El Sistema Ambiental mantendrá sus tendencias de desarrollo agrícola con la expansión gradual de invernaderos y áreas agroindustriales que irán ampliando la frontera agrícola. La generación de Gases de Efecto Invernadero seguirá en crecimiento, puesto que actualmente los invernaderos existentes usan otros tipos de combustibles menos amigables con el Efecto Invernadero. para el desarrollo de sus actividades; por lo que al no desarrollarse el proyecto City Gate San Gil, no incrementarían las áreas autorizadas para gas natural, reflejándose en una menor oferta de sustitución de combustibles menos amigables con el Efecto Invernadero por gas natural, se tendrá más consumo del primero, con lo que no se mejoraría la calidad del aire.

El área del proyecto permanecería sin cambios, aunque con las tendencias que impone el ambiente agrícola - industrial.

VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto sin medidas de mitigación

El Sistema Ambiental continuaría sus tendencias de desarrollo y deterioro pues el proyecto prácticamente no tiene influencia en el mismo, con la salvedad del beneficio que conllevaría la reducción de emisión de gases de efecto invernadero al propiciar la sustitución del uso de combustibles menos amigables con el Efecto Invernadero por gas natural.

El área del proyecto se vería relativamente poco afectada al no ejecutarse las medidas de mitigación, principalmente por tratarse de un proyecto de pequeñas dimensiones y que principalmente las obras serán enterradas; entre ellas el control de que las actividades del proyecto se desarrollen conforme a lo manifestado, tales como horario diurno, relleno oportuno de zanjas, etc. pero sobretodo se potenciarían los daños por no realizar las actividades de mantenimiento, inspección de seguridad, manejo integral de residuos, auditorías de seguridad.

VII.1.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

El Sistema Ambiental, igualmente continuaría sus tendencias de desarrollo y deterioro pues el proyecto prácticamente no tiene influencia en el mismo, aunque en este escenario se presentaría un beneficio en la calidad del aire por la reducción de gases de efecto invernadero como consecuencia de la sustitución del uso de combustibles menos amigables con el Efecto Invernadero por gas natural.

El área del proyecto prácticamente no se vería afectada, lo anterior debido a que los impactos ambientales adversos resultaron no significativos o poco significativos, pero además se llevarían las medidas de prevención y mitigación, con lo que se espera que el proyecto no tenga repercusiones adversas al ambiente agrícola e industrial en el que se desarrollará.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental se entiende como el conjunto de acciones que pretenden planificar las diferentes medidas de prevención y mitigación que fueron propuestas en la presente MIA-P y que se integran en diferentes programas específicos de acuerdo con el componente ambiental al que van dirigidas. Los objetivos del PVA son los siguientes:

Objetivo General

- Determinar la evolución de los componentes ambientales una vez realizada la aplicación de las acciones que mitigarán, prevendrán o compensarán las afectaciones ocasionadas por el desarrollo del proyecto.

Objetivos particulares

- Realizar el monitoreo de las medidas aplicadas con el fin de asegurar su éxito en el ambiente.
- Identificar y corregir posibles desviaciones de las variables bajo control, una vez aplicadas las medidas de prevención y mitigación.

Como se indicó en la Tabla VI.2, las medidas de prevención y mitigación a desarrollar fueron agrupadas en cuatro Subprogramas, siendo estos:

1. Subprograma de Supervisión Ambiental
2. Subprograma General de Mantenimiento
3. Subprograma de Respuesta a Emergencias
4. Subprograma Manejo Integral de Residuos

Conclusiones

Se concluye que aún y cuando no se desarrolle el proyecto City Gate San Gil, seguirá la instalación de invernaderos y actividades agroindustriales, lo que continuará expandiéndose la frontera agrícola y el uso de otros combustibles que no son tan amigables con el ambiente, por ejemplo en la combustión de carburantes como el petróleo, carbón, leña, combustóleos, gas LP, etc. que emiten

gases como el monóxido de carbono, el benzopireno, el óxido de nitrógeno y el óxido de azufre entre otros que son precursores del efecto invernadero con el aumento de la temperatura media del planeta.

Por otra parte, el seguimiento de las medidas de prevención y de mitigación se dará a través del Programa de Vigilancia Ambiental y particularmente mediante el Subprograma de Supervisión Ambiental.

Asimismo, el control será a través de los indicadores expuestos en los subprogramas, lo que permitirá conocer el desempeño ambiental del proyecto y determinar, en caso necesario, la necesidad o urgencia de hacer ajustes a las medidas propuestas, o establecer medidas adicionales.

La elaboración del presente estudio se realizó tomando en cuenta todos los aspectos indicados en la Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad Particular, e incorporando los elementos necesarios para dar congruencia y claridad al estudio.

La Manifestación de Impacto Ambiental viene soportada con fotografías, planos, figuras en general y tablas de datos que, para su inmediata referencia han sido incorporados al cuerpo de los Capítulos correspondientes. En el caso de figuras (incluyendo planos) y tablas, al inicio de cada Capítulo se encuentran los índices para su facilidad de consulta.

Además, de manera adjunta se incluyen anexos a los que se puede recurrir para ahondar o confirmar la información manifestada; en especial, la versión digital incluye archivos electrónicos como kml's.

Las metodologías utilizadas son de uso común en la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental y han demostrado su eficacia para la obtención de resultados útiles en la toma de decisiones.