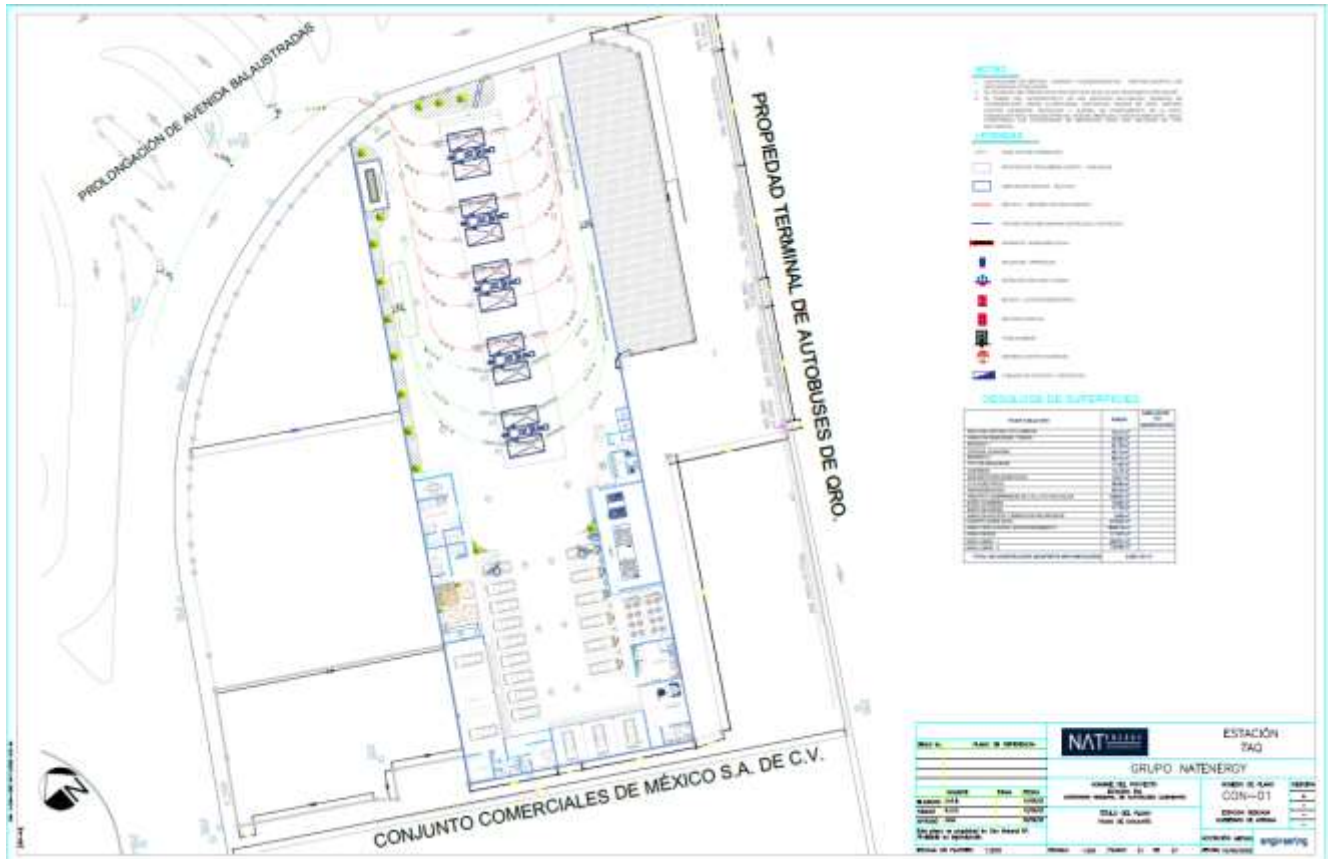


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Proyecto: ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"

Ubicación: Calle Luis Vega y Monroy, Centro Sur, Ext 800, int G, Querétaro, Querétaro.

Modalidad: Particular

Promovente: GRUPO NATENERGY HIDROCARBUROS DE MEXICO S.A.P.I. DE C.V.

Consultor: SAI ENVIRONMENTAL SERVICES

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

Fecha de inicio: Septiembre 2022

Fecha de termino: Noviembre 2022

M. en C. ANAHI SILVA SANCHEZ

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ING. LUIS ANTONIO CELESTIN PRECIADO

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

I. DATOS GENERALES

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES.....	3
I.1 Proyecto.....	5
I.1.1 Nombre del proyecto	5
I.1.2 Estudio de Riesgo y su modalidad.....	5
I.1.3 Ubicación del proyecto	5
Breve descripción del proyecto.....	7
I.1.4 Presentación de la documentación legal	9
I.2 Promovente.....	9
I.2.1 Nombre o razón social	9
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	9
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	9
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones legales	9
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	10
I.3.1 Nombre o razón social	10
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	10
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	10
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	10

I. Datos Generales

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto se denomina: **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"**

I.1.2 Estudio de Riesgo y su modalidad

ER (Estudio de riesgo)¹

I.1.3 Ubicación del proyecto

El predio donde se desarrollará el proyecto **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** se localiza en el municipio de Querétaro, Qro. La dirección es la siguiente:

Dirección: Calle Luis Vega y Monroy, Centro Sur, Ext 800, int G

Municipio: Querétaro.

Estado: Querétaro.

Tipo de Obra: Estación de servicio de gas natural vehicular.

La siguiente figura muestra la ubicación exacta del proyecto:

¹ Bajo los lineamientos establecidos en la "GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SECTOR HIDROCARBUROS" emitida por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente ASEA

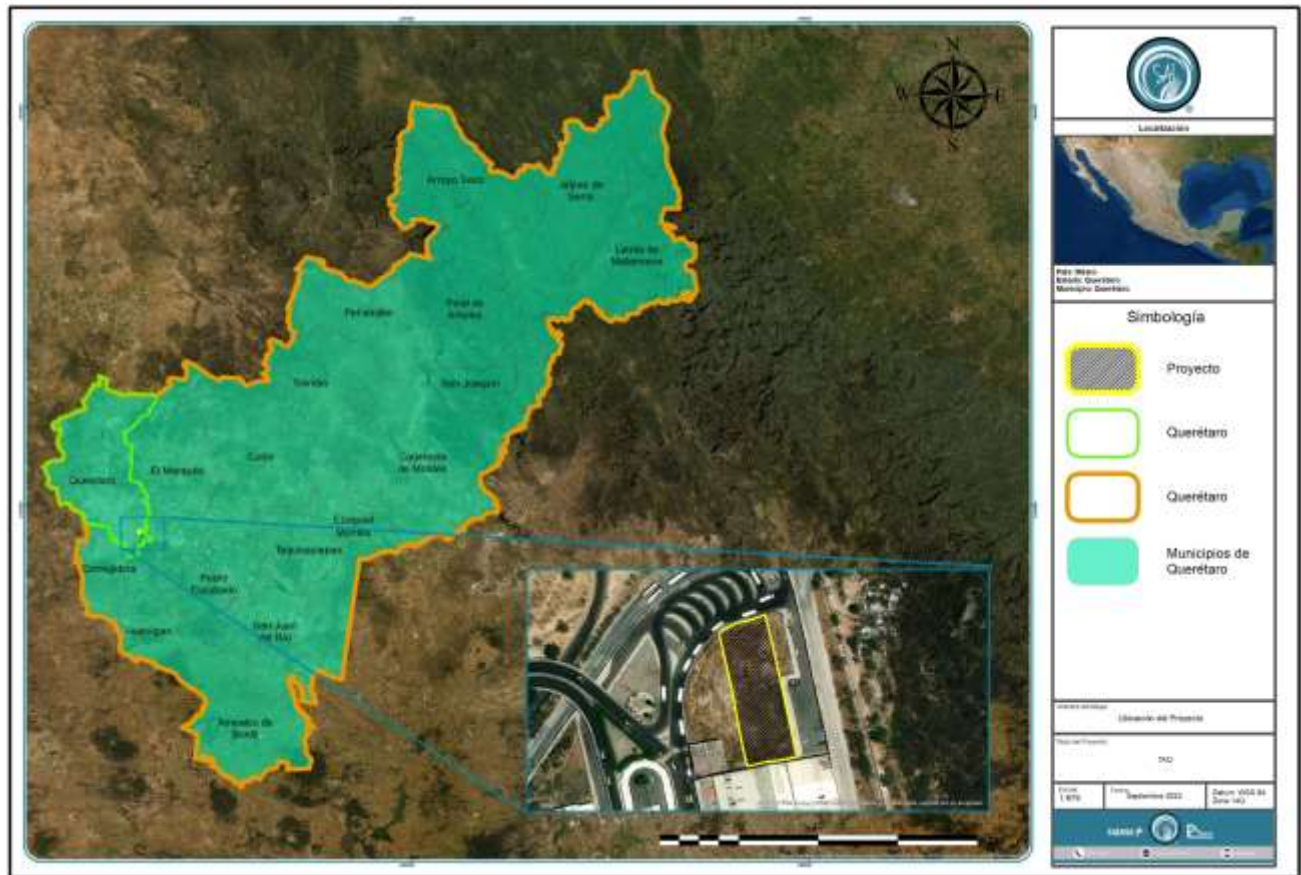


Figura I.1 Ubicación del proyecto
Elaboración Fuente Propia

La siguiente tabla muestra las coordenadas **WGS84 UTM Zona 14Q** del polígono del predio del proyecto:

Tabla I.1 Coordenadas WGS84 UTM Zona 14Q - Cuadro de construcción

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN		
V	Y	X
1	2,276,375.1766	358,376.6725
2	2,276,371.9184	358,366.7485
3	2,276,370.1812	358,361.5414
4	2,276,369.0036	358,357.8553
5	2,276,367.7854	358,354.0422
6	2,276,366.4998	358,352.1852
7	2,276,365.0812	358,350.4195
8	2,276,363.4253	358,348.4570
9	2,276,362.9397	358,347.9297
10	2,276,324.8593	358,355.0318
11	2,276,311.0963	358,357.5986
12	2,276,293.8631	358,360.8127

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN		
V	Y	X
13	2,276,278.5923	358,363.5975
14	2,276,274.7613	358,364.3085
15	2,276,277.1215	358,376.3582
16	2,276,277.7585	358,379.7653
17	2,276,280.7892	358,395.2820
18	2,276,331.9939	358,385.1864
SUPERFICIE = 2,915.586 m ²		

Breve descripción del proyecto

El presente proyecto se denomina **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** y consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular, la cual considera una como parte de sus instalaciones, una Estación de Regulación y Medición (ERM), equipos compresores, cascadas y dispensadores, oficina, cuarto de máquinas, cisterna, subestación eléctrica, baños, área verde y áreas libres, todo esto desplantado en una superficie total de **2,915.586 m²**.

La siguiente tabla muestra los alcances del proyecto:

Tabla I.2 Alcances de la Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"

PROYECTO	ALCANCE	
Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular "TAQ"	Áreas	Sala de juntas, cto limpios
		73.47 m ²
		Área de descanso, tienda
		43.96 m ²
		Bodega 1
		91.76 m ²
		Oficina, almacen
		45.14 m ²
		Bodega 2
		69.75 m ²
		Cto de maquinas
		11.48 m ²
		Cisterna
		14.14 m ²
		Sub estación eléctrica
		16.41 m ²
		Cto eléctrico
		35.68 m ²
		Refrigeración
		46.43 m ²
		Recinto compresión (R.C.A.), cto valvulas
		109.84 m ²
		Baño hombres
		15.63 m ²
		Baño mujeres
		11.18 m ²
		Área de sucios y residuos peligrosos
		5.80 m ²
		Canopy (Área GNV)
		410.54 m ²



PROYECTO	ALCANCE		
		Área circulación, estacionamiento	1646.72 m ²
		Área verde	117.87 m ²
		Área libre - 1	452.01 m ²
		Área libre - 2	144.09 m ²
	Equipos	Compresores	Compresor 1 - SAFE - SW360F3-EM
			Compresor 2 - SAFE - SW360F3-EM
		Blow Down	2 unidades Blow Down (3 cilindros c/u)
		Panel prioritario	Panel prioritario SAFE
		Dispensadores	2 Dispensadores de alto caudal - SAFE - ESPH22/3
			3 Dispensadores normal - SAFE - ESPH22/3
		Módulos de almacenamiento	Módulo de almacenamiento o cascada 1 - SAFE tipo estándar
			Módulo de almacenamiento o cascada 2 - SAFE tipo estándar

La siguiente figura muestra el plano del conjunto, donde se pueden visualizar los alcances indicados en la tabla anterior:

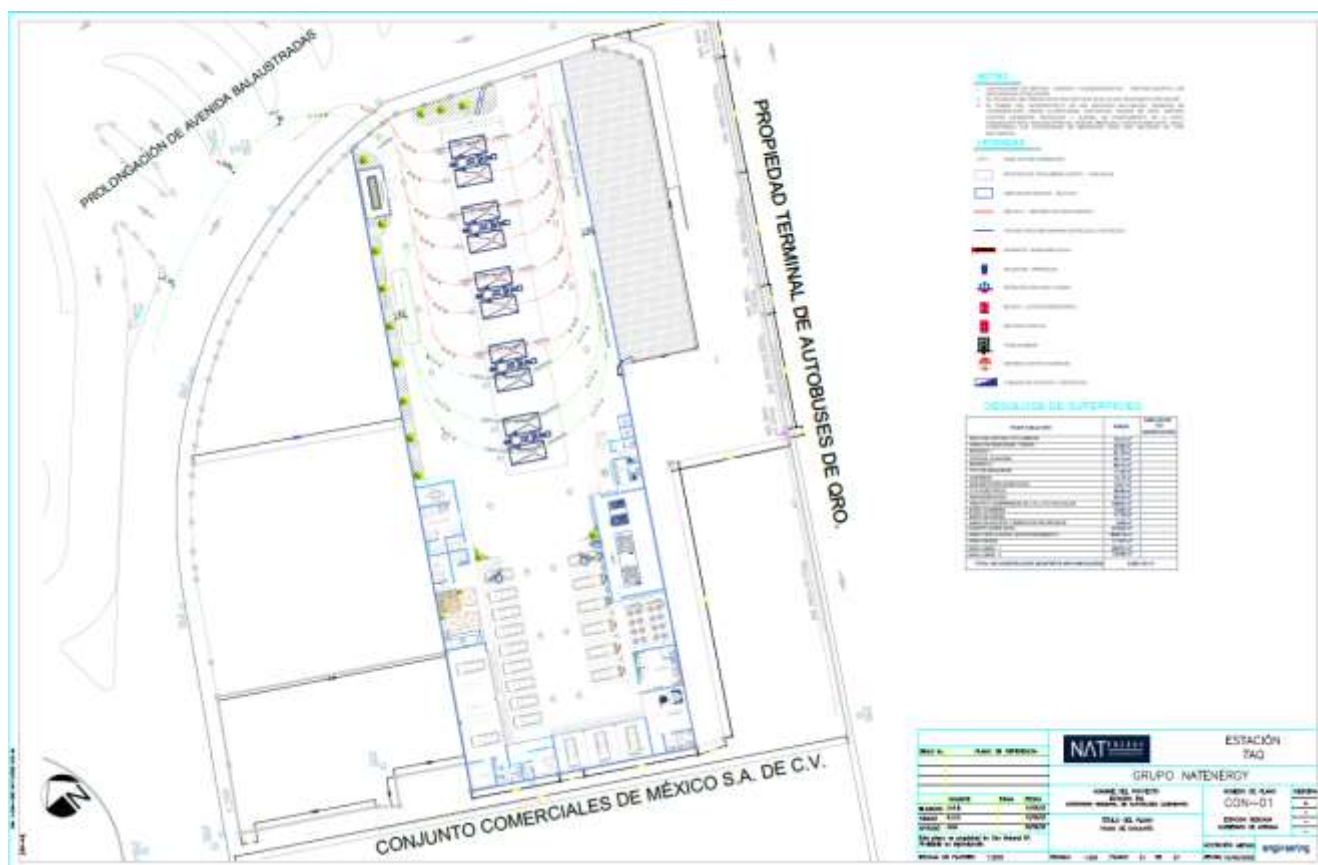


Figura I.2 Plano 1-C0N-1-CON-1

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Se presentan como **Anexo No. 1** la documentación legal constituida por el Acta constitutiva, el Registro Federal de Contribuyentes de la razón social y la identificación del Representante Legal de la empresa **GRUPO NATENERGY HIDROCARBUROS DE MEXICO S.A.P.I. DE C.V.**

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

GRUPO NATENERGY HIDROCARBUROS DE MEXICO S.A.P.I. DE C.V., acredita su constitución legal ante la fe del Lic. Álvaro Rodríguez de la Vega, Notario Titular de la Notaría público número uno de la demarcación notarial de San Juan del Río, Querétaro, en la escritura Número 308 Trescientos ocho, Tomo número 7, Expediente 130-2021 (**Anexo No. 1**).

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

La empresa **GRUPO NATENERGY HIDROCARBUROS DE MEXICO S.A.P.I. DE C.V.**, se encuentra inscrita en el Registro Federal de Contribuyentes bajo la cédula fiscal GNH211020M13 (**Anexo No. 1**).

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

El C. Luis Antonio Celestin Preciado, Proyect Manager de la empresa **GRUPO NATENERGY HIDROCARBUROS DE MEXICO S.A.P.I. DE C.V.**, acredita su personalidad jurídica mediante el testimonio de la escritura número 308 trescientos ocho, tomo número 7, expediente 130-2021, ante la fe del Lic. Álvaro Rodríguez de la Vega, Notario Titular de la Notaría Pública número uno de la demarcación notarial de San Juan del Río, Querétaro (**Anexo No. 1**)

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

[Redacted address line]

[Redacted address line]

[Redacted address line]

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

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

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

██████████ (Anexo No. 2)

Registro Federal de Contribuyentes y
Clave Única de Registro Poblacional del
Responsable Técnico del Estudio, Art.
113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer
párrafo de la LGTAIP.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

M. en C. Anahí Silva Sánchez

CURP: ██████████

Cédula Profesional: 5484852 (Anexo No. 2)

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

██
██
██
██
██

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del
Responsable Técnico del Estudio, Art. 113
fracción de la LFTAIP y 116 primer párrafo
de la LGTAIP.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
II.1 Información general del proyecto.....	4
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	4
II.1.2 Selección del sitio.....	6
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	6
II.1.4 Inversión requerida.....	9
II.1.5 Dimensiones del proyecto	9
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	11
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	13
II.2 Características particulares del proyecto	18
II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características.....	18
II.2.2 Pruebas de verificación	39
II.2.2 Programa general de trabajo.....	40
II.2.3 Preparación del sitio	42
II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.....	45
II.2.5 Etapa de construcción.....	45
II.2.5.1 Recursos naturales principales a afectar	57
II.2.5.2 Programa de utilización de maquinaria y equipo (cantidad, tipo, características y horas máquina totales por actividad programa).....	59
II.2.5.3 Personal aproximado a emplear durante el transcurso de la obra (ligado al programa de trabajo GANTT).....	60
II.2.5.4. Materiales e insumos.....	61
II.2.5.5. Combustibles y lubricantes (tipo, cantidad de combustible y lubricantes, el equipo que lo requiere, cantidad que será almacenada y forma de almacenamiento, fuente de abasto y la forma de suministro externo e interno).	61
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento	61
II.2.7 Otros insumos.....	78
II.2.7.1 Sustancias no peligrosas.....	78
II.2.7.2 Sustancias peligrosas.....	80
II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	83
II.2.9 Etapa de abandono del sitio.....	83

No se contempla el abandono del sitio, ya que con el correcto mantenimiento se prevé cumpla la función para la que se está diseñando.	83
II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	83
II.2.10.1 Generación	83
II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	88

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El presente proyecto se denomina **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** y consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular, la cual considera una como parte de sus instalaciones, una Estación de Regulación y Medición (ERM), equipos compresores, cascadas y dispensadores, oficina, cuarto de máquinas, cisterna, subestación eléctrica, baños, área verde y áreas libres, todo esto desplantado en una superficie total de **2,915.586 m²**. (Ver Tabla II.2 Alcances del proyecto).

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto nace de la necesidad de contar con una estación de Servicio de Gas Natural Vehicular que pueda abastecer de gas natural vehicular en la zona sur de la ciudad de Querétaro, la **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** pretende ser ubicada en un predio localizado en la dirección Calle Luis Vega y Monroy, Centro Sur, Ext 800, int G, Querétaro, Querétaro, predio ubicado en la Terminal de Autobuses de Querétaro, la siguiente figura muestra dicha ubicación:

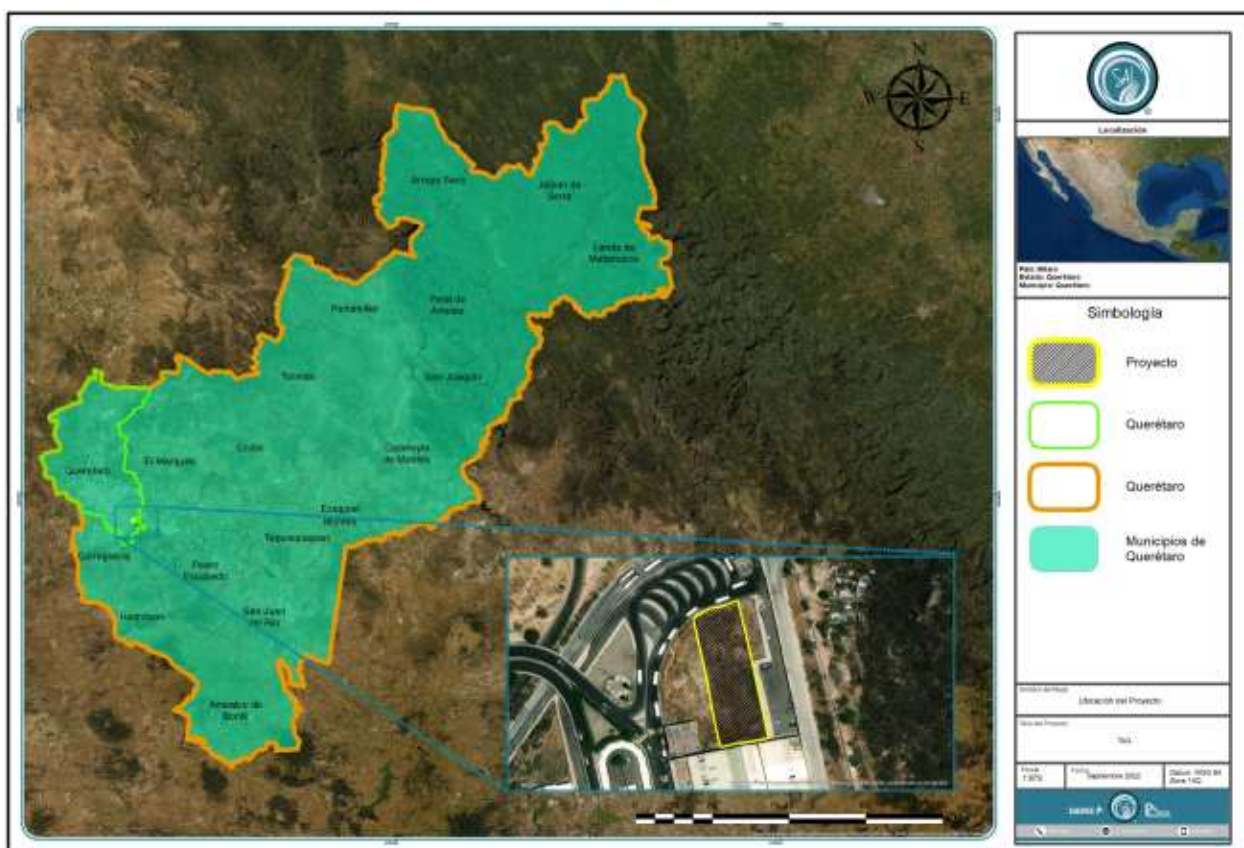


Figura II.1 Ubicación del proyecto
Elaboración Fuente Propia

El predio donde pretende ubicarse la **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** tiene una superficie total de **2,915.586 m²**. (Ver Tabla II.1 Cuadro de coordenadas UTM.)

Anteriormente se trataba de un predio que contaba con una superficie total de **6,561 m²**, posteriormente se realizó un subdivisión en 6 fracciones como se observa en la Figura II.2, la **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** se desarrollará en la Fracción II, la cual cuenta con una superficie total de **3,360.86 m²**, sin embargo, la Estación de Servicio se desplantará únicamente en una superficie de **2,915.586 m²** de dicha fracción II como se muestra en la figura II.3.

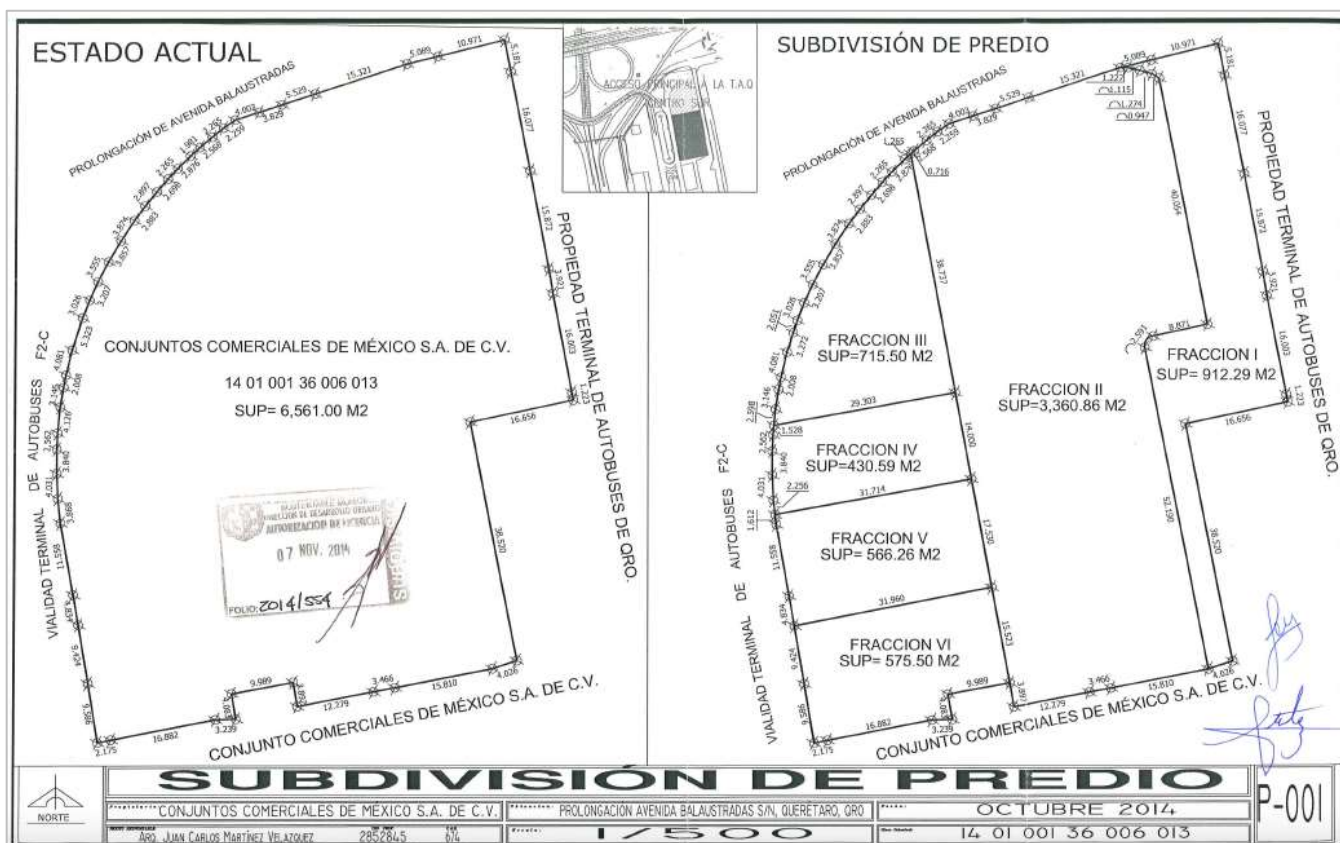


Figura II.2 Plano SUBDIVISIÓN CONJUNTO DIAMANTE 7-Nov-2014

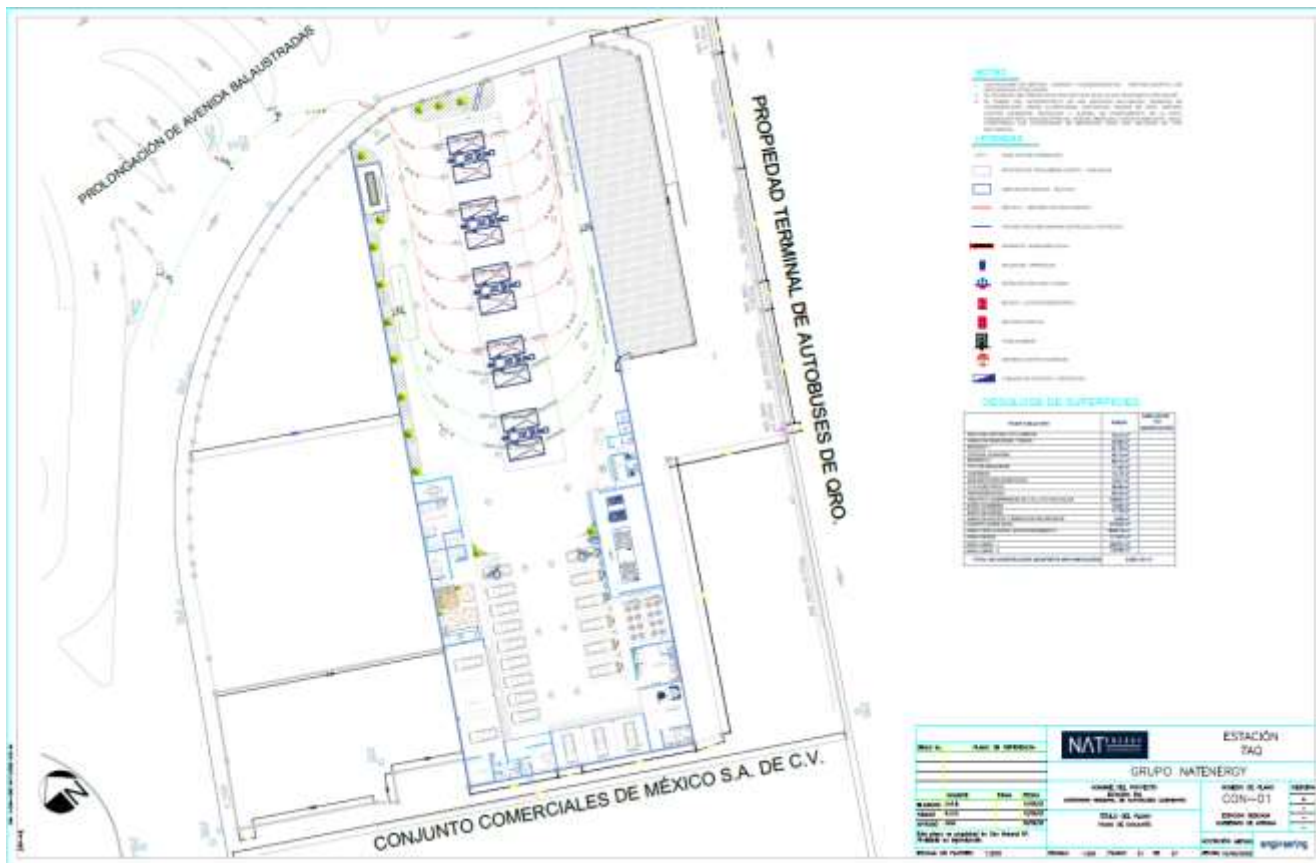


Figura II.3 Plano 1-C0N-1-CON-1

Todos los planos se presentan como **Anexo No. 4** para su mejor visualización.

El diseño, especificaciones de construcción y operación de la **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** se encuentran bajo lo estipulado en la **NOM-010-ASEA-2016**, *Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores*.

II.1.2 Selección del sitio

La selección del sitio se llevó a cabo considerando el alto flujo vehicular donde se ubica el predio del proyecto, las actividades circundantes y la demanda de este tipo de servicio, la **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** proporcionará un servicio fundamental para las actividades económicas y sociales en esta zona de la Terminal de Autobuses de Querétaro y en general beneficiará a todo el Estado.

Adicionalmente, se consideró que el sitio del proyecto no contara con vegetación importante dentro de su superficie, es decir, es un predio con características adecuadas para la construcción y operación del proyecto.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Tabla II.1 Coordenadas WGS84 UTM Zona 14Q - Cuadro de construcción

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN		
V	Y	X
1	2,276,375.1766	358,376.6725
2	2,276,371.9184	358,366.7485
3	2,276,370.1812	358,361.5414
4	2,276,369.0036	358,357.8553
5	2,276,367.7854	358,354.0422
6	2,276,366.4998	358,352.1852
7	2,276,365.0812	358,350.4195
8	2,276,363.4253	358,348.4570
9	2,276,362.9397	358,347.9297
10	2,276,324.8593	358,355.0318
11	2,276,311.0963	358,357.5986
12	2,276,293.8631	358,360.8127
13	2,276,278.5923	358,363.5975
14	2,276,274.7613	358,364.3085
15	2,276,277.1215	358,376.3582
16	2,276,277.7585	358,379.7653
17	2,276,280.7892	358,395.2820
18	2,276,331.9939	358,385.1864
SUPERFICIE = 2,915.586 m²		

En la siguiente figura se muestran las coordenadas presentadas en la tabla anterior:





Figura II.5 Coordenadas WGS84 UTM Zona 14Q - Cuadro de construcción
Elaboración Fuente Propia con coordenadas del proyecto

II.1.4 Inversión requerida

Para el desarrollo del proyecto se estima una inversión total de \$

Datos Patrimoniales de la
Persona Moral, Art. 113 fracción
III de la LFTAIP y 116 cuarto
párrafo de la LGTAIP.

El desglose de la inversión a realizar se presenta como **Anexo No. 7** para su mejor visualización.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El presente proyecto se denomina **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** y consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular, la cual considerará como parte de sus instalaciones, una Estación de Regulación y Medición (ERM), equipos compresores, cascadas y dispensadores, cuarto de máquinas, cisterna, subestación eléctrica, baños, área verde y áreas libres, todo esto desplantado en una superficie total de **2,915.586 m²**. (Ver Tabla II.2 Alcances del proyecto).

La siguiente tabla muestra los alcances del proyecto:



Tabla II.2 Alcances de la ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"

PROYECTO	ALCANCE		
Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular "TAQ"	Áreas	Sala de juntas, cto limpios	73.47 m ²
		Área de descanso, tienda	43.96 m ²
		Bodega 1	91.76 m ²
		Oficina, almacen	45.14 m ²
		Bodega 2	69.75 m ²
		Cto de maquinas	11.48 m ²
		Cisterna	14.14 m ²
		Sub estación eléctrica	16.41 m ²
		Cto eléctrico	35.68 m ²
		Refrigeración	46.43 m ²
		Recinto compresión (R.C.A.), cto valvulas	109.84 m ²
		Baño hombres	15.63 m ²
		Baño mujeres	11.18 m ²
		Área de sucios y residuos peligrosos	5.80 m ²
		Canopy (Área GNV)	410.54 m ²
		Área circulación, estacionamiento	1646.72 m ²
		Área verde	117.87 m ²
		Área libre - 1	452.01 m ²
		Área libre - 2	144.09 m ²
	Equipos	Compresores	Compresor 1 - SAFE - SW360F3-EM
			Compresor 2 - SAFE - SW360F3-EM
		Blow Down	2 unidades Blow Down (3 cilindros c/u)
		Panel prioritario	Panel prioritario SAFE
		Dispensadores	2 Dispensadores de alto caudal - SAFE - ESPH22/3
			3 Dispensadores normal - SAFE - ESPH22/3
		Módulos de almacenamiento	Módulo de almacenamiento o cascada 1 - SAFE tipo estándar
			Módulo de almacenamiento o cascada 2 - SAFE tipo estándar

La siguiente figura muestra el plano del conjunto, donde se pueden visualizar los alcances indicados en la tabla anterior:



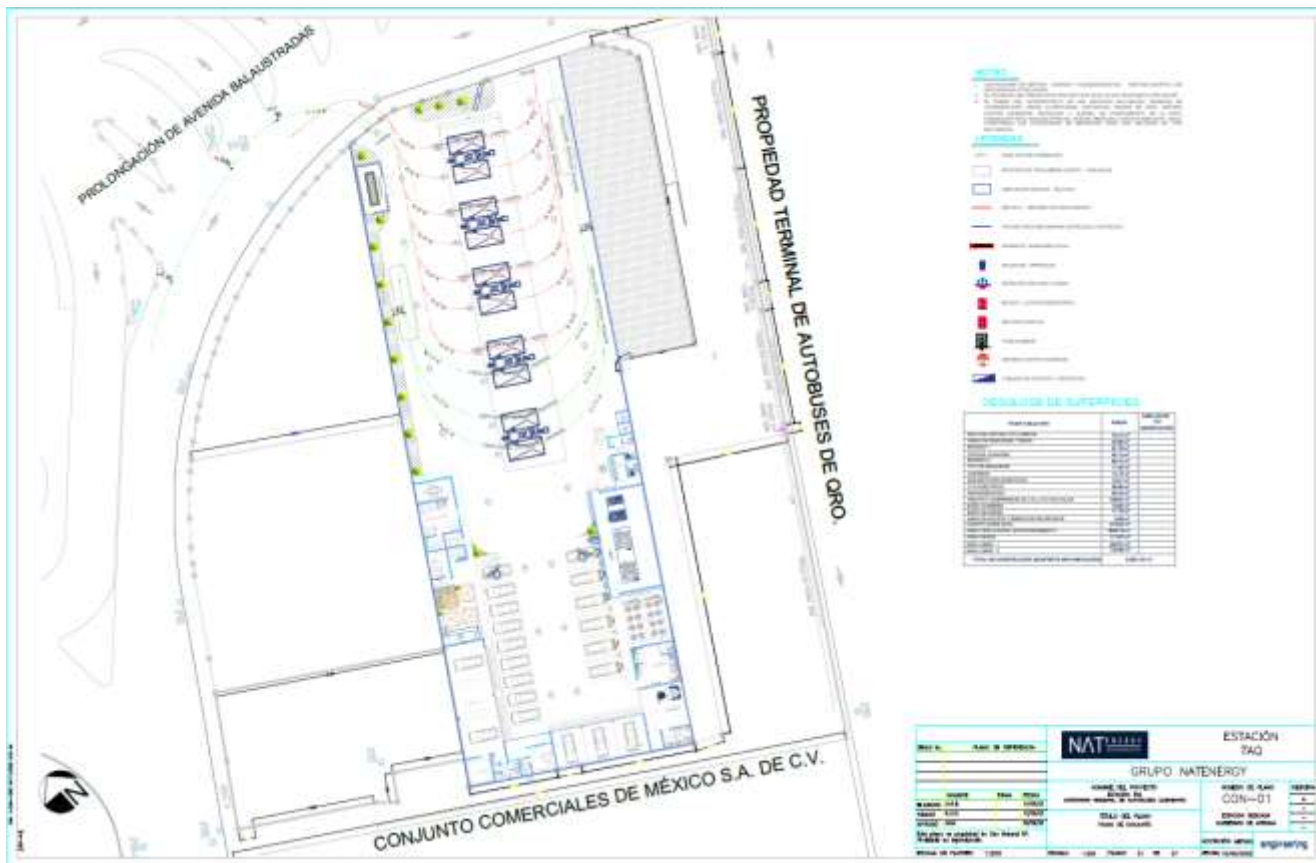


Figura II.6 Plano 1-C0N-1-CON-1

Todos los planos se presentan como **Anexo No. 4** para su mejor visualización.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El predio en donde se desplantará la **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** se encuentra dentro del municipio de Querétaro, específicamente en Calle Luis Vega y Monroy, Centro Sur, Ext 800, int G, Querétaro, Querétaro, y cuenta con el Dictamen de Uso de Suelo **No.DUS202208226**, con fecha del 26 de agosto del 2022, con uso de suelo tipo C, y uso solicitado de SERVICIOS (**Anexo No. 5**), y se dictamina que es factible para ubicar **UNA ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR**, indicando una superficie de **3,360.86 m²**, predio propiedad de **CONJUNTOS COMERCIALES DE MEXICO, S.A. DE C.V.**, el cual figura como arrendador del predio. (**Anexo No. 1**).

DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPIO DE QUERÉTARO

Dictamen de Uso de Suelo

Clave Catastral: 140100136006013
 Fecha(s) de Vencimiento:

No. de Dictamen: DUS202208226
 No. de Solicitud: S19-18725524
 Autorizado: 26-08-22 Página: 1 de 6

Datos del Inmueble			
Domicilio	PROLONGACION BALAUSTRADAS FRACCIONAMIENTO CENTRO SUR	Num Ext. 0	Num Int.
		Superficie	3360.86

Datos Solicitante			
Nombre	CONJUNTOS COMERCIALES DE MEXICO, SA DE CV	Num Ext. 0	Num Int.
Domicilio	PROLONGACION BALAUSTRADAS FRACCIONAMIENTO CENTRO SUR		
Delegación	JOSEFA VERGARA Y HERNÁNDEZ	Teléfono	4422533395

Dictamen de Uso de Suelo:	Tipo C
Solicitud: Obra Nueva	Dictamen Anterior
Uso Solicitado: SERVICIOS	

Respuesta:
PERMITIDO

Figura II.7 Dictamen de Uso de Suelo No.DUS202208226

Colindancias del predio:

Las colindancias del predio donde se realizará el proyecto se muestran a detalle en la siguiente tabla y figura:

Tabla II.3 Colindancias del predio del proyecto

CUADRO DE COLINDANCIAS	
Norte	Autopista México Querétaro
Sur	Conjunto Comerciales De México S.A. De C.V. (Área comercial de la Terminal de Autobuses de Querétaro)
Este	Fracción I - Propiedad privada
Oeste	Fracciones III, IV, V y VI - Propiedad privada



Figura II.8 Colindancias del predio del proyecto

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio en donde se realizará el proyecto por estar inmerso en una zona urbanizada cuenta con todos los servicios requeridos:

Agua potable: Se cuenta con la solicitud de la factibilidad de agua potable con fecha del 6 de octubre del 2022. Se presenta como **Anexo No. 16** para una mejor visualización.

Drenaje Pluvial y Sanitario: En la etapa de operación se generarán aguas residuales provenientes de los sanitarios para clientes y trabajadores de la estación de servicio, se pretende conectar el drenaje sanitario al alcantarillado mediante un permiso de descarga solicitado ante la Comisión Estatal de Aguas (CEA).

Energía: Se cuenta con la solicitud de la factibilidad de energía eléctrica con fecha del 26 de octubre del 2022. Se presenta como **Anexo No. 16** para una mejor visualización.

Vías de acceso: Las vías de acceso para ingresar al predio en donde se realizará el proyecto es por la vialidad “Acceso a la Central”, tal y como se muestra en las siguientes figuras:



Figura II.9 Vías de Acceso – Vialidad “Acceso a la Central”



Figura II.10 Vías de Acceso – Vialidad “Acceso a la Central”



Figura II.11 Vías de Acceso – Vialidad “Acceso a la Central”



Figura II.12 Vías de Acceso – Vialidad “Acceso a la Central”



Figura II.13 Vías de Acceso – Vialidad “Acceso a la Central”

La siguiente figura muestra los cuerpos de emergencia más cercanos al predio donde se realizará el proyecto:

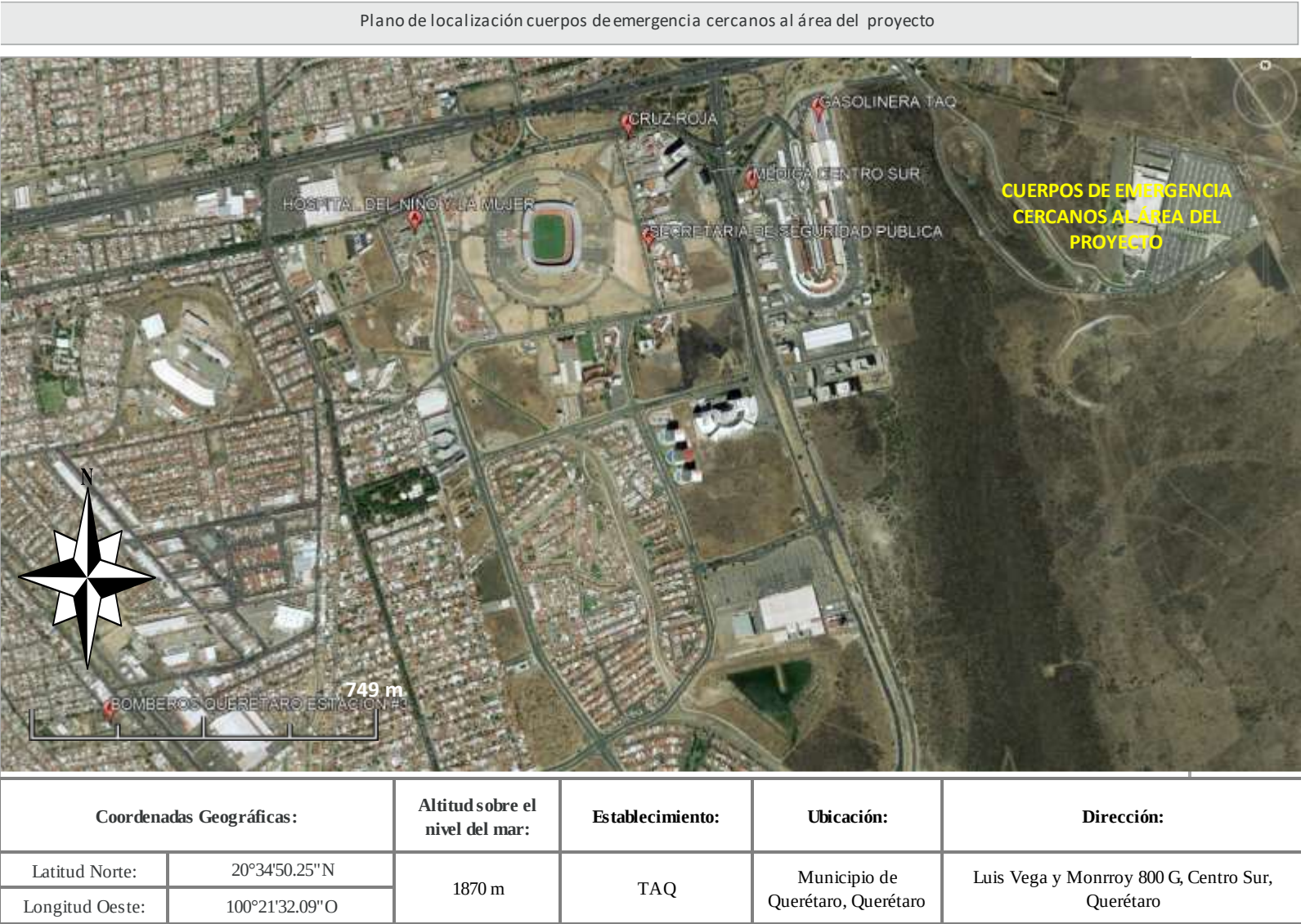


Figura II.14 Cuerpos de emergencia



II.2 Características particulares del proyecto

En esta sección se explican de manera detallada las obras y actividades necesarias para la ejecución de las etapas comprendidas en el desarrollo del proyecto. Con esto se establecen las condiciones óptimas desde los enfoques económico, social, técnico y ambiental.

II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características

El presente proyecto se denomina **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** y consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular, la cual considera como parte de sus instalaciones, una Estación de Regulación y Medición (ERM), equipos compresores, cascadas y dispensadores, oficina, cuarto de máquinas, cisterna, subestación eléctrica, baños, área verde y áreas libres, todo esto desplantado en una superficie total de **2,915.586 m²**. (Ver Tabla II.2 Alcances del proyecto).

La siguiente tabla muestra los alcances del proyecto:

Tabla II.4 Alcances de la ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"

PROYECTO	ALCANCE		
Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular "TAQ"	Áreas	Sala de juntas, cto limpios	73.47 m ²
		Área de descanso, tienda	43.96 m ²
		Bodega 1	91.76 m ²
		Oficina, almacén	45.14 m ²
		Bodega 2	69.75 m ²
		Cto de maquinas	11.48 m ²
		Cisterna	14.14 m ²
		Sub estación eléctrica	16.41 m ²
		Cto eléctrico	35.68 m ²
		Refrigeración	46.43 m ²
		Recinto compresión (R.C.A.), cto valvulas	109.84 m ²
		Baño hombres	15.63 m ²
		Baño mujeres	11.18 m ²
		Área de sucios y residuos peligrosos	5.80 m ²
		Canopy (Área GNV)	410.54 m ²
		Área circulación, estacionamiento	1646.72 m ²
		Área verde	117.87 m ²
		Área libre - 1	452.01 m ²
		Área libre - 2	144.09 m ²

PROYECTO	ALCANCE		
	Equipos	Compresores	Compresor 1 - SAFE - SW360F3-EM
			Compresor 2 - SAFE - SW360F3-EM
		Blow Down	2 unidades Blow Down (3 cilindros c/u)
		Panel prioritario	Panel prioritario SAFE
		Dispensadores	2 Dispensadores de alto caudal - SAFE - ESPH22/3
			3 Dispensadores normal - SAFE - ESPH22/3
		Módulos de almacenamiento	Módulo de almacenamiento o cascada 1 - SAFE tipo estándar
			Módulo de almacenamiento o cascada 2 - SAFE tipo estándar

Características de los equipos a instalar¹:

En las siguientes tablas se muestran las características de los equipos a instalar en el proyecto conforme lo indicado en la tabla anterior (Tabla II.2 Tabla de alcances):

Tabla II.5 Compresor 1

COMPRESOR 01	Una Unidad
Marca	SAFE
Modelos	SW360F3-EM
Número de etapas	4
Presión de aspiración	3 BAR
Presión de descarga máxima	250 BAR
Flujo máximo	1,690 sm ³ /h
Motor principal	360 kw
Temperatura de entrada de gas	15 °C
Enfriamiento	agua

Tabla II.6 Compresor 2

COMPRESOR 02	Una Unidad
Marca	SAFE
Modelos	SW400F4-EM
Número de etapas	4
Presión de aspiración	3 BAR
Presión de descarga máxima	250 BAR
Flujo máximo	1,690 sm ³ /h
Motor principal	360 kw
Temperatura de entrada de gas	15 °C
Enfriamiento	agua

Tabla II.7 Blow Down

BLOW DOWN	Dos Unidades
Numero de cilindros	3 cada uno
Capacidad total	240 L cada uno

¹ Fuente: Consideraciones de diseño del proyecto

Tabla II.8 Panel prioritario

PANEL PRIORITARIO	Una Unidad
Marca	SAFE
Caudal	4,000 sm ³ /h
Presión de trabajo	300 bar

Tabla II.9 Dispensador de alto caudal

DISPENSADOR DE ALTO CAUDAL	Dos Unidades
Marca	SAFE - ESPH22/3
Caudal	300 sm ³ /h
Boquilla	NGV2 SELFS OPW CT5000
Numero de boquillas	2
Material de gabinete	Acero inoxidable
Presión de trabajo	250 bar ±2.5%
Presión de prueba máxima	275 bar
Llenado de líneas	3 vías

Tabla II.10 Dispensador normal

DISPENSADOR NORMAL	Tres Unidades
Marca	SAFE - ESPH22/3
Caudal	150 sm ³ /h
Boquilla	NGV1 STAUBLI CMV08
Numero de boquillas	2
Material de gabinete	Acero inoxidable
Presión de trabajo	250 bar ±2.5%
Presión de prueba máxima	275 bar
Llenado de líneas	3 vías

Tabla II.11 Modulo de almacenamiento o cascada 1

MODULO DE ALMACENAMIENTO O CASCADA - 01	Una Unidad
Marca	SAFE
Tipo	Estándar
Capacidad	2240 L
Numero de cilindros	28 (80 L c/u)
Material	Acero
Máxima presión de trabajo	275 barg

Tabla II.12 Modulo de almacenamiento o cascada 2

MODULO DE ALMACENAMIENTO O CASCADA - 02	Una Unidad
Marca	SAFE
Tipo	Estándar
Capacidad	1680 L
Numero de cilindros	21 (80 L c/u)
Material	Acero



MODULO DE ALMACENAMIENTO O CASCADA - 02	Una Unidad
Máxima presión de trabajo	275 barg

Las siguientes tablas y figuras muestran la ubicación de la Estación de medición y regulación (E.R.M.) y de los equipos especificados en las tablas anteriores:

Tabla II.13 Coordenadas de Estación de Regulación y Medición (ERM)

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN CUARTO ERM		
V	Y	X
1	2,276,360.4585	358,351.9954
2	2,276,359.8718	358,348.8497
3	2,276,353.4820	358,350.0414
4	2,276,354.0687	358,353.1872
SUPERFICIE = 20.800 m ²		



Figura II.15 Ubicación de Estación de Regulación y Medición (ERM)

Tabla II.14 Coordenadas de los equipos

CUADRO DE COORDENADAS		
V	Y	X
Surtidor 1	2,276,361.3026	358,364.2679
Surtidor 2	2,276,352.2681	358,366.0376
Surtidor 3	2,276,343.2420	358,367.7987
Surtidor 4	2,276,333.2338	358,369.7547
Surtidor 5	2,276,323.2171	358,371.7106
Cascada	2,276,313.0350	358,384.6051
Compresor	2,276,306.7107	358,385.8624
Refrigeración	2,276,298.1570	358,388.6419
Cto de máquinas	2,276,281.7273	358,392.8625
Cto ERM	2,276,356.9702	358,351.0184

- **Tipo de actividad o giro industrial**

Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular

- **Procesos y operaciones unitarias**

El presente proyecto se denomina **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** y consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular, la cual considera como parte de sus instalaciones, una Estación de Regulación y Medición (ERM), equipos compresores, cascadas y dispensadores, oficina, cuarto de máquinas, cisterna, subestación eléctrica, baños, área verde y áreas libres, todo esto desplantado en una superficie total de **2,915.586 m²**, a continuación, se describe de manera detallada el proceso:

1. DIAGRAMA DEL PROCESO

La siguiente figura muestra el diagrama del proceso a realizar en la **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"**:



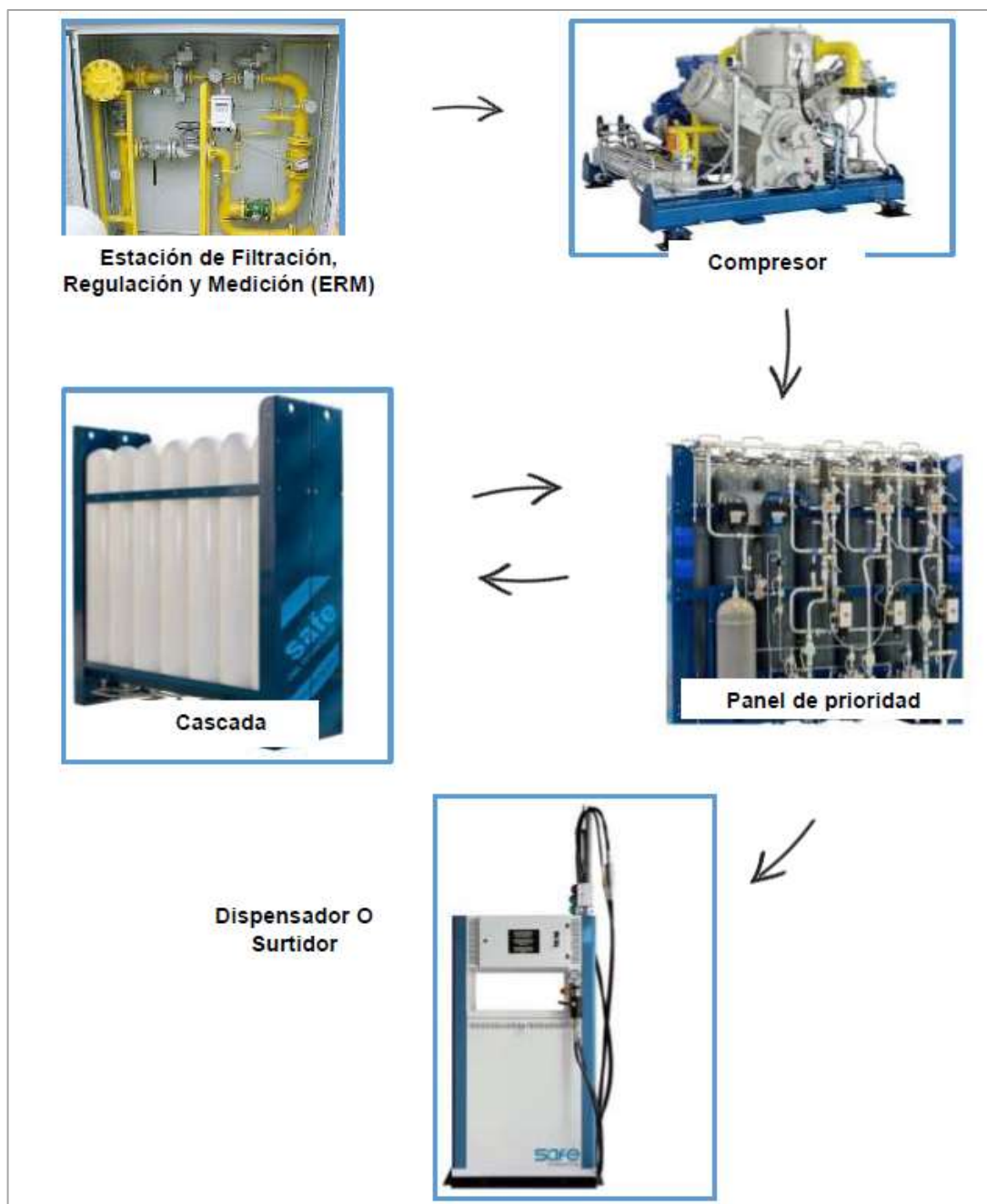


Figura II.16 Diagrama del Proceso del Gas Natural en el proyecto ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"²

2. GENERALIDADES DEL GAS NATURAL

Los recursos no renovables o combustibles fósiles (como el petróleo y sus derivados, el carbón mineral y el gas natural entre otros), son una reserva de energía que es el resultado de millones de años de descomposición y

² Fuente: Consideraciones de diseño del proyecto

almacenamiento, de vegetales y animales, que se transformaron en esos elementos a través de complicados procesos y se les llaman "Recursos No Renovables".

El Gas Natural es actualmente el combustible alternativo más seguro y uno de los menos contaminantes, además de poseer en México un precio competitivo inferior al de la gasolina, el diésel, el combustóleo, el gas LP y otros combustibles.

Hay depósitos de gas natural, en que casi no se desprende más que metano puro, en otros en cambio, predomina el anhídrido carbónico o el nitrógeno. Los gases naturales contienen principalmente metano, etano y demás hidrocarburos de la misma serie, hasta el heptano inclusive; la gasolina de gas natural contiene desde el butano hasta el heptano y aún otros más avanzados en la serie.

El gas natural es una mezcla de hidrocarburos simples que se encuentra en estado gaseoso, en condiciones ambientales normales de presión y temperatura.

El gas natural comercial está compuesto aproximadamente en un 95% de metano (CH_4), que es la molécula más simple de los hidrocarburos.

Además, puede contener pequeñas cantidades de etano, propano y otros hidrocarburos más pesados, también se pueden encontrar trazas de nitrógeno, bióxido de carbono, ácido sulfhídrico y agua.

Debido a que el gas natural es inodoro, como medida de seguridad, en la regulación se estipula que los distribuidores deberán adicionar un odorizante al gas natural para que se pueda percibir su presencia en caso de posibles fugas durante su manejo y distribución al consumidor final, acción que debe cumplir el distribuidor local, requiriendo a éste el dictamen de certificación del cumplimiento de la Norma NOM-003-SECRE-2002 Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.

Con el Gas Natural es más económico producir la misma cantidad de energía que con combustibles como el Diesel, el Gas LP o el Combustóleo.

1. DIESEL: 10,250 GJoule/lit
2. COMBUSTÓLEO; 10,000 GJoule/lit
3. GAS NATURAL: 8,500 GJoule/m³
4. GAS LP: 6,380 GJoule/lit

Con los poderes caloríficos es posible realizar un comparativo de competitividad. Resulta entonces, que el beneficio energético de cambiar a Gas Natural es que llega a costar hasta un 60% menos producir la misma



cantidad de energía que con otros combustibles. Es decir, al Gas Natural le cuesta poco más de una unidad alcanzar el poder calorífico del diésel o Combustóleo, no obstante, el costo de producir esa misma energía es mucho menor que hacerlo con dichos combustibles. A diferencia de otros combustibles fósiles que se miden en litros, el Gas Natural se mide en metros cúbicos. La forma adecuada de hacer la comparación es a través de sus poderes caloríficos.

Tabla II.15 Propiedades del Gas Natural

Elemento	Formula	Punto de Ebullición(°C)	P.E. a 0°C y 760 mmHg Aire=1	Peso de 1Litro (Kg)	Poder Calorífico/ft ³ a 0°Cy 760 mmHg
Metano	CH ₄	-160	0.554	0.7159	1065
Etano	C ₂ H ₆	-93	1.0494	1.3567	1861
Propano	C ₃ H ₈	-45	1.5204	1.9660	2645
Butano	C ₄ H ₁₀	1	2.010	2.5940	3447
Pentano	C ₅ H ₁₂	36.4	----	---	45.20
Hexano	C ₆ H ₁₄	69.8	---	---	5012
Heptano	C ₇ H ₁₆	98.4	---	---	---

Tabla II.16 Características (cromatografía y componentes de gas natural)

Unidades	% mol	% mol	% mol	% mol	% mol	% mol	% mol	% mol	% mol	% mol	% mol		Base Seca @ 20°C y 1.0 Kg/cm ²	ppm	ppm	ppm
Elemento	C ₆ ⁺	C ₃ H ₈	i-C ₄ H ₁₀	n-C ₄ H ₁₀	neo-C ₅ H ₁₂	i-C ₅ H ₁₂	n-C ₅ H ₁₂	N ₂	CH ₄	CO ₂	C ₂ H ₆	DR.	HHV (Kcal/m ³)	H ₂ S	Azufre Total	O ₂
	Hexano	Propano	Iso-Butano	Butano	Neo-Pentano	Iso-Pentano	Pentano	Nitrógeno	Metano	Bióxido de Carbono	Etano	Densidad Relativa	Poder Calorífico	Sulfuro de Hidrógeno		Oxígeno
Promedio	0.0485	0.2258	0.0260	0.0208	0.0001	0.0085	0.0041	1.4369	93.5797	0.0845	4.5651	0.6042	9018.01	0.50	1.36	13.00

El Gas Natural es el combustible más limpio de los combustibles alternos, presenta una combustión completa y limpia, en comparación con las emisiones de la gasolina o el diésel. Se logra obtener de un 90 a 97% en la reducción de monóxido de carbono, 25% en la reducción de anhídrido carbónico, de 35 a 60% de óxido de nitrógeno y otras emisiones de hidrocarburos y partículas de un 50 a 75%.

El gas natural es seguro, se considera más seguro que la gasolina y el Diesel o el gas L.P. A diferencia de otros, el gas natural es más ligero que el aire y por lo tanto en caso de fuga se dispersa rápidamente a la atmósfera, únicamente se requiere tener una buena ventilación. El gas natural también requiere de una concentración mayor y una temperatura más alta que otros combustibles para su combustión (por ejemplo, el gas natural 650°C, gasolina 315°C, gas L.P. 490°C).

El gas natural empleado en el sector transporte o industrial, reduce los costos de mantenimiento ya que requiere menor lubricación en máquinas de combustión interna, además de que puede emplearse en sistemas de ciclo



combinado para generar electricidad y reducir el uso de otros combustibles fósiles, además de una economía y reducción de emisiones contaminantes.

El gas natural tiene mayor poder calorífico neto que cualquier otro combustible ya que tiene mayor octanaje (130) que por ejemplo la gasolina (92).

La desventaja más grande del gas natural es su densidad, ya que debe ser almacenado como gas comprimido de 2,400 a 3,600 Psi, o bien como líquido criogénico a -162°C. Si se almacena como gas comprimido, los tanques de almacenamiento que se requieren ocupan aproximadamente 4.3 veces más espacio y 3.5 veces más el peso de los tanques de diésel para acarrear cantidades equivalentes en BTU (kCal).

Así como todas las alternativas de combustible, deben cumplir con los reglamentos estatales y federales, los equipos a gas natural requieren modificaciones que cuestan aproximadamente del 2 al 10% del costo original del equipo, sin embargo, la recuperación con base en el ahorro de combustible por usar gas natural en lugar de otro toma de 2 a 4 años. Ya que el costo de otros combustibles alternos es más alto.

También se requiere de una inversión importante para construir las estaciones de abastecimiento de gas natural comprimido y que puedan llenar los tanques en el menor tiempo posible con la capacidad suficiente.

La Hoja de Seguridad del gas natural se presenta en el **Anexo No. 9**.

3. DESCRIPCIÓN DE OBRAS

A continuación, se describen las obras civil, mecánica, eléctrica:

Descripción de obra civil	Las obras civiles para la Estación de Servicio constarán de las siguientes actividades: Se construirán bases para el almacenamiento y el compresor doble de GNC. Éstos se encontrarán en un área destinada en la edificación. Para la instalación de la tubería mecánica y eléctrica, se construirá e instalaran enterradas en trincheras y soportadas adosadas. El área de dispensarios contará con una techumbre estructural que requiere de columnas y su respectiva cimentación localizada junto a los dispensarios. Y en cada dispensario se construirá una base adecuada con los registros necesarios para la instalación de las acometidas mecánicas y eléctricas correspondientes. En el interior del predio de la EDS, se pretende edificar oficinas de administración, tienda de conveniencia y servicios sanitarios.
Descripción de obra mecánica	Las obras mecánicas se iniciarán en la Estación de Regulación y Medición (ERM), la cual será construida, suministrada e instalada por la empresa distribuidora del gas natural local, cumpliendo con las especificaciones y diseños de su propiedad.

Para la alimentación de gas natural a la EDS después de la ERM se contará con una válvula manual, una válvula check, una válvula automática con actuador neumático que operará cerrando eléctricamente en toda la EDS y otra válvula manual, todas estas válvulas se encuentran dentro del cuarto de válvulas.

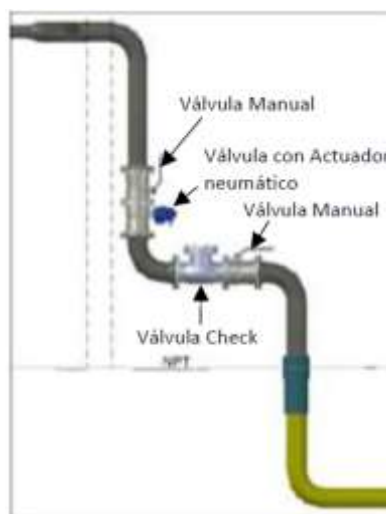


Figura II.17 Tren de válvulas

Los ductos de gas en baja presión que se utilizará en el tendido de la línea de la interconexión con la succión del compresor de gas natural son, en un tramo será de tubo HDPE negro con franja amarilla PE 4710 enterrado y otro tramo será de tubería en Acero al carbón, Cédula 40, ASTM-A53 GR B, la cual es fabricada bajo las Normas Oficiales Mexicanas NOM-B-10-1986 y NOM-B-177-1990, sin costura laminada en caliente, superficie barnizada, con extremos biselados de 6", 4" y 3" de diámetro.

Los compresores de GNC elevarán la presión del gas hasta 250 Bares (4,352 Psi) y lo dirigirán al panel de prioridades externo de cada Compresor, y por medio del PLC maestro se decidirá la dirección del flujo. Puede ser hacia el área de los dispensarios alto/estándar flujo a través de una tubería sin costura de acero inoxidable OD x 0.095 pulg de pared, ASTM A 269, la cual es fabricada bajo las normas oficiales mexicanas NOM-B-10-1986 y NOM-B-177-1990, sin costura laminada en caliente, superficie lisa de 1" de diámetro. La tubería al panel de almacenamiento será de tubería sin costura de acero inox, ASTM A 269, la cual es fabricada bajo las Normas Oficiales Mexicanas NOM-B-10-1986 y NOM-B-177- 1990, sin costura laminada en caliente, superficie lisa de 1" de diámetro, esto bajo las siguientes condiciones de operación de la EDS:

Las tuberías de GN (alta, media y baja presión); estarán instaladas en trincheras hasta la llegada a los dispensarios, la tubería de alta presión entre en compresor y el panel prioritario será aéreo y adosado en la pared del recinto, para las cascadas también serán aéreas las tuberías.

Como medida de seguridad el venteo de los dispensarios se llevará 0.90 m por encima de la techumbre o canopy para la liberación del gas en forma segura.

Descripción de la obra eléctrica	La EDS requerirá a CFE una acometida dedicada, la cual será del tipo aérea-subterránea hasta un transformador del tipo pedestal o jardín de 1250 kVA. El cual alimentará en 480 VCA, y una carga de consumo de 850 kW a un tablero general de distribución el cual derivará dos circuitos eléctricos para alimentar a los CCM's (Centro de Control de Motores) de control de los compresores de GNV, los cuales son las unidades de control y distribución de la energía eléctrica, donde además se encuentra el PLC quien se encarga de monitorear y controlar todas las funciones de los compresores incluyendo encendidos y apagados. Así también se instalará un Master PLC el cual se encargará de coordinar los dos equipos de compresión, el panel de prioridades y los dispensarios, además de ser el encargado de activar los estados de emergencia de la EDS, así como los paros de emergencia. Estos equipos se ubicarán en el cuarto eléctrico fuera de áreas clasificadas. Algunos equipos del sistema de compresión generan atmósferas explosivas que se representan acorde a la sección cinco de la NOM-001-SEDE-2012, en el plano de clasificación de áreas. Las instalaciones eléctricas están diseñadas para cumplir los requerimientos de seguridad, para su instalación en áreas clasificadas de acuerdo con lo indicado en las Normas. El patín de los Compresores, Cascadas, CCM's y los equipos eléctricos deben estar conectados a tierra.

4. CRITERIOS DE DISEÑO

A continuación, se describen los criterios de diseño:

Presión de diseño:	Se considera como presión de diseño, la máxima presión de operación a la que podrá llegar a trabajar la estación la cual se tomará en cuenta para todo tipo de cálculos de resistencia de materiales y pruebas no destructivas a realizar en la misma para salvaguardar su integridad, así como para delimitar responsabilidades en función de la garantía por defectos de fabricación en la misma.
Presión de Prueba:	Se considerará una presión de 1.5 veces la presión de trabajo por un periodo de 24 horas con gas inerte. Se requiere un registro gráfico o digital y se debe considerar la variación de la temperatura al inicio y final de la prueba (PV=RT). neumática de conformidad con la NOM 002 SECRE 2010.

Presión de trabajo de las instalaciones de aprovechamiento	Presión de prueba	Tiempo	Instrumento
Hasta 2,5 kPa (0,36 psi)	1,5 (uno coma cinco) veces la presión de trabajo	10 min	Manómetro de Bourdon con precisión $\pm 10\%$ del valor de la presión de prueba y rango máximo de 2(dos) veces el valor de la prueba. Columna de agua, cuya calibración será única.
Superior a 2,5 kPa (0,36 psi) y hasta 50 kPa (7,2 psi)	1,5 (uno coma cinco) veces la presión de trabajo	30 min	Manómetro de Bourdon con precisión $\pm 10\%$ del valor de la presión de prueba y rango máximo de 2(dos) veces el valor de la prueba. Columna de agua o mercurio, cuya calibración será única.
Superior a 50,0 kPa (7,2 psi) y hasta 689 kPa (99.9 psi)	1,5 (uno coma cinco) veces la presión de trabajo	8 horas	Registro gráfico o digital y se debe considerar la variación de la temperatura al inicio y final de la prueba (PV= RT).



Presión de trabajo de las instalaciones de aprovechamiento	Presión de prueba	Tiempo	Instrumento
Superior a 689 kPa (99.9 psi).	1,5 (uno coma cinco) veces la presión de trabajo	24 horas	Registro gráfico o digital y se debe considerar la variación de la temperatura al inicio y final de la prueba (PV= RT).

Los criterios de diseño están definidos de acuerdo a lo siguiente:

- Ubicación, temperatura y área de la Estación de Servicio de GNV
- Presión de succión del Gasoducto
- Características de la Estación de Regulación y Medición
- Número de Compresores, Almacenamiento y Dispensarios
- Ubicación y distancias entre Área de Compresión y Dispensarios
- Presión de succión y descarga del Compresor
- Presión de Trabajo del Panel de Prioridades.

Para calcular el espesor de la tubería, se consideran las siguientes características de los equipos de compresión:

- Presión de descarga de ERM: 3 bar (43.51 psi)
- Presión de succión de Compresor: 3 bar (43.51 psi)
- Presión de operación descarga Máx. de Compresor 250 bar (3,625.9 psi)
- Presión de llenado de GNV: 200 bar (2,900 psi)
- Flujo máximo de Compresor: 1,690 Sm³/h (cada uno)
- Velocidad máxima del gas en tuberías: 25 m/s.

NOTA: Debido a la operación de este tipo de estaciones de GNV, donde las unidades de llenado se encuentran a una presión muy inferior, el sistema de tuberías no requiere garantizar un flujo y una presión constante. Por lo cual no se requiere el cálculo de caída de presión.

Sistema General

La temperatura y la presión de diseño de un sistema afectan la seguridad, la confiabilidad y la economía de la planta. La fijación de la temperatura y la presión de diseño influencia o determina el material a utilizar, el espesor del componente, la flexibilidad de la tubería, la disposición de las unidades, los soportes, el aislamiento, la fabricación y las pruebas de los equipos y sistemas de tuberías a ser instalados.

La temperatura y la presión de diseño deben ser establecidas de forma tal que sean adecuadas para cubrir todas las condiciones de operación previsible, incluyendo arranque, parada, perturbaciones del proceso, incrementos

planificados en la severidad de operación, diferentes alimentaciones y productos, y ciclos de regeneración, cuando aplica.

En muchos diseños, es necesario agregar un incremento de temperatura y presión a las condiciones normales de operación, para cubrir las variaciones de operación.

En general, las condiciones de temperatura y presión de diseño para equipos de planta (compresores, almacenamiento, dispensarios, etc.), así como las condiciones generales de diseño para tubería son establecidas durante el desarrollo de la ingeniería básica, por ingeniería de procesos, mientras que la selección del tipo específico de tubería a utilizar se establece de acuerdo a las especificaciones de materiales de tubería que rigen el proyecto, las cuales se basan en la clasificación de presión de las bridas según el tipo de material seleccionado para el manejo de un determinado fluido.

En lugar de definir condiciones de diseño separadas para cada uno de los equipos y sistemas de tuberías considerados en el proyecto, normalmente es recomendable definir sistemas que estén expuestos a las mismas condiciones y protegidos por el mismo arreglo de alivio de presión, lo cual permite una definición común de las condiciones de diseño, resultando en un diseño coherente y de fácil seguimiento durante las fases de ingeniería de detalles, fabricación, construcción y prueba.

La temperatura de diseño de equipos y sistemas de tuberías se define generalmente como la más severa condición de temperatura y presión coincidentes, a la que va a estar sujeto el sistema. De igual importancia en el diseño y las especificaciones mecánicas son la temperatura mínima y, en algunos casos, otras temperaturas extremas que puedan ocurrir a vacío o a bajas presiones de operación. Como todos estos niveles de temperatura de diseño, mínima y de operación extrema, tienen una influencia significativa en el diseño mecánico, en la selección del material, y en la economía de los sistemas considerados, es necesario para los diseñadores considerar cada uno de ellos cuando se especifican las condiciones de diseño.

5. PROCESO DE LA ESTACIÓN

La Estación de Suministro de GNV, suministrará Gas Natural Comprimido para uso vehicular. Lugar donde pretende abastecer unidades al público en general.

El gas será entregado a través de un gasoducto hasta una Estación de Filtración, Regulación y Medición (ERM), propiedad de la empresa distribuidora del GN que queda en custodia de esta, y es quien controla y mide las diferentes variables del suministro como son presión, volumen, flujo, poder calorífico, temperatura, entre otros. A la salida de la ERM, el gas debe mantener una presión constante sin ser afectado por el flujo o temperatura.



El gas pasa a la siguiente etapa del proceso que es la de compresión, en donde se incrementa su presión hasta los 250 Bar (3,625.9 Psi). El proyecto constará con dos (2) Compresores, dos (2) Dispensarios de alto flujo y tres (3) Dispensarios de flujo normal, un (1) panel de prioridad de (3,380 m³/hr) y dos (2) cascada, uno de 2,240 litros de agua y el otro de 1,680 litros de agua.

El control de lo anterior se hace a través del Panel de Prioridades de cada equipo de compresión, el cual consta de un tablero con válvulas automáticas que direcciona el flujo del gas, que puede ser hacia los tanques de almacenamiento o hacia dispensarios.

La EDS de GNV tendrá una capacidad de atención de 320 vehículos de 15 Litros equivalentes por hora. Los vehículos de 15 litros equivalentes serán atendidos en un espacio de 2 minutos y la estación tendrá un despachador por isla el cual direccionará el vehículo en menos de 1 minuto después de ser atendido. Para tener un tiempo total aproximado de atención de 3 minutos.

Capacidad de la Estación

El proyecto contará desde el inicio con un sistema de compresión dispuesto para abastecer unidades al público en general con un horario de servicio proporcionado propiamente por el cliente;

1. Dos (02) Compresor de 410 y 385 kw, con un flujo máximo de operación de 1,690 Sm³/Hr c/u. con un panel de prioridades independiente.
2. Dos (02) Dispensarios de Alto Flujo, con un flujo de operación de 600 Sm³/Hr cada uno = 1,200 Sm³/Hr en Total.
3. Tres (03) Dispensarios de Flujo estándar, con un flujo de operación de 300 Sm³/Hr cada uno = 900 Sm³/Hr en Total.
4. Un (1) Almacenamiento de GNV con Capacidad de 2,240 L de agua,
5. Un (1) Almacenamiento de GNV con Capacidad de 1,680 L de agua,
6. Adicional a esto se instalarán dos sistemas de refrigeración que estará conectada directamente con los compresores bajando la temperatura del gas para la operación del sistema.

6. CARACTERÍSTICAS EQUIPOS

A continuación, se describen las características de los equipos a utilizar en la Estación de servicio de gas natural vehicular:

Compresor

El Compresor utilizado es del tipo pistón, reciprocante, arreglo en "W", de 3 etapas de compresión, la presión de succión indicada en cuadro de equipos y una presión de descarga de 250 Bar (3625) Psi.



El trabajo de cada compresor esta operado por un Controlador Lógico Programable (PLC), que es una computadora industrial dedicada a controlar cada operación del sistema, la cual decide cuando se requiere arrancar o parar el Equipo de Compresión para mantener la presión de descarga.

El sistema electrónico de los Equipos de Compresión requiere de una gran cantidad de elementos eléctricos y electrónicos de control, tales como sensores, transductores de presión y temperatura, indicadores de presión, temperatura y nivel, válvulas con actuadores neumáticos, etc. Los dispositivos de control con los que se monitorean los parámetros y condiciones de los equipos estarán instalados de forma tal que el congelamiento interno, externo o las condensaciones no provoquen fallas de funcionamiento. De igual manera condiciones para provocar un paro de emergencia como puede ser detección de una concentración de mezcla de gas explosiva en el ambiente, altas temperaturas en las etapas de compresión, altas presiones de descarga, etc. Lo que significa que el sistema es inteligente y seguro.

Cada equipo de compresión, en cada etapa de compresión y tanque de recuperación, así como tanques de almacenamiento y dispensario o postes de llenado, cuenta con válvulas de seguridad o de relevo de presión calibradas 1.2 veces la presión de operación, así también en la descarga de los compresores se cuenta con válvulas que operan por exceso de flujo, es decir, cuando se detecta que no existe una oposición al flujo del gas, este elemento se cierra automáticamente, bloqueando totalmente el flujo de gas.

En las cabinas de los Compresores, se cuenta con detectores de mezclas explosivas que son monitoreadas por el PLC y le permiten tomar decisiones como emitir desde una alarma cuando hay presencia de gas en el entorno, activando los ventiladores para extraer los gases combustibles al ambiente, hasta dejar fuera de servicio el equipo de compresión al detectar una mezcla explosiva de alto riesgo

Los Equipos de Compresión cuentan con un intercambiador de calor el cual permite enfriar por transferencia de calor a través de ventilación forzada el gas a la salida de cada etapa de compresión ya que el gas al ser comprimido y reducido su volumen la presión y la temperatura aumenta.

Una vez que el gas es comprimido a una alta presión, está listo para ser despachado o almacenado, teniendo siempre como prioridad el suministro a los dispensarios. El control de lo anterior se hace a través del Panel de Prioridades, que es un tablero ubicado en el compresor, con válvulas automáticas que direcciona el flujo del gas, que puede ser hacia los tanques de Almacenamiento o hacia Dispensarios.

Ficha Técnica del Compresor GNC

Aparato diseñado específicamente para aumentar la presión del gas natural, el cual cuenta con los aparatos, componentes, dispositivos y accesorios necesarios para su operación segura.



El diseño del equipo de compresión considera los siguientes requerimientos:

1. Estarán diseñados para el manejo de gas natural a las presiones y temperaturas a las cuales se someterán bajo condiciones de operación.
2. Contarán con válvulas de relevo de presión después de cada etapa de compresión, que se activarán al alcanzar una presión de 1.2 (uno punto dos) veces la presión de operación de cada etapa de compresión, mismas que desfogarán al sistema de venteo de la estación de servicio de gas natural comprimido para uso automotor.
3. Estarán equipados con controles de paro automático por alta presión de descarga y por alta o baja presión de succión.
4. Estarán equipados con controles de paro automático por alta temperatura de descarga en la última etapa de compresión.
5. Los compresores serán activados por motores eléctricos, los cuales cumplirán con las características de clasificación de áreas eléctricas, según la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización).
6. Los equipos de compresión contarán con un sistema automático de eliminación de condensados, para evitar el acarreo de líquidos a los recipientes.

Características del compresor

1. Configuración del compresor estilo "W"
2. Diseño balanceado recíprocante para menores vibraciones y bajo nivel de ruido.
3. Vida útil de servicio de un mínimo de 25 años para el cuerpo del compresor.
4. Cilindros, pistones y válvulas no-lubricados.

5. Anillos y empaquetaduras hechas de teflón®* auto lubricado composite ciclo de vida de servicio de los anillos y empaques de 5000 ~ 8000 horas típicamente se transfieren menos de 6 ppm de aceite en el gas de descarga y/o anillos peek de los pistones conforme se requieran.
6. Intercambiadores de calor de alta eficiencia para las etapas intermedias de compresión y enfriamiento del gas descargado.
7. Diseño presurizado código ASME VIII División I.
8. Temperatura de salida del gas= 10 °C sobre la temperatura ambiental.
9. Fuerza motriz principal.
10. Motor(es) eléctrico(s) diseñado(s) para 480 v 60 Hz 360 kw de tipo explosión proof Clase 1, División 1, Grupo D (a prueba de explosión).
11. Encendido estrella triangulo o arrancador suave (para un reducido consumo al encender).
12. Plataforma skid diseñada para fácil acceso en el servicio y mantenimiento.
13. Ensamble de la entrada del gas:
14. Conector flexible para fijar al ducto de suministro del gas.
15. Válvula de entrada activada, filtro de entrada, (25 micron), válvula check.
16. Válvula manual de aislamiento.
17. Tanques de sello ASME "U" para el gas recuperado y pulsación de entrada
18. Panel de instrumentos montado que muestra el estado del sistema, las presiones y las temperaturas
19. Control eléctrico (PLC) con indicadores del estado de la alarma
20. El PLC monitorea y controla todas las funciones del compresor incluyendo encendidos y apagados – tablero de PLC será remoto.
21. Los puntos de operación son ajustables en el campo filtro de descarga (1 micron) al 99.95% de eficiencia.
22. Amortiguador de pulsación de descarga
23. Amortiguadores de pulsación inter-etapas / tanques depuradores con drenajes de condensados.
24. Tubería inter-etapas protegida con válvulas de alivio con sello ASME "UV".
25. Todas las conexiones de las tuberías son de acero inoxidable de tipo compresión de doble férula.

Tablero de control eléctrico del Compresor (CCM)

1. Panel eléctrico asegurable Nema XII que alberga a todas las conexiones eléctricas
2. Adecuado para montaje remoto en locaciones no peligrosas (interiores)
3. El medidor horario muestra las horas de operación del sistema de GNC
4. Contiene el switch de desconexión del motor principal con interbloqueo del panel de la puerta
5. Contiene los contactores de motor, los interruptores, los transformadores, los terminales de los cables



6. Paquete de protección de energía: para protección de sobre / falta de voltaje y monitor de voltaje / registro de datos en el PLC.
7. La operación del compresor es completamente automática y auto monitorizada con desconexiones de seguridad automáticas e indicadores de estado para las siguientes condiciones de alarma.
8. Presión de entrada alta / baja.
9. Temperatura de descarga alta en todas las etapas.
10. Alta presión al final de la descarga.
11. Baja presión de aceite.
12. Nivel bajo de aceite (opcional).
13. Sobrecarga del motor impulsor.
14. Sobrecarga del motor del ventilador.
15. Voltaje alto / bajo (opción de protección de energía).
16. Botón pulsador de parada de emergencia (ESD) activado.
17. Detección del límite inferior explosivo del gas (LEL).
18. Detección del límite de fuego o de calor.

Sistema de detección de gases / ventilación

1. Detector de gases digital completo con cabezal sensor recambiable.
2. Ventila del ventilador activada al 20% LEL (Lower Explosive Limit - Límite Inferior Explosivo)
3. Sistema de apagado y alarma activados al 40% LEL.
4. Paquete estándar de atenuación sonora (75 DBA @ 3 m bajo condiciones de campo abierto).
5. Material de atenuación sonora en el interior de la cabina.
6. Protección con metal perforado sobre el material de atenuación en las puertas.
7. Aislamiento del skid para reducir las vibraciones de baja frecuencia.
8. Silenciadores de entrada y descarga proporcionados para enfriar el aire intercambiado.

Sistema de almacenamiento o cascada

El propósito fundamental del Sistema de Almacenamiento es poder dar fluidez y velocidad de llenado, además de evitar el trabajo continuo de (los) Compresor(es) y contar con un servicio inmediato sin esperar que el Compresor inicie su trabajo.

La función de todos estos elementos es controlada automáticamente por los PLC's localizados en cada paquete de compresión, se cuenta con un PLC localizado en el CCM, asignado a coordinar la operación y seguridad de todos los elementos de control.

Los operadores de la estación pueden ver el estatus de los equipos de compresión y modificar algunos de los parámetros de referencia (o set point) de operación a través de una interface al PLC, localizada en el tablero del CCM, llamado Panel View.

Esta pantalla es el punto de inicio para la interface Hombre-Máquina. A través de unas teclas de función se puede tener acceso a la operación de ciertas válvulas y motores de forma manual, deshabilitando su operación automática, y con otras funciones se puede acceder a los valores de Set-Point de referencia, los cuales permiten al usuario variar algunos de los parámetros de control como sea necesario, así también por medio de esta pantalla se pueden mostrar situaciones de alarma y también se puede tener conocimiento del historial de las mismas. Para el cambio de estos parámetros se requiere la autorización de un usuario experto.

El sistema de almacenamiento de GNV debe estar a una distancia no menor a 5 m del Punto de Suministro o punto de recepción de un combustible líquido.

Ficha Técnica del Sistema de Almacenamiento

1. El módulo de almacenaje permite que el exceso de GNC sea capturado y almacenado cuando es comprimido por un compresor de GNC.
2. El almacenaje o buffer está diseñado para un tamaño óptimo.
3. El marco es de construcción soldada con una base de acero estructural.
4. El marco tiene incorporados puntos de izaje (orejas de maniobra) y las conexiones están diseñadas para asegurar a los cilindros y que no se muevan.
5. Cada cilindro está montado verticalmente para permitir un fácil acceso de cada cilindro individualmente en caso de su mantenimiento.
6. Toda la tubería interconectada deberá ser dimensionada e instalada para el alivio de los esfuerzos de contracción y expansión, entubado con tubería de acero inoxidable AISI316, ASTM A269
7. Una válvula con sello ASME "UV" en cada banco
8. Cada cilindro tiene una válvula manual de aislamiento y de exceso de flujo
9. Una válvula de acero inoxidable de aislamiento en cada banco de almacenamiento
10. Base estructural de acero con ganchos de izaje (orejas de maniobras).
11. Para la configuración de una sola línea todos los cilindros se entuban entre sí dentro de una sola línea. Solamente se requieren una válvula ESD y una válvula de alivio de presión de 300 bar.

Dispensarios o surtidores

Los Equipos de despacho llamados dispensarios, inician el llenado por diferencia de presión primeramente recibiendo gas del sistema de Almacenamiento a los tanques de almacenamiento del automóvil. Una vez que la



presión comienza a igualarse (al igual que el flujo disminuye), el sistema de control del compresor envía la señal de arranque y comienza a comprimir enviando el gas ya comprimido directamente a los tanques de la unidad móvil hasta llenarlo totalmente.

El sistema de llenado con Almacenamiento sirve para dar mayor flujo acelerando el tiempo de llenado, y si consideramos que el almacenaje es mucho más grande que la capacidad de los tanques móviles el número de arranques y paros de los Compresores disminuye considerablemente.

La más alta prioridad de los compresores es el llenado en el área de Despacho y posterior a esto el llenado del Sistema de Almacenamiento.

Los Dispensarios deben cumplir los siguientes requisitos:

1. Debe estar bajo un techo que ventile y disperse el Gas Natural.
2. Estar protegidos contra impacto de vehículos por medio de postes de tubo de acero de diámetro no menor a 0.1 m relleno con concreto o una estructura equivalente, colocados a una distancia no menor a 0.3 m del Surtidor más cercano, y a una altura de 1.80m del piso terminado al eje del pulsador.
3. Contar con un Dispositivo de Ruptura en la manguera de llenado y en el Surtidor.
4. Los venteos de los Dispensarios serán dirigidos hacia arriba de manera que desfogue a una altura no menor de 0.9 m (cero puntos nueve) de la cubierta o canopy. Los canales de venteo tendrán un arreglo para evitar la entrada de lluvia, objetos extraños y polvo.
5. Deben contar con un Sistema de Paro de Emergencia a una distancia no mayor a 3 (tres) m de cada Surtidor Y a una altura de 1.80m del piso terminado al eje del pulsador.
6. Las señalizaciones de los activadores de paro de emergencia deben cumplir con los siguientes requerimientos:
 1. La leyenda "PARO DE EMERGENCIA" en letras rojas sobre fondo blanco.
 2. Letras de altura e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías, de acuerdo con lo establecido en la NOM-026-STPS-2008.
 3. Colocadas en un lugar fácilmente visible adyacente a cada activador del Sistema de Paro de Emergencia.

Ficha Técnica del Dispensario (Con Equipo de Medición Calibrado)

1. Dispensario de doble manguera
2. Diseñado para trabajos con combustible GNV
3. Precisión +/- 0.5 %
4. Suministro de una línea con control electrónico secuencial a bordo



5. Velocidad promedio de flujo nominal de 900 Sm³/Hr
6. Medidores de flujo marca Krohne (Exactitud Calibrada A +/- 0.5%)
7. Presión de trabajo de 3600 Psi; Presión estándar de llenado de 3000 Psi
8. Sistema electrónico de compensación de temperatura
9. Una válvula de bola de emergencia de aislamiento y una válvula de aguja de desfogue por manguera
10. Dos mangueras de llenado flexibles de carga simultanean eléctricamente conductivas de 12 Pies
11. Manguera para canalización de venteo
12. Válvulas de acero inoxidable de tres vías de llenado y boquillas de GNV 1 Tipo 2 O pico de llenado
13. Válvulas solenoide eléctricamente actuadas
14. Conexiones de compresión de acero inoxidable de doble ferrule con tubos ASME SA213 TP316SS 1/4"
15. Pantallas con luz retro proyectada de 3 líneas con el precio total, y con el precio unitario (LCD)
16. Totalizadores no-reseteables con comunicador remoto manual
17. Gabinete totalmente de acero inoxidable con capacidades para sello de cables y para seguridad adicional, según medidas solicitadas por el cliente.
18. Componentes aprobados por CSA o por UL
19. Botón de presión ESD para el sistema de apagado automático y aislamiento del almacenaje de gas
20. Filtro de entrada
21. Electrónica pump control
22. Válvulas break away de venteo y llenado
23. Manómetro presostato de 4" de dial
24. Electroválvula marca Jefferson

7. PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE VEHÍCULOS

Las instrucciones de llenado deberán ser colocadas en un lugar adyacente a las mangueras de expendio, se enlistan en la siguiente tabla:

Procedimiento previo asegúrese de que:	1. Las etiquetas de identificación estén aprobadas y en posición. 2. Esté prohibido fumar dentro de 6 m a la redonda. 3. El freno de mano de los vehículos deberá ser puesto en funcionamiento, en caso de vehículos automáticos la posición de la caja deberá estar en "P" (Parqueo). 4. Todo sistema de ignición del vehículo, sistema eléctrico y radio (incluyendo equipos de radio de onda corta) deberán estar apagados.



	5. El cilindro deberá estar dentro del período de vida probado y el sistema deberá cumplir con estas normas. 6. No existirán fugas en el equipo de GNV del vehículo que pueden ser detectadas visualmente o de manera obvia. 7. La conexión de combustible estará en buenas condiciones y se ajusta a la boquilla del dispensador.
Procedimiento de llenado	1. Remueva el protector de polvo de la conexión de rellenado del vehículo. 2. Coloque la manguera de rellenado en el punto de llenado. 3. El vehículo no será abandonado durante el proceso de llenado excepto en el caso de llenado por goteo. 4. Abrir la válvula de llenado lentamente permitiendo la transferencia de GNV de los cilindros de almacenamiento hacia el cilindro del vehículo. El GNV debe ser introducido lentamente dentro del vehículo para impedir un choque de carga, además de un rápido incremento de la temperatura del gas. 5. Cerrar la válvula de llenado una vez completada la operación de llenado. 6. Desconectar cuidadosamente la manguera de llenado permitiendo un pequeño escape de gas de la conexión de llenado. 7. Devolver la manguera a su posición correcta en el dispensador.
Antes de que un vehículo abandone el lugar de rellenado es imperativo que dicho vehículo este exento de fugas ya sea en:	1. El vehículo, 2. En el punto de expendio, donde las fugas pueden haber sido producidas por una falla durante el llenado o por causa de reemplazo o movimiento de las conexiones³.

II.2.2 Pruebas de verificación

De acuerdo con la NOM-010-SECRE-2002 se realizarán las especificaciones y requisitos de seguridad en la Estación de Servicio.

1. Los sistemas de las estaciones de servicio deben estar diseñados para operar a presiones de llenado de GNC adecuadas para cilindros con presión de servicio de 20 MPa (200 bar) y/o 25 MPa (250 bar).

³ Fuente: Consideraciones de diseño del proyecto

2. En las estaciones de servicio el llenado del cilindro no debe de exceder la presión de operación máxima permitida y debe cargarse de conformidad con la norma de fabricación. La presión de llenado de los cilindros de los vehículos en una estación que cuente con un sistema de compensación de temperatura no debe exceder los 25 MPa (250 bar), cualquiera que sea la temperatura.
3. La presión de GNC en los recipientes de la estación de servicio no debe exceder 34.5 MPa (352 kgf/cm², 5000 lb/plg²).
4. Los recipientes de GNC de la estación de servicio deben tener certificados de que han sido diseñados, contruidos, inspeccionados, marcados y probados de acuerdo con alguna de las normas siguientes: ISO 9809; ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sección VIII o sección X DOT-3AA.
5. El GNC debe tener un olor distintivo suficiente para que su presencia sea detectada cuando la proporción en el aire no sobrepase la quinta parte del límite inferior de explosividad, de acuerdo con la NOM-006-SECRE-199, Odorización del Gas Natural.

II.2.2 Programa general de trabajo

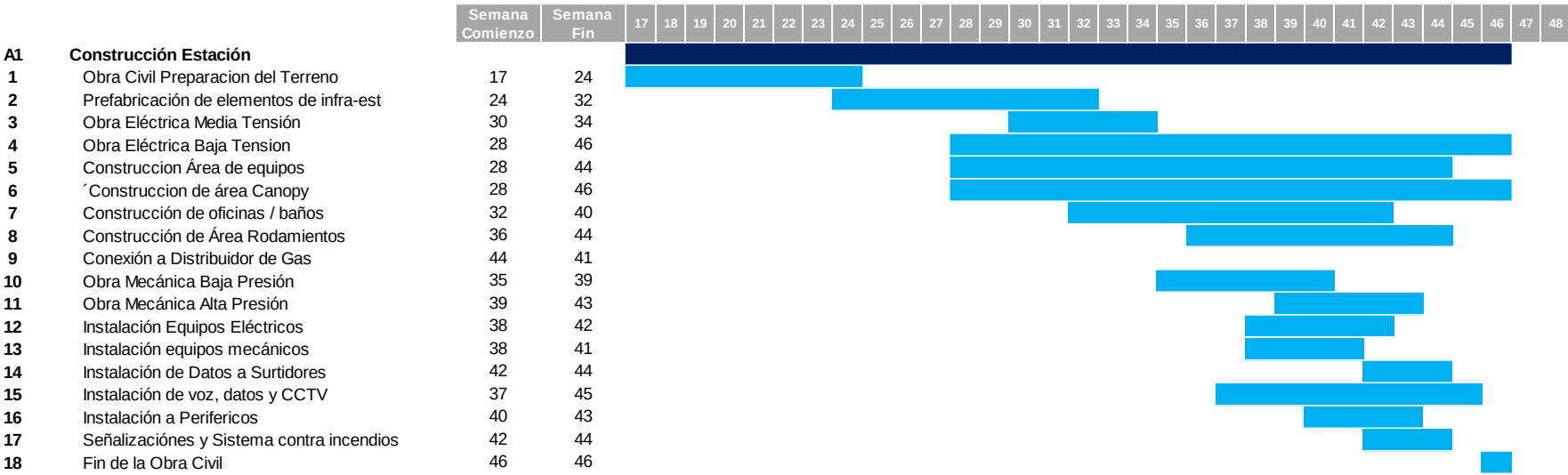
Se consideran aproximadamente 7 meses de actividades para el desarrollo y la construcción de la **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** para posteriormente iniciar operaciones.

En la siguiente figura se muestra el Programa General de Trabajo del proyecto y se presenta como como **Anexo No. 13** para una mejor visualización.



DESCRIPCION :

A CLASIFICACION DE LAS FASES DE CONSTRUCCION



RENDIMIENTO DIARIO ## FT
TIEMPO DE EJECUCION PREVISTO 20 DIAS

Figura II.18 Programa general de trabajo



II.2.3 Preparación del sitio

Las actividades por desarrollar durante las obras de construcción de la **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** comprenderán de **un periodo aproximado de 8 meses**.

En la siguiente tabla se detallan las obras de preparación del sitio:

Tabla II.17 Preparación del sitio

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
PRELIMINARES	Previo al inicio de los trabajos, será necesaria realizar el confinamiento de la obra, por lo que se realizará la instalación de un Tapial construido a base de lámina pintor y Cuadrado de 2" a cada 3 m de Separación, rematado con 3 hilos de alambrada de púas y concertina de 45 cm de diámetro. Para el acceso a obra se instalará un portón de 5 m de ancho para el acceso de camiones, equipo, maquinaria etc.
TERRACERÍAS	EXCAVACIONES: Para poder llegar al nivel de desplante de la estructura de pavimentos, se deberá realizar el corte a 2.00 metros de profundidad, esto es desde la elevación 1,882.00 y hasta la elevación 1,880.00, por lo que se empleara una Excavadora Caterpillar 320 C o similar, para realizar el corte del material existente que hasta esta profundidad consiste en Arcillas expansivas (Material Tipo A). El material extraído será retirado de la obra a un banco o tiro autorizado por la autoridad ambiental en Camiones de Volteo de 14 m3, dichos camiones deberán transitar cubiertos con lonas para evitar la caída de material sobre las vialidades y deberán presentar el Ticket correspondiente del tiro autorizado. Equipo: - Excavadora CAT 320 C o Similar - Camión de Volteo de 14 m³ o Similar CONFORMACIÓN DE TERRENO NATURAL: Una vez alcanzada la elevación de desplante de la estructura de pavimentos se deberán colocar referencias a nivel a cada 20 m, para realizar el afine y compensación de la superficie del terreno existente conforme a los niveles establecido en proyecto, con equipo Moto conformadora Caterpillar 120 H o similar , adicionando el agua tratada necesaria conforme a indicaciones del Laboratorio de mecánica de suelos, para posteriormente realizar la compactación de la plataforma con un rodillo vibratorio de 5-10 ton, se deberán realizar las pasadas necesarias para garantizar al menos el 90% de compactación de su P.V.S.M., esta plataforma será la estructura de soporte y desplante de la estructura de pavimentos. Equipo: - Moto conformadora CAT 140 G o Similar - Rodillo tipo Dynapac CAT 10 LISO o Similar Pipa de agua de 20 m³ o Similar PIEDRAPLEN.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	Una vez conformado el terreno natural ,se colocara una capa granular de balasto o escoria de 30 cm de espesor, con fragmentos de hasta 6" (15 cm de diámetro) como tamaño máximo admisible, cuya finalidad es romper la posible ascensión capilar de agua subterránea o escurrimientos superficiales que pudieran alterar la estructura de los materiales conformados sobre la misma, así como controlar las posibles deformaciones que pudieran presentar los materiales subyacentes que se encuentran y dan soporte a esta estructura, tratando de absorber y no transmitir a las capas superiores. El material empleado deberá ser material procedente de banco, cuya calidad deberá ser revisada y aprobada por el laboratorio de mecánica de suelos, para su transporte hasta la obra, se ocuparán camiones de 14 m³, mismos que depositarán el material sobre el terreno natural conformado. El balasto será extendido con una excavadora 320 C o Similar, misma que realizará un bandeado sobre el material extendido para garantizar el acomodo del mismo, una vez finalizado el proceso de bandeados se realizará el riego con agua tratada y se procederá a dar una compactación final con el rodillo Vibratorio de 5 o 10 ton. Equipo: • Excavadora CAT 320 C o Similar • Rodillo tipo Dynapac CAT 10 LISO o Similar • Pipa de agua de 20 m³ o Similar • Camión de Volteo de 14 m³ o Similar
	FILTRO DE ARENA. Para evitar la pérdida de finos se colocará una capa de arena, sobre la capa de pedraplén misma que servirá de interfase entre el pedraplén y las capas de subyacente, El espesor de esta capa será de 10 cm, independiente del material que ocupe los vacíos ("huecos") entre las partículas de balasto o escoria, colocada hasta lograr su máximo acomodo o compacidad, para lograr esto se realizara el extendido del material con ayuda de la moto conformadora , una vez extendido el material se dará un riego abundante con agua tratada para posteriormente realizar la conformación con un rodillo vibratorio de 5-10 ton, mismo que dará varias pasadas en ambos sentidos sin aplicar vibración. Equipo: • Moto conformadora CAT 140 G o Similar • Rodillo tipo Dynapac CAT 10 LISO o Similar • Pipa de agua de 20 m³ o Similar • Camión de Volteo de 14 m³ o Similar
	TERRAPLÉN Una vez preparado el filtro de arena, se procede a extender el material en capas sucesivas con ayuda de una moto conformadora y aplicando agua tratada con el apoyo de una pipa, de espesor tal que permita se obtenga en toda su extensión el grado de compactación exigido, esto es 95% P.V.S.M, utilizando un

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	rodillo vibratorio de 5-10 ton. Durante el extendido la superficie de las capas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas, el material a emplear deberá ser autorizado por la supervisión de obra y se deberán presentar los resultados de calidad de materiales que avalen el material para su uso en el proyecto. Los aspectos que deben ser inspeccionados y controlados en esta unidad de obra son: Verificación de cotas y verificación del grado de compactación. Equipo: • Moto conformadora CAT 140 G o Similar • Rodillo tipo Dynapac CAT 10 LISO o Similar • Pipa de agua de 20 m³ o Similar • Camión de Volteo de 14 m³ o Similar
	SUBRASANTE Terminados los trabajos de conformación de terraplén y como capa de soporte de la base hidráulica, se colocará una capa de subrasante de 25 cm de espesor, la calidad del material deberá cumplir con lo especificado para este material y deberá ser autorizado por el laboratorio de Mecánica de Suelos, el material se deberá extender en capas sucesivas con ayuda de una moto conformadora y aplicando agua tratada con el apoyo de una pipa, de espesor tal que permita se obtenga en toda su extensión el grado de compactación exigido utilizando un rodillo vibratorio de 5-10 ton. Durante el extendido la superficie de las capas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas, el material a emplear deberá ser autorizado por la supervisión de obra y se deberán presentar los resultados de calidad de materiales que avalen el material para su uso en el proyecto. Los aspectos que deben ser inspeccionados y controlados en esta unidad de obra son: Verificación de cotas y verificación del grado de compactación. Equipo: • Moto conformadora CAT 140 G o Similar • Rodillo tipo Dynapac CAT 10 LISO o Similar • Pipa de agua de 20 m³ o Similar • Camión de Volteo de 14 m³ o Similar
	BASE HIDRÁULICA Se deberá utilizar material de banco, autorizado por la supervisión de obra previo cumplimiento de la calidad de materiales correspondiente. Se ejecutará en los anchos señalados en el proyecto geométrico y en un espesor máximo de 20 centímetros, siguiendo los pasos siguientes: 1.- Primeramente, se homogeneizarán los materiales de base hidráulica (grava-arena) con su humedad natural y se acamellonará.



ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	2.- Como paso siguiente, se tenderá la base estabilizada sobre la subbase y se compactará hasta alcanzar el cien por ciento (100%) de su peso volumétrico seco máximo de la prueba AASHTO Modificada determinada en el laboratorio. Se darán riegos superficiales durante el tiempo que dure la compactación únicamente para compensar la pérdida de humedad por evaporación. La compactación inicial podrá lograrse con rodillos vibratorios, que proporcione un impacto sobre el suelo de veintiún (21) toneladas como mínimo. Deberá cuidarse la compactación con los equipos de vibración, ya que, si se excede demasiado ésta, el grado de compactación se reducirá en lugar de aumentar, debido a que se rompe la estructura de las capas inferiores. Para la construcción de la Base Hidráulica se deberán considerar los aspectos contenidos en la Norma N-CTR-CAR-1-04-003/00 Equipo: • Moto conformadora CAT 140 G o Similar • Rodillo tipo Dynapac CA 15 LISO o Similar • Pipa de agua de 20 m³ o Similar • Camión de Volteo de 14 m³ o Similar

II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

Las obras provisionales que serán necesarias durante las etapas de preparación del sitio y construcción son las siguientes:

- Oficinas temporales para el personal técnico que supervisará las obras.
- Instalación de sanitarios portátiles para el uso del personal tipo "Sanirent" (un sanitario portátil por cada 25 empleados).
- Estacionamiento provisional para el uso de personal de obra.
- Señalización de accesos y salidas de camiones de carga.

II.2.5 Etapa de construcción

En la siguiente tabla se detalla el procedimiento constructivo:

Tabla II.18 Procedimiento constructivo

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
OBRA CIVIL	Se establece el siguiente procedimiento constructivo para los elementos de acero de refuerzo y acero que integran la estación de servicio.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	TRAZO Y EXCAVACIÓN DE LA ZAPATA Se establecerán referencias para establecer los ejes sobre los que se realizara la excavación para el desplante de las zapatas, una vez establecidos los ejes, con ayuda de los mismos se encalarán los paños interiores y exteriores para delimitar la excavación, una vez hecho el trazo de la zapata se procede a excavar hasta llegar al terreno resistente o la altura indicada en el proyecto estructural. Al llegar al estrato resistente se procederá a compactar con una compactadora de motor excéntrico para que vibre y comprima con el objeto de que el terreno obtenga deformaciones de cero y de esta manera evitar que el terreno se deforme con las cargas de la zapata. El material producto de excavación se dispondrá en banco de tiro autorizado por la entidad ambiental.
	PLANTILLA DE CONCRETO Una vez compactado el terreno se precede a colar una plantilla de hormigón con una resistencia a la compresión de $f'c = 100 \text{ Kg. /cm}^2$ y un espesor de 5 - 10 cm sin armado, esto con el objeto de evitar que se deteriore el suelo que ya está preparado y compactado y en caso de lluvia que la estructura del terreno no se modifique, el hormigo podrá ser premezclado o hecho en obra según sea necesario.
	COLOCACIÓN DE ACERO INFERIOR DE LA ZAPATA Se procede a colocar el acero inferior de la zapata utilizando varilla de marcas reconocidas que nos garanticen una resistencia de $f_y = 4200 \text{ Kg. /cm}^2$, a varilla deberá de tener un doblez en los extremos para garantizar la adherencia y el anclaje. El dimensionamiento y los recubrimientos deberán realizarse conforme a proyecto ejecutivo, los traslapes, ganchos, escuadras o dobleces deberán cumplir conforme al proyecto estructural y conforme al reglamento de construcciones del distrito federal, el material de desperdicio se colocará en contenedores y se dispondrá con una entidad que se dedique al reciclaje del mismo.
	COLOCACIÓN DEL ACERO VERTICAL EN COLUMNAS Y CASTILLOS Se armará la columna, si la columna es de hormigón se construirá con su altura final más el anclaje de apoyo en el acero inferior de la zapata, si la columna es de acero, el armado de la columna se cortará a la altura del dado y deberá de tener incluida una placa metálica de apoyo de la columna con sus anclas. El dimensionamiento y los recubrimientos deberán realizarse conforme a proyecto ejecutivo, los traslapes, ganchos, escuadras o dobleces deberán cumplir conforme al proyecto estructural y conforme al reglamento de construcciones del distrito federal, el material de desperdicio se colocará en contenedores y se dispondrá con una entidad que se dedique al reciclaje del mismo.
	CIMBRADO, COLADO Y CURADO. Para garantizar el correcto alineamiento, sobre la plantilla se colocarán referencias en los paños interior y exteriores, estas referencias servirán para la colocación de la cimbra de madera (Madera de tercera o para construcción) y para la contención de concreto, la apariencia de la cimbra será acabado común y deberá aplicarse desmoldante para poder facilitar el proceso de descimbrado. El concreto a utilizar

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	deberá cumplir con la resistencia y especificaciones establecidos en el proyecto estructural, así mismo se deberán garantizar los recubrimientos a través del uso de distanciadores de concreto. El concreto a utilizar podrá ser premezclado o hecho en obra, siempre y cuando se utilice una revolvedora para la correcta fabricación del mismo, previo a su colocación, deberá ser muestreado para la obtención de revenimiento y se deberán tomar probetas para su ensaye a la compresión para garantizar la resistencia establecida por proyecto o especificaciones, durante su colocación se deberá vibrar el concreto para garantizar la correcta colocación del mismo en el elemento. La zapata una vez descimbrada deberá cubrirse con una membrana de curado, misma que evitara la perdida de agua en el elemento y ayudará a que se lleve a cabo el procedo de curado de una manera correcta.
	RELLENO Para nivelar nuevamente las plataformas, se realizara la colocación de tepetate, material con Calidad Subrasante y Base hidráulica, según indique el proyecto de terracerías, en capas de 20 cm de espesor, mismas que deberán ser compactadas con compactadora bailarina de 3.6 hp o Similar, adicionando el agua necesaria conforme a indicaciones del laboratorio de mecánica de suelos, los grados de compactación se establecen en el apartado de terracerías y deberán ser los mismo de acuerdo a la capa que aplique, los materiales de relleno deberán ser los autorizados por el laboratorio de mecánica de suelos
	MUROS DE ALBAÑILERÍA Previo a la construcción de las columnas y castillos se realizará la construcción de todos los muros de albañilería, mismo que serán de Block, conforme a lo establecido en el proyecto ejecutivo, durante el proceso de construcción se deberá cuidar el correcto alineamiento, aplomo y que el junteado sea el suficiente para garantizar la correcta unión de las hiladas de block, la resistencia del mortero deberá cumplir con lo especificado en proyecto y podrá ser elaborado en obra.
	COLADO DE CASTILLOS Y COLUMNAS Construidos los muros de albañilería, se procederá a realizar el encofrado de las columnas y castillos conforme a las secciones establecidas en proyecto ejecutivo, se deberá cuidar durante el proceso, el correcto alineamiento de la cimbra (Cimbra de tercera acabado común), así como los recubrimientos a través del uso de distanciadores de concreto. El concreto a utilizar podrá ser premezclado o hecho en obra, siempre y cuando se utilice una revolvedora para la correcta fabricación del mismo, previo a su colocación, deberá ser muestreado para la obtención de revenimiento y se deberán tomar probetas para su ensaye a la compresión para garantizar la resistencia establecida por proyecto o especificaciones, durante su colocación se deberá vibrar el concreto para garantizar la correcta colocación del mismo en el elemento.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	El elemento una vez descimbrado deberá cubrirse con una membrana de curado, misma que evitara la pérdida de agua en el elemento y ayudará a que se lleve a cabo el procedo de curado de una manera correcta. DALA DE CERRAMIENTO Sobre los muros de albañilería se construirá una dala de cerramiento cuya función es dar soporte a las losas o techumbres y transmitir de manera uniforme los esfuerzos a los muros, castillos y columnas, la sección de las dalas de cerramiento y el armado se realizará conforme al proyecto ejecutivo, el proceso de armado y colado del elemento corresponderá a lo indicado en los apartados d y e. LOSAS O TECHUMBRES Una vez finalizada la construcción de los cerramientos, se procederá a la construcción de las losas o techumbres según corresponda, mismas que podrán ser de concreto armado o estructura metálica según indique el proyecto ejecutivo: Cimbrado: Previo a la colocación de la cimbra, se deberá contar con un plataforma limpia y nivelada para apoyar correctamente los apuntalamientos, que darán soporte a las madrinas y a la cimbra de contacto en las losas, en todo momento deberán verificarse los niveles y contra flechas, para garantizar la correcta construcción del elemento, la cimbra podrá ser de madera o semimetálica, según indique el supervisor de obra y deberá impregnarse con desmoldante para facilitar el descimbrado. Acero de Refuerzo: Se procede a colocar el acero de refuerzo en los lechos indicados por el proyecto, de varilla autorizada por la supervisión de obra, el acero de refuerzo deberá garantizar una resistencia de $f_y = 4200 \text{ Kg. /cm}^2$, la varilla deberá de tener un doblez en los extremos para garantizar la adherencia y el anclaje. El dimensionamiento y los recubrimientos deberán realizarse conforme a proyecto ejecutivo, los traslapes, ganchos, escuadras o dobleces deberán cumplir conforme al proyecto estructural y conforme al reglamento de construcciones del distrito federal, el material de desperdicio se colocará en contenedores y se dispondrá con una entidad que se dedique al reciclaje del mismo. Colado y Curado: El concreto a utilizar deberá cumplir con la resistencia y especificaciones establecidos en el proyecto estructural, así mismo se deberán garantizar los recubrimientos a través del uso de distanciadores de concreto. El concreto a utilizar podrá ser premezclado o hecho en obra, siempre y cuando se utilice una revolvedora para la correcta fabricación del mismo, previo a su colocación, deberá ser muestreado para la obtención de revenimiento y se deberán tomar probetas para su ensaye a la compresión para garantizar la resistencia establecida por proyecto o especificaciones, durante su colocación se deberá vibrar el concreto para garantizar la correcta colocación del mismo en el elemento. El elemento una vez descimbrado deberá cubrirse con una membrana de curado, misma que evitará la pérdida de agua en el elemento y ayudará a que se lleve a cabo el procedo de curado de una manera correcta.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	Techumbre de Estructura Metálica: Para los casos en los que el proyecto indique estructura metálica, con el apoyo de una grúa Titan de 15 ton o similar, deberán colocarse las vigas de soporte de la techumbre, mismas que deberán ser unidas por soldadura o conexiones mecánicas, según indique el proyecto estructural, todas las uniones deberán ser inspeccionadas según corresponda (Prueba de líquidos penetrantes para soldaduras y Prueba de Torque para conexiones mecánicas), todas conexiones entre elementos deberán finalizarse previo a la colocación de las vigas secundarias, esta vigas serán las que darán soporte a la cubierta.
ACABADOS	Los acabados o recubrimientos que se aplicarán a las superficies corresponderán a lo indicado en los planos arquitectónicos. En esencia, el propósito de aplicar el acabado o recubrimiento puede ser decorativo, funcional o ambos. El acabado es la parte visible de una construcción. Así pues, de ahí su importancia estética. En efecto, un acabado puede ocultar elementos constructivos e instalaciones. O bien, cumplir una función de impermeabilizar o aislar. Por otra parte, las pinturas y las lacas son revestimientos que en su mayoría tienen uso doble. Tanto proteger el sustrato como ser decorativos. Aunque algunas pinturas son solo para decoración. También, la pintura en tubos industriales o instalaciones especiales es solo para prevenir la corrosión, o indicar un uso en particular.
INSTALACIONES	Las instalaciones son el conjunto de redes y equipos fijos que permiten el suministro y operación de los servicios que ayudan a los edificios a cumplir las funciones para las que han sido diseñados. Todos los edificios tienen instalaciones, ya sean viviendas, fábricas, hospitales, etc., que en algunos casos son específicas del edificio al que sirven. Las instalaciones llevan a, distribuyen y/o evacúan del edificio materia, energía o información, por lo que deben servir tanto para el suministro y distribución de al menos agua, electricidad y combustibles como el gas; así como para la distribución de aire comprimido, oxígeno o formar una red telefónica o informática. INSTALACIONES HIDRÁULICAS Previo al inicio de los trabajos se deberá revisar el proyecto ejecutivo y con apoyo del topógrafo realizar el replanteo y trazo de las trayectorias de las instalaciones en muros, plafones o pisos según corresponda. Es común que algunas trayectorias pasen por elementos de la estructura, por lo que el encargado de instalaciones deberá durante todo el proceso de la obra estar pendiente de la colocación de los pasos necesarios para el cruce de instalaciones en los elementos que conforman la estructura, por ningún motivo deberá instalarse una tubería en ubicaciones diferentes a lo indicado en el proyecto ejecutivo, sin previa autorización de estructurista. Una vez realizado el trazo, se pueden empezar a ejecutar las ranuras, las cuales se consiguen mediante una maquina ranuradora, con un martillo neumático, con maceta y cincel (método manual) o con cincel

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	eléctrica. Para el agua fría, las ranuras se empezarán desde la acometida general de agua; y para el agua caliente, empezarán desde el punto de producción de agua caliente sanitaria (ACS). Una vez hechas las ranuras, se han de colocar los tubos (por donde circulará el agua) respetando los diámetros de caudal que se indiquen en el proyecto. Se deberán conexionar entre ellos y el sistema con el que se realiza esto depende del material empleado (solicitado en el proyecto), por ejemplo, si el material es el cobre, se acollaran los tubos mediante soldaduras, de la misma manera que si el material es polipropileno, se unirán mediante termo fusión. Estos tubos acaban con tomas roscadas en casa uno de los puntos a abastecer de agua (wáter, pica, bañera, etc.) Cuando ya estén todos los tubos colocados y unidos entre ellos, el siguiente paso es instalar las llaves de corte en cada una de las dependencias anteriores, es decir, en todas las derivaciones del tubo general, y además al principio de este general, también se ha de instalar una. Estas llaves se unen a los tubos con el mismo sistema con el que se unen entre ellos, por lo tanto, varía del material utilizado. Se colocan con el objetivo de sectorizar el circuito por si hay un caso de fuga. El próximo paso es realizar una prueba de carga, esto se consigue enroscando unos tapones en cada una de las dependencias nombradas en el punto, la duración y presión a la que se someterá la instalación deberá verificarse conforme al reglamento de C.E.A. Una vez finalizadas las pruebas se podrá colocar el acabado final, dejando vistos los tubos de cada punto a abastecer de agua, es decir dónde están las tomas roscadas. Con el acabado final ya colocadas, se han de colocar las llaves de escuadra enroscándolas en cada punto, con el fin de independizar cada elemento y así conseguir, por ejemplo, que, si el grifo se rompe, poder seguir teniendo agua en la ducha. Por último, se instalan los sanitarios y griferías. INSTALACIÓN DE GAS Y AIRE Para la operación de la Gasolinera Terminal de Autobuses Querétaro, el principal servicio será la comercialización Gas Natural Vehicular, por lo que se deberá realizar la conexión desde la línea de distribución de Gas Natural, y hasta la ubicación de la estación de servicio. El proceso para la instalación de esta línea corresponderá con lo establecido por la entidad correspondiente. Previo al inicio de los trabajos se deberá revisar el proyecto ejecutivo y con apoyo del topógrafo realizar el replanteo y trazo de las trayectorias de las instalaciones en muros, plafones o pisos según corresponda. Es común que algunas trayectorias pasen por elementos de la estructura, por lo que el encargado de instalaciones deberá durante todo el proceso de la obra estar pendiente de la colocación de los pasos necesarios para el cruce de instalaciones en los elementos que conforman la estructura, por ningún motivo deberá instalarse una tubería en ubicaciones diferentes a lo indicado en el proyecto ejecutivo, sin previa autorización de estructurista.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	Como ya estará marcado el circuito, se podrán instalar las abrazaderas o elementos de sujeción según indique proyecto, que están tendrán un tamaño determinado dependiendo del diámetro del tubo solicitado en proyecto. Son unas piezas que consiguen fijar el tubo a la pared, piso o elemento de soporte. Además de colocar las abrazaderas, también se han de preparar los pasos de muros, es decir, barrenar los muros por los cuales tiene que pasar el tubo de gas (replanteado) y colocar en el interior del agujero un tubo de PVC (camisa) con un diámetro superior al del tubo del gas que pasará por el interior del de PVC. Una vez colocada las abrazaderas y los tubos de PVC, se instalarán los tubos de cobre, hierro galvanizado, hierro al carbón, o PEAD, según lo indique el proyecto ejecutivo, realizando las uniones necesarias de acuerdo al material empleado, los cuales han de ir desde el contador hasta cada uno de los elementos que requieran gas. El siguiente paso es instalar las llaves de corte, tanto la general de entrada a la estación de servicio, como la individual de cada aparato. Esto se consigue cortando el tubo y soldando a estos dos racores (transmisión de tubo a rosca), seguidamente se enrosca la llave de corte con sus correspondientes juntas de goma para no tener pérdidas. Finalmente, para seguir con el tubo se coloca otro racor, que haga pasar de rosa a tubo y poder soldar nuevamente al tubo continuo. Finalmente se realiza una prueba de estanqueidad del tubo mediante una columna de comprobación de estanqueidad, esta prueba se realizará conforme a las normas y lineamientos aplicables de la entidad que suministrará el servicio. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Previo al inicio de los trabajos se deberá revisar el proyecto ejecutivo y con apoyo del topógrafo realizar el replanteo y trazo de las trayectorias de las instalaciones en muros, plafones o pisos según corresponda. Es común que algunas trayectorias pasen por elementos de la estructura, por lo que el encargado de instalaciones deberá durante todo el proceso de la obra estar pendiente de la colocación de los pasos necesarios para el cruce de instalaciones en los elementos que conforman la estructura, por ningún motivo deberá instalarse una tubería en ubicaciones diferentes a lo indicado en el proyecto ejecutivo, sin previa autorización de estructurista. Como ya está replanteado todo lo anterior, se puede proseguir a ejecutar las ranuras mediante una maquina ranuradora, un martillo neumático, maceta y cincel o maceta eléctrica, tanto las ranuras como las cajas distribuidoras, teniendo en cuenta que la maquina ranuradora solo se puede utilizar para lo primero. El siguiente paso es instalar las cajas o registros tanto para enchufes como para interruptores y empotramiento de las cajas de plástico en las cuales se empalmarán los cables mediante regletas de conexión para poder distribuir la electricidad en cada estancia.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	Preinstalación de los tubos corrugados con diámetro necesario para el paso de cables, los cuales se colocarán en las ranuras ya picadas anteriormente. Una vez los tubos corrugados en el interior de las ranuras, se empezará a taparlas con mortero o yeso. Posteriormente se han de pasar los, por el interior de los tubos corrugados. Estos cables han de pasar por las cajas de derivación y acabar en cada uno de las cajas o registros para los enchufes, los interruptores y puntos de luz. Se crearán tantas líneas como indique el proyecto. Añadir que los cables que circulan son tres, la fase, el neutro y la tierra, el cual se encarga de descargar las posibles fugas eléctricas a la tierra, evitando posibles fugas indirectas. Seguidamente se pasará a conexionar y empalmar los cables del interior de las cajas y los cables que hacen el recorrido para alimentar las cajas. Para acabar la instalación de los cables, se ha de montar y conexionar el cuadro eléctrico general con sus correspondientes interruptores termomagnéticos y diferenciales especificados en el proyecto. Por último, colocación y conexión de todos los mecanismos: enchufes, interruptores etc. INSTALACIONES SANITARIAS Y PLUVIAL. Previo al inicio de los trabajos se deberá revisar el proyecto ejecutivo y con apoyo del topógrafo realizar el replanteo y trazo de las trayectorias de las instalaciones en muros, plafones o pisos según corresponda. Es común que algunas trayectorias pasen por elementos de la estructura, por lo que el encargado de instalaciones deberá durante todo el proceso de la obra estar pendiente de la colocación de los pasos necesarios para el cruce de instalaciones en los elementos que conforman la estructura, por ningún motivo deberá instalarse una tubería en ubicaciones diferentes a lo indicado en el proyecto ejecutivo, sin previa autorización de estructurista. Una vez realizado el trazo, se pueden empezar a ejecutar las ranuras, las cuales se consiguen mediante una maquina ranuradora, con un martillo neumático, con maceta y cincel (método manual) o con cincel eléctrica. Para el agua fría, las ranuras se empezarán desde la descarga a la línea sanitaria o pluvial municipal; hasta el punto desde el que se requiere la evacuación de las descargas, Una vez hechas las ranuras, se han de colocar los tubos (por donde circulará el agua) respetando los diámetros de caudal que se indiquen en el proyecto. Se deberán conexionar entre ellos y el sistema con el que se realiza esto depende del material empleado (solicitado en el proyecto), por ejemplo, si el material es polipropileno, se unirán mediante termo fusión. Cuando ya estén todos los tubos colocados y unidos entre ellos, el siguiente paso es instalar los registros, coladeras o cespól correspondientes. Una vez finalizada la instalación de tuberías, se podrá colocar el acabado final, dejando vistos los tubos de cada descarga, es decir las conexiones a las que se unirán los muebles, coladeras o descargas. Con el acabado final ya colocadas, se han de colocar los muebles, coladeras o descargas conforme a lo indicado en el proyecto estructural. SISTEMA DE TIERRAS

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	Previo al inicio de los trabajos se deberá revisar el proyecto ejecutivo y con apoyo del topógrafo realizar el replanteo y trazo de las trayectorias de las instalaciones en muros, plafones o pisos según corresponda. Es común que algunas trayectorias pasen por elementos de la estructura, por lo que el encargado de instalaciones deberá durante todo el proceso de la obra estar pendiente de la colocación de los pasos necesarios para el cruce de instalaciones en los elementos que conforman la estructura, por ningún motivo deberá instalarse una tubería en ubicaciones diferentes a lo indicado en el proyecto ejecutivo, sin previa autorización de estructurista. El sistema de tierras es un sistema de protección al usuario de los aparatos conectados a la red eléctrica. Consiste en una pieza metálica, conocida como pica, electrodo o jabalina, enterrada en suelo con poca resistencia y si es posible conectada también a las partes metálicas de la estructura de un edificio. Se conecta y distribuye por la instalación por medio de un cable de aislante de color verde y amarillo, que debe acompañar en todas sus derivaciones a los cables de tensión eléctrica, y debe llegar a través de contactos específicos en las bases de enchufe, a cualquier aparato que disponga de partes metálicas accesibles que no estén suficientemente separadas de los elementos conductores de su interior. Cualquier contacto directo o por humedades, en el interior del aparato eléctrico, que alcance sus partes metálicas con conexión a la toma a tierra encontrará por ella un camino de poca resistencia, evitando pasar al suelo a través del cuerpo del usuario que accidentalmente pueda tocar el aparato. La protección total se consigue con el interruptor diferencial, que provoca la apertura de las conexiones eléctricas cuando detecta que hay una derivación hacia la tierra eléctrica en el interior de la instalación eléctrica que controla. Debe evitarse siempre enchufar un aparato dotado de clavija de enchufe con toma de tierra en un enchufe que no disponga de ella. Para efectos de operación, todas las estructuras, equipos o elementos que circunden las áreas de almacenamiento o transmisión de gas, deberán contar con una línea de descarga al sistema de tierras, para eliminar la estática que pudiera originar chispas.

MANUAL DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS⁴

Diseño General:

- El diseño de las estaciones deberá cumplir con los códigos y normas locales para clasificación de áreas peligrosas.
- El compresor, sistemas de reducción de presión y otros equipos deberán instalarse con espacios suficientes y adecuados para un fácil mantenimiento.
- La instalación de los equipos debe considerar un adecuado flujo de aire para ventilación.

⁴ Fuente: Consideraciones de diseño del proyecto

- Las tuberías de gas de entrada deben colocarse de forma que el acceso para mantenimiento de las unidades no se vea obstaculizado.
- Debe ser considerada y mantenerse libre de obstáculos la entrada y salida de emergencia de la estación.

Bases del Compresor, otros equipos e Islas de dispensarios:

- La obra civil para las bases de concreto de los equipos debe ser realizada por personal capacitado, deben ser considerados en su diseño las cargas estáticas y dinámicas.
- Las bases de concreto deben estar perfectamente niveladas y los pernos de anclaje apropiados deben ser utilizados. Es muy importante que el acabado superficial deba estar libre de puntos desiguales para un funcionamiento suave (bajos niveles de vibración) del compresor y demás equipos. Si la base de concreto no es perfectamente uniforme y nivelada, entonces, deberá ser utilizado para el montaje del equipo (compresor) uno de los métodos siguientes:
- Montajes de vibradores de aislamiento (amortiguadores).
- Una lechada de epoxi o base de cemento para rellenar los espacios entre el patín y la base de concreto, en este caso, no se requieren pernos de anclaje.
- Una lámina de caucho reforzado, de 1" de espesor se puede utilizar para eliminar cualesquiera puntos desiguales en la base de concreto.
- La estructura metálica propia de cada equipo debe estar conectada sólidamente a una fuente de tierra física.
- En el diseño de las bases de concreto, deben ser considerados pasos transversales para cables, tuberías eléctricas y tubos de acero inoxidable.
- Se deben tener en cuenta durante la construcción de la estación, trincheras o ductos para cables, tubos de acero inoxidable y tuberías distribuidas entre los equipos, tableros CCM y dispensarios o postes.
- Para ductos enterrados encamisados con PVC, deben considerarse solo tuberías sin uniones ni registros intermedios, así como registros con suficiente espacio para maniobrar, con drenaje para filtrado de agua.
- En el diseño de las islas de postes o dispensarios se debe considerar lo siguiente:
 - a) Registros eléctricos y de gas para las tuberías y cables eléctricos de distribución y control, tuberías y conexiones de acero inoxidable.
 - b) Un marco de acero de acuerdo con norma para atornillar por debajo los dispensarios.
 - c) El registro debe contar con suficiente profundidad para acceso y conexión a los postes o dispensarios



- d) Instalación de tubos de defensa para proteger a los dispensarios o postes.

Tubería de entrada de gas a compresores:

- Debe instalarse correctamente en la tubería de entrada de gas un filtro, la manguera flexible, y la válvula de bloqueo manual o automática.
- Protección contra la corrosión: Las tuberías de acero que no estén galvanizadas deberán estar convenientemente protegidas contra la corrosión, mientras que ello no será necesario para tuberías de acero inoxidable o de cobre. Para realizar una correcta protección contra la corrosión de tuberías se ha de realizar, como mínimo, lo siguiente:
 - Limpieza mecánica o manual para desprender el óxido y la suciedad adherida.
 - Cepillado y desengrasado de la tubería.
 - Aplicación de una capa de primer.
 - Aplicación de dos capas de pintura de acabado para exteriores.
- Pintado y señalización: Las tuberías deben estar convenientemente pintadas de un color que pueda identificarse, el color amarillo, asimismo debe contar con la palabra "GAS NATURAL" en toda su trayectoria.

Tubería de Acero al carbono:

- Los tubos de acero al carbono utilizados deben ser correctamente clasificados para la presión de diseño y dimensionados adecuadamente para los caudales deseados.
- Los tubos de acero al carbono estarán con la debida protección para la corrosión y con accesorios dieléctricos.

Tubería enterrada de polietileno de alta densidad para Gas:

- Los tubos de polietileno a utilizar son los de material PE4710 clasificado para la presión de diseño y dimensionados adecuadamente para los caudales deseados.

Tableros Eléctricos o CCM's:

- Los tableros deben estar ubicados en un área no peligrosa y tienen que ser firmemente conectado a tierra física.
- Las características del cuarto eléctrico deben ser las siguientes:
 - a) Debe localizarse fuera del área de compresores, alejado por lo menos a 4,6 metros de distancia de los equipos.
 - b) Se recomienda la instalación de ventilación forzada positiva.
 - c) La puerta de acceso debe ser controlada y ubicada a contra flujo de los vientos dominantes.



- d) El cuarto debe ser construido de tal manera que garantice no ser afectada por los elementos naturales de la zona (como lluvia, vientos, inundaciones, sismos, etc.).
- e) Debe contar con la iluminación suficiente y necesaria para su correcto mantenimiento, considerando iluminación de emergencia.
- f) Debe contar con suficiente ventilación.

Medidas de prevención:

- Los Dispensarios, deben ser clasificados como área Clase 1 División 1.
- Las estructuras de los Postes de Llenado o Descarga o dispensarios, deben estar sólidamente conectadas a tierra.
- Las luminarias del recinto y zonas de llenado o descarga deberán ser a prueba de explosión o instalarse a suficiente distancia para quedar fuera de la clasificación de áreas peligrosas Clase 1, Div.1 o 2.
- Debe considerarse una tubería suficiente en capacidad de presión y flujo, para el venteo de las válvulas de llenado y válvulas de relevo de presión de los dispensarios.
- Considerar si los registros de los dispensarios cuentan con suficiente ventilación, de lo contrario instalar un venteo a la atmósfera con tubo de PVC.
- Todos los venteos de acuerdo con norma deberán estar a no menos de 0.9m del punto más alto del recinto o techumbre, y deben tener un arreglo para evitar la entrada de lluvia, polvo u objetos extraños.
- En el área de dispensarios, se deberá colocar letreros visibles, restrictivos, preventivos, informativos y diversos con las leyendas que indica la norma local.
- Se deberá instalar en las áreas de dispensario, recinto, cuarto eléctrico, almacenes, talleres y oficinas, equipos contra incendio de acuerdo con Normas.

Método de prueba

Prueba Neumática

Esta prueba se aplica para confirmar que las conexiones de las líneas y componentes de la estación resisten sin fuga el esfuerzo homogéneo producido por gas inerte a presión.

Equipos y materiales:

- Equipo neumático capaz de alcanzar la presión de prueba
- Manómetros con escala graduada no mayor a 2 (dos) veces la presión de prueba
- Registrador con gráfica tiempo-presión
- Válvulas capaces de soportar la presión de prueba
- Tubería, mangueras y conexiones adecuadas para conectar el sistema, y



- Gas inerte suficiente para poder presurizar la parte del sistema y elementos a probar.

Preparación y acondicionamiento de la prueba:

Se debe instalar el equipo neumático con manómetro, registrador, válvulas, tubería, mangueras y conexiones en forma tal que el gas sea inyectado a través de toda la parte del sistema o componentes que se van a probar.

Procedimiento:

- Se debe elevar gradualmente la presión del gas hasta alcanzar aproximadamente la mitad de la presión de prueba.
- Se debe incrementar la presión del gas a intervalos de 0.1 (cero puntos uno) la presión de operación cada 10 minutos, hasta que alcance 1.5 (uno punto cinco) la presión de operación; se aísla el sistema y se verifica mediante la gráfica tiempo-presión que la presión se mantiene al menos durante 30 minutos.
- Se debe reducir la presión del gas a 1.1 (uno punto uno) la presión de operación y se verifica mediante el registro gráfico que la presión se mantiene durante ocho horas, para permitir la inspección en todos los puntos y conexiones de la línea.

El material y equipo no deben presentar fugas, utilizando una solución tensoactiva formadora de espuma para detectarlas, esto se corrobora mediante la gráfica tiempo-presión del registrador de presión. En caso de presentarse alguna fuga, ésta debe ser reparada y se debe probar nuevamente esa sección con el mismo procedimiento hasta comprobar su hermeticidad.

II.2.5.1 Recursos naturales principales a afectar

Para el desarrollo del proyecto, que se enfoca a la conservación de los recursos naturales y las actividades de bajo impacto ambiental, son pocos los recursos a afectar. A continuación, se señalan los que se afectan y su magnitud.

Tabla II.19 Recursos naturales a afectar

Recurso	Afectación	Impacto
Suelo	SI	Para poder llegar al nivel de desplante de la estructura de pavimentos, se deberá realizar el corte a 2.00 metros de profundidad, esto es desde la elevación 1,882.00 y hasta la elevación 1,880.00 msnm, por lo que se empleará una Excavadora Caterpillar 320 C o similar, para realizar el corte del material existente que hasta esta profundidad consiste en Arcillas expansivas (Material Tipo A).
Flora	SI	Dentro del Área del Proyecto se identificaron dos individuos de estrato arbóreo: 1 Jacaranda (Jacaranda mimosifolia) y 1 Tabaquillo Sudamericano (Nicotiana

Recurso	Afectación	Impacto
		glauca), así como pastos estacionales y algunas Higuierillas (<i>Ricinus communis</i>) en los límites del predio. No se identificaron individuos de flora sobresaliente que pudieran verse afectados por la realización del Proyecto. Al ser un predio sin actividad y delimitado con malla ciclónica, lo cual no permite que se colonice con nuevas especies.
Fauna	NO	Respecto a la fauna en campo, se identificaron especies propias de las zonas urbanas, las cuales han sido impactadas desde el establecimiento de los centros de población como es Santiago de Querétaro, en general podemos determinar que la fauna original ha sido desplazada por la actividad humana, así como el ruido y vibración que hay en la zona por situarse en la Terminal de Autobuses de Querétaro. Debido a esto se destacan únicamente aves e insectos en la zona, así como fauna nociva la cual ha encontrado en los locales y mercado aledaño un nicho ecológico.
Agua	SI	Uso de agua para sanitarios, el agua residual será tratada por el concesionario de los sanitarios.
Aire	SI	Emisiones a la atmósfera provenientes de la maquinaria y equipo utilizado en el proyecto

II.2.5.2 Programa de utilización de maquinaria y equipo (cantidad, tipo, características y horas máquina totales por actividad programa)

A continuación, se presenta el programa de maquinaria y equipo:

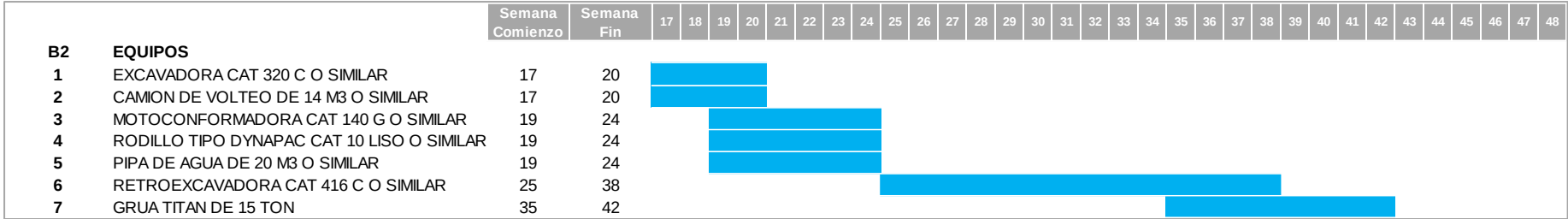


Figura II.19 Programa de maquinaria y equipo

El programa de maquinaria y equipo se presenta como **Anexo No. 15** para su mejor visualización.

II.2.5.3 Personal aproximado a emplear durante el transcurso de la obra (ligado al programa de trabajo GANTT).

Para la construcción del proyecto de la **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** se requerirán 74 trabajadores, los cuales se desglosan a continuación:

Tabla II.20 Personal

B1	MANO DE OBRA	CANTIDAD
1	OPERADORES (MAQUINARIA PESADA Y CAMIONES)	16
2	ALBAÑILES	20
3	ELECTRICISTAS	8
4	PLOMEROS	8
5	PAILEROS	8
6	INSTALACIONES ESPECIALES	14
TOTAL		74

Descripción de horarios y actividades

La estación de gas natural vehicular operará los 365 días del año en 3 (tres) turnos diarios de 8 (ocho) horas cada uno. Sin suspender el servicio de despacho de combustible a clientes en ningún periodo del día de trabajo, salvo causa de fuerza mayor justificable.

Los turnos de trabajo de la estación serán:

- Primer turno: de 06:00 a las 14:00 horas.
- Segundo turno: de 14:00 a las 22:00 horas.
- Tercer turno: de 22:00 a las 06:00 horas.

La actividad principal por desarrollar en el punto de servicio será el suministro de Gas Natural a vehículos convertidos o nacidos con la capacidad de recibir el despacho de este combustible en su unidad de transporte

La estación tendrá como obligación ejecutar otras actividades adyacentes a su operación como son las siguientes:

- Servicios Adicionales en atención al cliente (inflado y/o calibración de llantas, limpieza parabrisas, servicios sanitarios)
- Seguridad e Higiene en la operación
- Manejo correcto de residuos
- Responsabilidad del manejo del Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, Marco técnico, Legal y normativo
- Mantenimiento Preventivo y Correctivo

- Actividades administrativas y regulatorias

Número de empleos indirectos generados

En la etapa de operación del proyecto se generará la siguiente cantidad de empleos directos e indirectos:

Empleos directos	Empleos indirectos
30 Colaboradores operativos	+100 empleos indirectos operación recurrente mensual
15 Colaboradores administrativos	

II.2.5.4. Materiales e insumos.

Se presentan como **Anexo No. 11** los materiales e insumos necesarios para la etapa de construcción del proyecto:

EXPLOSIÓN DE INSUMOS TAQ TOTEM
EXPLOSIÓN DE INSUMOS TAQ TERRACERÍAS
EXPLOSIÓN DE INSUMOS TAQ INSTALACIONES S.P.A.
EXPLOSIÓN DE INSUMOS TAQ HIDRÁULICO
EXPLOSIÓN DE INSUMOS TAQ CUARTO ERM.
EXPLOSIÓN DE INSUMOS TAQ ÁREA RECINTO Y RADIADORES.

II.2.5.5. Combustibles y lubricantes (tipo, cantidad de combustible y lubricantes, el equipo que lo requiere, cantidad que será almacenada y forma de almacenamiento, fuente de abasto y la forma de suministro externo e interno).

Los combustibles como gasolina y diésel que serán utilizados por la maquinaria y equipo durante la construcción de la **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** serán suministrados en las gasolineras cercanas al predio, la más cercana se localiza a 650 metros en línea recta, NO se contempla cargar combustible dentro del predio del proyecto.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

1. ETAPA OPERACIÓN:

El proceso de compresión del Gas Natural inicia en la Estación de Filtración, Regulación y Medición (ERM), de la Estación de Servicio (EDS), donde el gas suministrado por la compañía transportista, es acondicionado de acuerdo a las necesidades de los equipos de la estación, es decir, garantiza que la presión sea constante y el flujo

sea suficiente a lo requerido por los equipos de la estación, así también cuantifica el volumen de gas suministrado, corrigiéndolo a condiciones base de presión y temperatura para su posterior facturación.

En esta parte del proceso, la ERM cuenta con una serie de válvulas las cuales permiten de forma manual interrumpir totalmente el flujo de gas o aislar parte del proceso, sin interrumpir el flujo de gas a la EDS (by-pass), para su mantenimiento, como puede ser la limpieza o cambio del elemento filtrante, mantenimiento de los reguladores de presión, elementos primarios de medición y el medidor de flujo de gas.

Así también se cuenta con válvulas particulares para aislar algunos elementos de seguridad o instrumentos de medición para su mantenimiento o cambio, como son válvulas de seguridad, indicadores de presión (manómetros), transductores de presión y temperatura.

Las válvulas reguladoras bloquean la posible sobrepresión aguas abajo para proteger a otros usuarios conectados a la red de Pemex. Contando adicionalmente con un sistema de monitoreo remoto que reporta las condiciones de operación de la ERM que alerta inmediatamente a la compañía suministradora del servicio cualquier situación anormal, el distribuidor será quien evalúe y restablezca el suministro a la EDS.

Para protección por sobre presión de los equipos y tuberías, la EDS cuenta con una serie de válvulas de seguridad o válvulas de relevo de presión, las cuales están calibradas para abrir cuando la presión alcance 1.2 veces la presión normal de operación del sistema, desfogando al ambiente el exceso de presión, cerrando automáticamente cuando la presión se normaliza.

Adicionalmente el sistema de monitoreo de la compañía suministradora recibe una alarma para su revisión y evaluación.

Prácticamente el mantenimiento o calibración requerida de los elementos filtrantes, reguladores, medidores, indicadores, sensores, etc., la programación y frecuencia de los servicios está a cargo de la compañía suministradora, ya que estos equipos quedan a resguardo de ellos, así como el acceso a esta área.

Después de la ERM, se cuenta con una válvula general, la cual interrumpe totalmente el suministro de gas a la EDS. En la tubería de gas natural de acometida del equipo de compresión también se tiene instalada una válvula de aislamiento manual, y enseguida se tiene una válvula de corte automática controlada por los paros de emergencia y accionada por medio de un sistema neumático, la cual es normalmente cerrada, con la cual se interrumpe totalmente el suministro de gas a la EDS. También el equipo de compresión cuenta con una válvula automática en la succión del GN y esta es accionada o abierta cuando el compresor inicia ciclo de compresión, y se cerrará por las siguientes causas: cuando el compresor termine su ciclo de compresión, por paro manual del equipo, por paro de emergencia activado, por cierre o pérdida de gas, por pérdida de energía eléctrica en el PLC del compresor o por daño del actuador.



Se tiene instalada una válvula de corte manual, en la tubería de gas natural de acometida a cada uno de los compresores, sistemas de almacenamiento y dispensarios, con la cual se puede interrumpir el flujo de gas y aislar cada uno de los equipos en particular.

Se deberá garantizar la operación y accionamiento de todas las válvulas manuales y automáticas mensualmente, verificando el cierre total de las válvulas, así como reparación de posibles fugas en el cuerpo y vástago.

De igual manera tanto tuberías, como equipos individualmente (compresor, almacenamiento y dispensarios.), cuentan con válvulas de seguridad, las cuales están calibradas para abrir cuando la presión alcance 1.2 veces su presión normal de operación, desfogando al ambiente el exceso de presión, cerrando automáticamente cuando la presión se normaliza.

Y el mantenimiento de estas válvulas de relevo de presión deberá realizarse anualmente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y a lo que indica la Norma.

Se deberá revisar y realizar el mantenimiento de las tuberías con la frecuencia necesaria de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar, consistente en aplicación de pintura esmalte a todo el recubrimiento de tuberías y válvulas, para evitar la corrosión, como lo que indica Apéndice II de la norma NOM-003-SECRE-2011, Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas, y la señalización según lo indicado en la norma NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Así también se deberá garantizar que las tuberías de acero al carbón como las de acero inoxidable no tengan contacto con tierra física para evitar degradación del espesor del material, es decir que los soportes tengan un buen material dieléctrico que aisle la tubería en toda su trayectoria de la tierra física.

Inspeccionar mensualmente cada indicador de presión (manómetro) instalado en las líneas de tubería, verificando que la aguja marque cero y que incremente cuando se presurice el elemento. Reemplazar si la aguja está dañada, o si presenta fuga de aceite de silicón, o si se detecta algún otro daño físico.

Para evitar múltiples problemas futuros, como la acumulación de líquidos condensados del gas dentro de los tanques de almacenamiento y contenedores del transporte de gas, y por ende el envejecimiento prematuro del interior de estos por corrosión, así como posibles daños en los compresores como pueden ser fractura de las válvulas de compresión, saturación y colapso de filtros, etc., se recomienda la instalación de filtros coalescentes y/o adsorbentes o secadores de gas.

Para el proceso de compresión, se tienen compresores del tipo pistón, arreglo en "W", sistema reciprocante, que significa que el gas se comprimirá en varias etapas dentro de diferentes cilindros que sirven de recipiente y que a través de un pistón que por desplazamiento reduce su volumen, este gas comprimido pasa a una siguiente etapa

de compresión, en un cilindro de menor espacio para incrementar nuevamente su presión, sucediendo esto en 4 etapas de compresión, con una presión de succión de 43.5 Psig , y con una presión de descarga de 3625 Psig.

Las variables del gas afectadas en este proceso son, presión, volumen y temperatura. Y cada vez que el espacio que ocupa el gas se reduce, y la separación entre las partículas del gas se estrechan ejerciendo mayor presión entre cada una de ellas, y por consecuencia una mayor fricción, la temperatura se eleva considerablemente. Por lo anterior es necesario que después de cada etapa de compresión el gas sea enfriado, para lo cual el gas es enviado a un intercambiador de calor, que es solamente un radiador con un sistema de ventilación forzada, el cual reduce la temperatura del gas antes de pasar a la siguiente etapa de compresión.

El control de apertura y cierre de válvulas, arranque y paro del compresor y ventiladores del cooler, monitoreo de todos los parámetros de compresión como son presión, temperatura, contaminación de gas, etc., lo realiza un PLC dedicado, el cual está programado para operar el equipo de manera segura y autónoma.

Para iniciar la compresión, es indispensable que el sistema tenga presencia de gas en la succión, así como presión adecuada del mismo. De igual manera todas las demás condiciones de operación son analizadas como presencia de alarmas, presiones y temperaturas en inter etapas, condiciones óptimas del motor eléctrico, etc. Teniendo todo lo anterior el equipo podrá ponerse en marcha ante la necesidad de compresión.

El equipo de compresión cuenta con un tanque de recuperación de gas, el cual permite que después de alcanzar la presión de descarga máxima, el gas contenido en la tubería y en cada etapa de compresión, sea enviado a un tanque recuperador, para evitar que el equipo se mantenga presurizado con altas presiones, y permita el siguiente arranque sin carga adicional.

Así también después de cada etapa de compresión tiene un expansor de gas, donde el gas se expande y provoca que los líquidos vaporizados aun existentes se precipiten y puedan ser drenados fuera del sistema de gas, lo anterior se realiza a través de las válvulas de drenado.

Como medida de seguridad, en la succión (tanque de recuperación de gas) y después de cada etapa de compresión, se cuenta con válvulas de relevo de presión las cuales están calibradas para liberar al ambiente el exceso de presión cuando rebasen 1.2 veces la presión normal de operación del equipo.

El PLC que controla la operación del compresor, monitorea y analiza constantemente todas las variables y ante la presencia de alguna anomalía determinada por puntos de referencia dadas en la programación del equipo, este puede tomar la decisión de dejar fuera de servicio el equipo, enviando una alarma visual y sonora al panel de control en el CCM, siendo condición necesaria el reconocer la alarma y corregir la anomalía para poder reiniciar y poner en servicio el equipo. Algunas de las alarmas por las que el equipo puede quedar fuera de servicio



son: alta presión o temperatura en alguna de las etapas, contaminación de gas en el ambiente, pérdida de energía eléctrica, paro de emergencia activado, sobrecarga en motores de los ventiladores del cooler, baja o alta presión de succión de gas, etc.

2. ETAPA DE MANTENIMIENTO

Mantenimiento a equipos⁵

En la siguiente tabla se muestra a detalle el mantenimiento a realizar para los equipos ubicados en la Estación de servicio de gas natural vehicular:

<u>Compresor</u> Los servicios de mantenimiento requeridos en el compresor son los siguientes:	Diario: 1. Revisión/repación de fugas de gas, aceite o aire. 2. Reposición de niveles de aceite del cárter. 3. Drenado de filtros 4. Revisión de historial de alarmas en CCM 5. Revisión/repación de lámparas de señalización en tableros.
	Semanal: 1. Drenado de filtros o secador de gas 2. Drenado de aceite y agua capturada del gas en compresores 3. Revisión de lecturas en indicadores locales (presión, nivel, temperatura, etc.). 4. Revisión/Repación de los sistemas de lubricación
	Cada Mes: 1. Revisión/Apriete de tornillería de sujeción por vibración. 2. Activación y verificación de paros de emergencia. 3. Verificación de operación de las válvulas automáticas. 4. Monitoreo de temperatura de las válvulas de compresión
	Cada 3 meses: 1. Revisión/Cambio de filtros de succión y descarga de gas 2. Reposición/cambio de aceite del cárter en compresor 3. Lubricación de rodamientos y chumaceras
	Cada 4,000 Hrs: 1. Reemplazo de válvulas de compresión y sellos de válvulas.
	Anual: 1. Servicio de mantenimiento a válvulas de relevo de presión (entre los 12 y 15 meses después del último servicio).

⁵ Fuente: Consideraciones de diseño del proyecto

	2. Análisis de vibración del equipo / Reparación si es necesario. 3. Pintura de equipos (si es necesario) Cada 10,000 y 20,000 Hrs: 1. Servicio menor o mayor al equipo de compresión de acuerdo con recomendaciones de fabricante
<u>Dispensario</u>	• Cada vez que se requiera intervenir por mantenimiento, es indispensable por seguridad aislar y despresurizar completamente el equipo, y tomar las precauciones necesarias por si alguna tubería o elemento haya quedado obstaculizado con gas a alta presión. No confiarse esta presión de gas es muy peligrosa y puede causar daños severos a las personas o equipos. • Revisar/corregir fugas de gas en elementos y conexiones. • Revisar/corregir posibles congelamientos en regulador de presión o válvulas. • Verificar/cambio de manómetros de dispensario. • Revisar/cambio de posibles daños en mangueras flexibles de llenado. • Revisar/cambio de conexión de llenado. • Revisar a través del manómetro que el dispensario se mantenga presurizado permanentemente, de lo contrario buscar fuga. Mantenimiento anual de la válvula de relevo de presión (realizando este servicio entre los 12 y 15 meses después del último servicio, consistiendo en el cambio guías, vástagos y sellos de la válvula, así como rectificación de los asientos de sellos).

3. PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA ESTACIÓN DE GNV⁶.

Este procedimiento establece las condiciones de seguridad en las actividades de mantenimiento y operación en las EDS.

- Es obligatorio contar con una Bitácora de Mantenimiento, donde se registrarán todos los eventos relacionados con el mantenimiento, correctivo, preventivo y predictivo realizado a todos y cada uno de los equipos de la estación. Indicando día, hora y nombre del personal que intervino en el servicio.
- La bitácora deberá permanecer en todo momento en custodia del personal administrativo, y se deberá disponer de esta cada vez que el personal de mantenimiento lo requiera, así como a solicitud de las diferentes autoridades como pueden ser, la secretaria del trabajo, protección civil, ecología, procuraduría del medio ambiente, bomberos, unidades verificadoras, etc.

⁶ Fuente: Consideraciones de diseño del proyecto

- Mantener al personal de las EDS apropiadamente capacitados en sus deberes y responsabilidades como funcionarios y como participantes en los planes de contingencia.
- El personal de mantenimiento deberá ser el más capacitado de la EDS, ya que él debe conocer las instalaciones y equipos. Este deberá dar todo el soporte para cualquier contingencia.
- Mantener en buen estado de mantenimiento, vigencia y operatividad todos los extintores y demás equipos contra incendio.
- Mantener la condición “a prueba de explosión” de luminarias, tableros, tuberías y ductos para los cableados eléctricos en áreas clasificadas.
- No permitir llamas abiertas y/o fuentes de ignición no autorizadas, dentro del perímetro de las EDS.
- Mantener en buen estado de orden y aseo todas las áreas de las EDS; así como los equipos, elementos y herramientas, adecuadamente organizados.

Mantenimiento de compresores

1. Dar aviso al encargado de estación el que se dejará fuera de operación el compresor por servicio.
2. Colocar selector en posición “OFF” desde el tablero de control del compresor que va a revisarse, y bajar palanca de interruptor principal del equipo en el CCM, mantener y colocar en el interruptor un candado y un aviso de “Equipo Fuera de Servicio”. De preferencia alguna etiqueta con fotografía, nombre del personal y teléfono para su localización.
3. Cerrar las válvulas manuales de succión y descarga de gas del compresor. Encender ventiladores y abrir puertas, para evitar la concentración del gas y dispersarlo más rápidamente.
4. Despresurizar el equipo por medio de la válvula de venteo.
5. Trabajar en el compresor utilizando las herramientas adecuadas.
6. Utilizar los elementos de protección personal de acuerdo con la actividad que esté realizando.
7. Verificar el no dejar piezas o herramientas dentro del equipo ni en partes giratorias al término del servicio. Al igual retirar del área todas las refacciones nuevas y usadas, herramientas y utensilios ocupados en el servicio.
8. Girar manualmente el motor-compresor para verificar que éste gira libremente.
9. Abrir válvula de succión lentamente, dejando la válvula de venteo abierta por 3 minutos para que el gas desplace el oxígeno del interior del equipo, accionar el ventilador en forma manual para dispersar el gas y evitar la concentración de este.
10. Después de lo anterior, verificar y corregir la presencia de fugas de gas en las partes desarmadas.
11. Poner en automático el ventilador y colocar selector en posición “AUTO” retirar candado, y letrero de aviso.



12. Subir palanca del interruptor para energizar el equipo.
13. Verificar existencia de fugas, vibraciones y ruidos anormales para su posible corrección.
14. Dar aviso al encargado de estación la disponibilidad del equipo.

Mantenimiento de cilindros de almacenamiento

1. Dar aviso al encargado de estación el que se dejará fuera de operación el sistema de almacenamiento por servicio de mantenimiento.
2. Dejar fuera de servicio los compresores el tiempo suficiente para que sea despachado el gas hasta vaciarlo a su mínima capacidad.
3. Cerrar las válvulas de entrada de gas a los cilindros que van a revisarse / mantenerse.
4. Utilizar los elementos de protección personal de acuerdo con la actividad que se van a realizar.
5. Tomar todas las precauciones posibles evitando tener contacto con el gas, a razón de que la presión del gas puede causar daños similares a los de una navaja, causar quemaduras graves, congelamiento o asfixia.
6. Ventear a la atmósfera a través de la válvula de purga el gas de los cilindros, cuidando de capturar los hidrocarburos líquidos.
7. Utilizando las herramientas adecuadas, desconectar las tuberías de entrada y de salida de gas de los cilindros en cuestión.
8. Realizar las reparaciones o servicios.
9. Dar aviso al encargado de estación la disponibilidad del equipo.

En caso de que se presente un incendio mientras se realizan las actividades de mantenimiento se deben seguir las siguientes recomendaciones:

Actuar de acuerdo con lo establecido en caso de emergencias, en caso de que las labores estén siendo desempeñadas por un contratista, o una persona que desconozca el procedimiento, este debe actuar de la siguiente manera:

1. Suspender todas las operaciones y trabajos en la EDS.
2. Desenergizar compresores desde los botones de paro de emergencia y/o desde el panel de control.
3. Cerrar la válvula manual de corte de gas, particular del equipo o general de la EDS según sea el caso.
4. Después de cerrar válvulas (principalmente la que corresponda a fuente de ignición), lo que se espera es que el gas que se encuentre en las tuberías o equipos se consuma y la flama se extinga por sí misma. El mayor riesgo es que la flama alcance materiales combustibles, para lo cual es necesario



extinguir este con los equipos auxiliares de combate (extinguidores). De no suceder esto esperar a que el fuego se apague.

5. Es poco probable que se presente fuego con gas a alta presión, debido a que el combustible desplazara el oxígeno y no podrá tener la condición para que el fuego sea factible. Es importante el evitar flama o chispa, debido a que después de controlada una fuga de gas a alta presión las condiciones de flama o explosión pueden estar presentes por unos momentos. Es importante dejar se ventilen las áreas y se disperse el gas del ambiente antes de reiniciar operación.
6. Notificar al técnico responsable para que proceda con el procedimiento de notificación.
7. De ser necesario, cerrar válvulas manuales de los tanques de recuperación de gas en compresores.
8. Concentrar todos los esfuerzos y recursos en combatir o controlar el incendio con los extintores.
9. Según la magnitud del siniestro, avisar y pedir asistencia al cuerpo de bomberos y demás organismos de socorro.
10. Si el control de la emergencia se sale de las capacidades y recursos de la EDS, evacuar inmediatamente las instalaciones.
11. Se deberá emitir un reporte señalando los motivos que ocasionaron el siniestro.

Mantenimiento de dispensario

1. Dar aviso al encargado de estación el que se dejara fuera de servicio la manguera o dispensario.
2. Colocar los señalamientos de "Área Fuera de Servicio" para indicar y asegurar el área de trabajo. Cerrando completamente las posiciones de carga.
3. Cerrar válvulas de alimentación de gas al dispensario.
4. A través de la válvula de venteo de cada manguera, despresurizar equipo al que se realizará el servicio.
5. Según sea el caso, desenergizar el dispensario desde el tablero eléctrico.
6. A pesar de que se haya despresurizado el equipo, se deberá proceder con precaución ya que por obstrucciones puede haber quedado gas en tuberías o algún otro elemento, para esto se recomienda aflojar las conexiones lentamente hasta garantizar la no presencia de gas.
7. Realizar los trabajos de mantenimiento utilizando los elementos de protección personal y las herramientas adecuadas de acuerdo a la actividad que se van a realizar.
8. Terminado los trabajos, abrir "lentamente" válvulas de alimentación de gas al dispensario, evitando golpes internos en la tubería que puedan dañar las conexiones o equipos. Hasta un posible desprendimiento de tubos.
9. Verificar y corregir posibles fugas



10. Reanudar operación del dispensario teniendo en cuenta los procedimientos y medidas de seguridad para arranque de equipos.
11. Dar aviso al encargado de estación la disponibilidad del equipo.

Mantenimiento del Panel de Prioridades

1. Dar aviso previo al encargado de estación el que se dejara fuera de servicio la EDS.
2. Desenergizar compresores desde los botones de paro de emergencia y/o desde el panel de control.
3. Colocar selector en posición "OFF" desde el tablero de control de los compresores y bajar las palancas de los interruptores en el CCM, mantener y colocar en cada interruptor un candado y un aviso de "Equipo Fuera de Servicio".
4. Cerrar las válvulas manuales de entrada (de compresores, tanques de almacenamiento y filtros) y salida al panel de prioridades hacia dispensario
5. Despresurizar el equipo por medio de la válvula de venteo y de dren.
6. Trabajar en el Tablero de Prioridades utilizando las herramientas adecuadas.
7. Utilizar los elementos de protección personal de acuerdo con la actividad que éste realizando.
8. Terminado los trabajos, abrir "lentamente" válvulas de entrada y salida del tablero de Prioridades.
9. Verificar y corregir posibles fugas. Retirar candados, subir interruptores en tableros eléctricos y restablecer selector en posición "AUTO" en tablero local del compresor.
10. Reanudar operación de la EDS teniendo en cuenta los procedimientos y medidas de seguridad para arranque de equipos.
11. Dar aviso al encargado de estación la disponibilidad del equipo.

Incendio en Tablero de Control de compresores

1. Parar compresores desde las paradas de emergencia.
2. Suspender operaciones de carga o descarga de contenedores.
3. Desenergizar el panel de control desde la subestación eléctrica.
4. Concentrar todos los esfuerzos y recursos en combatir el incendio, con extintores de polvo químico y de CO₂. No utilizar agua.

4. PROCEDIMIENTO PARA LA INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

Este procedimiento establece las medidas que deben cumplirse en el desarrollo de las inspecciones de los elementos que conforman el sistema de protección contra incendios de las EDS's, con el fin de garantizar su operatividad en caso de requerirse su activación.

Condiciones Generales

Las inspecciones de los elementos que conforman el sistema de protección contra incendios son realizadas por el Técnico responsable de las estaciones y el profesional de seguridad e higiene o mantenimiento, en cumplimiento con los requerimientos de la norma NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad- prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

El mantenimiento de estos elementos se realizará a través de proveedores especializados en este campo.

Procedimiento

Inspección y mantenimiento de extintores portátiles (NOM-154-SCFI- 2005).

Inspección Mensual. Esta inspección debe ser realizada por el profesional de seguridad e higiene y/o la comisión de seguridad e higiene y debe cubrir al menos los siguientes puntos:

1. Localización en el sitio asignado.
2. Constatar la vigencia de recarga.
3. Sin obstáculos para el acceso o visibilidad.
4. Instrucciones de operación legibles: en el equipo o cerca del equipo.
5. Sellos de seguridad en buen estado.
6. Carga (por peso de la carga).
7. Sin daños físicos obvios; Corrosión, fugas o taponamientos de la boquilla.
8. Presión del manómetro.
9. Condición de las carretillas, ruedas, mangueras y boquillas.
10. Indicaciones de tipo y uso del extintor en el sitio o en el equipo.

Las deficiencias encontradas deben corregirse inmediatamente.

El proveedor deberá mantener un récord de las inspecciones físicamente y en medio electrónico.

Mantenimiento Anual

Las administraciones de estación y el profesional de seguridad e higiene deben garantizar que el equipo operará efectivamente y en forma segura, incluye reparación o reemplazo de las partes que sea necesario. Debe ser realizado por personal entrenado y que tenga disponible el manual de mantenimiento del fabricante.



El profesional de seguridad e higiene deberá solicitar al proveedor lo siguiente:

1. Los extintores presurizados con agentes húmedos deben descargarse completamente para verificar la correcta operación de las válvulas de descarga y manómetros, se deben desensamblar cada una de las partes para efectuar un completo mantenimiento. Se permite que la carga sea recuperada y reutilizada, verificando previamente el estado del agente extintor.
2. Debe realizarse anualmente una prueba de conductividad eléctrica a las mangueras de los extintores de CO₂. Dejar registro de la prueba indicando el mes, año, nombre o iniciales de la persona que realiza la prueba y nombre de la empresa que realiza la prueba. (Exigir protocolo y certificado de prueba).
3. Los reguladores de presión de los extintores rodantes deben ser probados de acuerdo con las especificaciones del fabricante para verificar el cumplimiento de los parámetros de presión estática y flujo para los cuales están diseñados.
4. Los extintores que se saquen para mantenimiento deben reemplazarse por extintores de repuesto, estos deben ser para el tipo de riesgo y capacidad de extinción requerida en el área.
5. El mantenimiento de los extintores debe cumplir la verificación de 3 puntos básicos
 1. Partes mecánicas
 2. Agente extintor
 3. Agente expelente.
6. Durante el mantenimiento anual no es necesario inspeccionar internamente los extintores de CO₂ o los extintores presurizados de PQS, sin embargo, debe inspeccionarse externamente el estado de sus partes mecánicas.
7. Los extintores de PQS y agentes halógenos, que requieren prueba hidrostática cada 12 años, deben desocuparse cada 6 años para aplicarles los procedimientos de mantenimiento. La remoción del agente extintor de los extintores de halón debe realizarse en un sistema cerrado de recuperación. Los 6 años se cuentan a partir la de última fecha de recarga o prueba hidrostática.
8. Registro del Mantenimiento: Cada extintor debe tener una placa donde se indique el mes y año en que el servicio de mantenimiento fue realizado.
9. A los extintores que se les realice el mantenimiento de los 6 años debe colocárseles una placa metálica o de material igualmente durable donde se indique el mes y año de mantenimiento, las iniciales de la persona que lo realizó y la empresa responsable del mantenimiento.

Recarga: Reemplazo del agente extintor

Todos los extintores deben ser recargados después de cada uso o cuando lo indiquen los resultados de las inspecciones o el mantenimiento anual.

1. Para la recarga deben seguirse las recomendaciones del fabricante, La cantidad de agente extintor debe ser verificada por peso, el peso total de la recarga deber ser igual al peso total marcado en el cuerpo del extintor.
2. Los extintores solamente deben recargarse con agente extintor de igual composición química, características físicas y capacidad extintora al de la carga original. No se recomienda recargar los extintores con otro de agente extintor diferente al cual fue diseñado.
3. Los PQS multipropósito no deben mezclarse con químicos de base alcalina.
4. Se permite utilizar el remanente de agente extintor PQS después de una descarga, siempre y cuando el faltante de la carga corresponda al mismo tipo de PQS.
5. El PQS de los extintores sometidos a la inspección de los 6 años puede reutilizarse, siempre y cuando se recupere en un sistema cerrado de recuperación para evitar su contaminación. Antes de reutilizar esta PQS debe verificarse su adecuada condición.
6. Después de recargados los extintores presurizados y con agente auto expelente (CO₂), deben ser sometidos a una prueba de verificación de fugas.

Prueba hidrostática, frecuencia

1. Extintores de CO₂: Cada 5 años
2. Extintores de PQS: Cada 12 años
3. Extintores halógenos: Cada 12 años
4. Cilindros de Nitrógeno, Argón, CO₂ o cápsulas de agente inerte utilizados como agente expelente: Cada 5 años, excepto los de diámetro inferior a 2" y 2 ft de longitud que están exentos de prueba hidrostática. Presión de prueba 5/3 de la presión de servicio estampada en el cilindro.
5. Los extintores provistos de manguera con válvula de cierre en la boquilla de descarga deben realizársele prueba hidrostática a la manguera al mismo intervalo de tiempo del extintor en el cual está instalada.
6. Las mangueras de los extintores de CO₂ deben probarse a 1250 PSI
7. Las mangueras de los extintores de PQS, agua, halón deben probarse a 300 PSI o a la presión de servicio si esta es mayor.
8. Los accesorios de los extintores rodantes que trabajan a baja presión deben probarse a 300PSI y los accesorios que trabajan a alta presión deben probarse a 3000PSI.
9. Debe mantenerse un registro de las pruebas hidrostática, con el protocolo de prueba de cada extintor.
10. Se deberá solicitar al proveedor del servicio la factura del servicio donde se indique el tipo de servicio realizado, fecha y cantidad de servicios realizados, Así también se solicitar un certificado de proveedor autorizado para realizar estos trabajos y un reporte del trabajo efectuado. Se deberá



mantener el registro de estos servicios para soportar ante autoridades que lo soliciten y para la certificación anual de la estación.

La siguiente figura muestra el plano de señalética y sistema contra incendios:



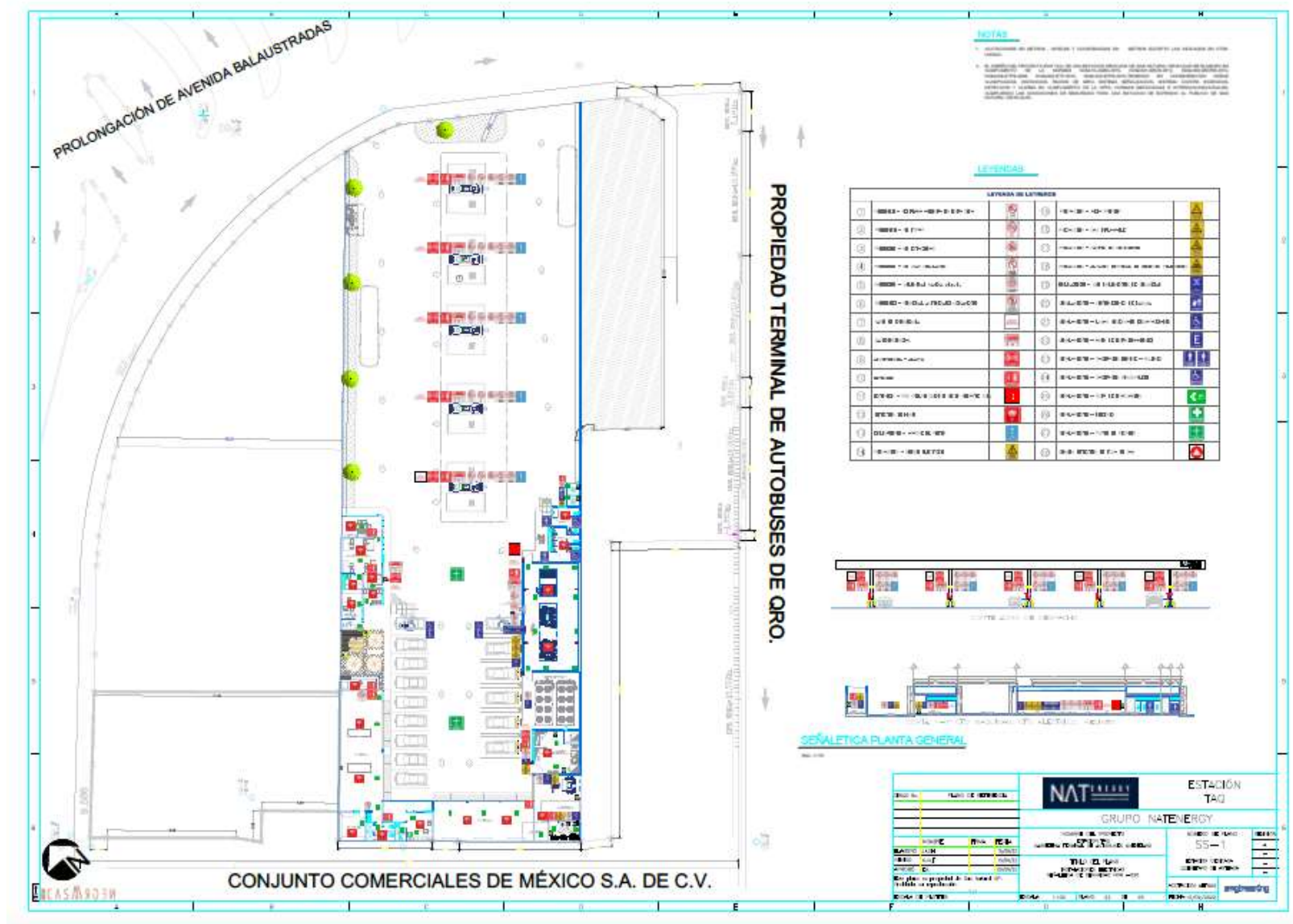


Figura II.20 PLANO 23- IE-23 SS SEÑALÉTICA TAQ.-TAQ-IE-SS-PLANTA-G-23

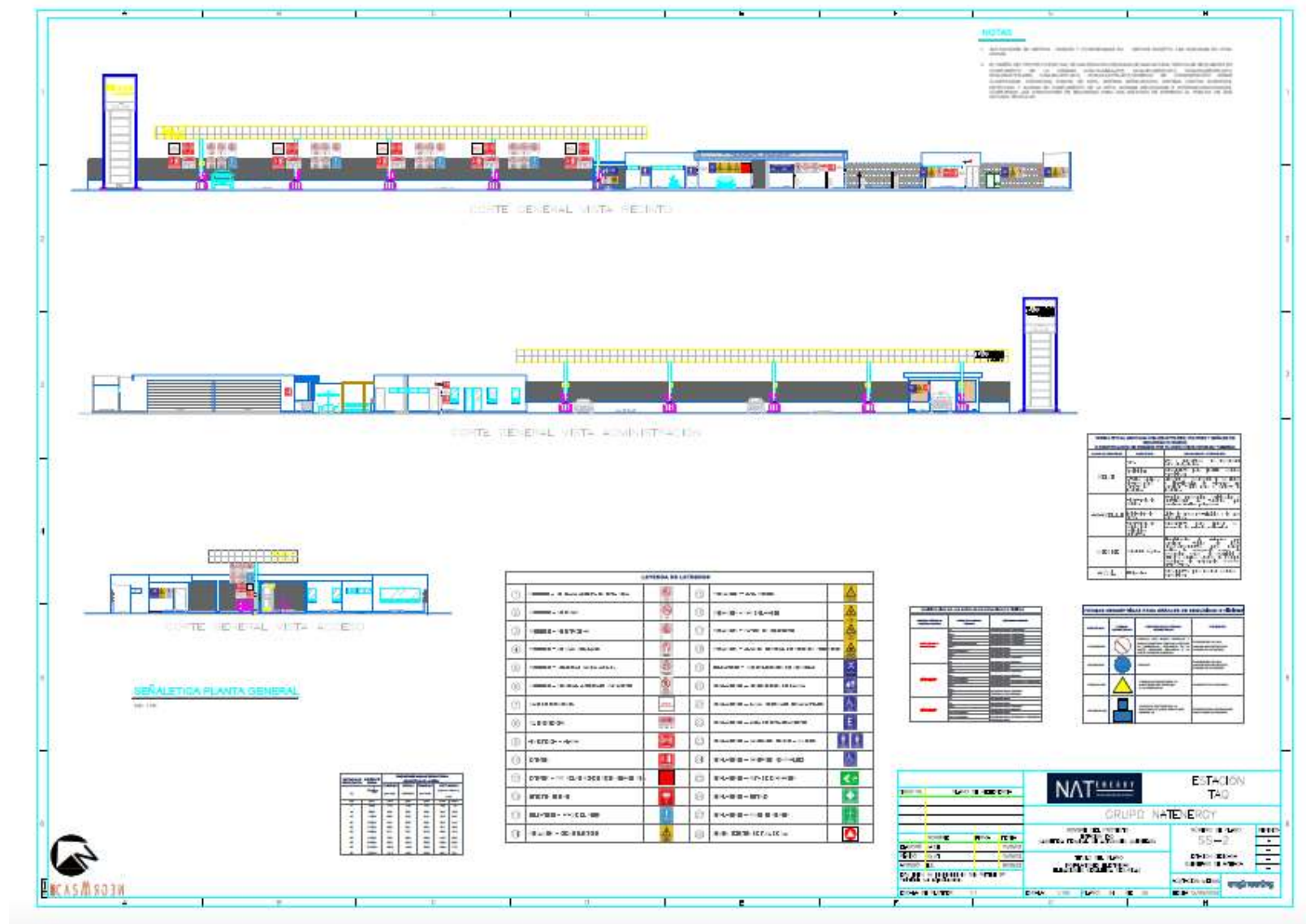


Figura II.21 PLANO 24- IE-24 SS SEÑALÉTICA TAQ.-TAQ-IE-SS-D-24

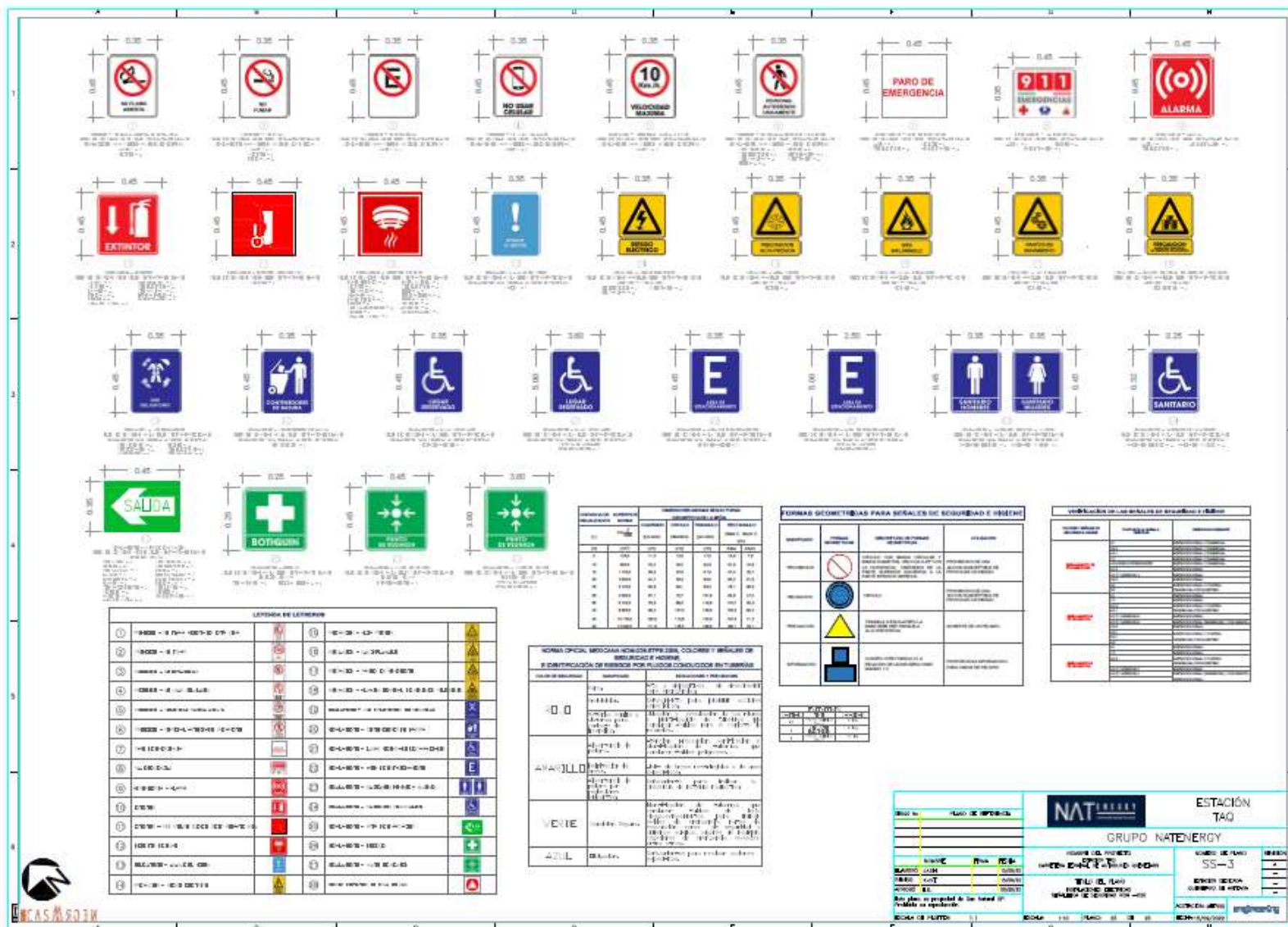


Figura II.22 PLANO 25- IE-25 SS SEÑALÉTICA TAQ.-TAQ-IE-SS-PLANTA-G-25

II.2.7 Otros insumos

En este apartado se requiere la especificación de las sustancias consideradas como peligrosas debido a las características CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico e Inflamable y Biológico Infeccioso) que le confieren dicha peligrosidad al material, por otro lado, se encuentran las sustancias no peligrosas. A continuación, se especifica el uso de cada una de estas sustancias:

II.2.7.1 Sustancias no peligrosas

- **Etapas de preparación del sitio:**

En la siguiente tabla II.21 se enlistan los materiales e insumos que se utilizarán en la obra y que de alguna manera pueden incidir en la transformación del sistema ambiental actual.

Tabla II.21 Etapa de preparación del sitio y construcción

Actividad o proceso que la genera	Tipo de residuo (peligroso o RME)	Nombre del residuo	Características CRETIB	Disposición temporal	Disposición final
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN					
Limpieza de terreno	Despalme	Basura y materia orgánica (hierbas)	Ninguna	En sitio plano, en área destinada para ello	Relleno sanitario de la zona.
Demoliciones	RME	Escombros	Ninguna	En sitio plano, en área destinada para ello	Banco de tiro autorizado
Despalme y excavaciones	RME	Tierra agrícola de despalme	Ninguna	En sitio plano, en lugar destinado para ello	Se reutilizará una cantidad en áreas verdes, y para nivelaciones de planta. El resto deberá ser enviado a banco de tiro autorizado
Construcción de obras en general	RME	Remanentes de materiales de construcción (costales vacíos, pedacera de madera, metales y plásticos).	Ninguna	Almacén de residuos no peligrosos/reciclables	Proporcionar a empresa recicladoras o relleno sanitario.
Construcción de obras en general	RME	Basura en general de operadores (plástico, papel, cartón, envases, etc.)	Ninguna	En almacén temporal de residuos no peligrosos (4 botes de 200 litros con tapa)	Relleno sanitario de la zona
Construcción de obras en general	No peligroso	Agua residual de sanitarios	Ninguna	En sanirent	Sitios autorizados de prestador de servicios.
Construcción de obras	RME	Escombros	Ninguna	En sitio plano, en sitio destinado para el efecto	Banco de tiro autorizado.
Construcción de obras en general	Peligroso	Recipientes impregnados de pintura y adhesivos	Tóxico, Inflamable	Almacén temporal de residuos peligrosos (2 tambores de 200 litros con tapa)	Almacén temporal de residuos peligrosos autorizado por SEMARNAT,

II.2.7.2 Sustancias peligrosas

- **Etapas de operación:**

A continuación, se enlista el gas natural, principal sustancia peligrosa usada en la estación de servicio:

Tabla II.22 Materias primas, insumos directos e indirectos

Sustancia	Características de peligrosidad	Ubicación
Gas natural (Metano)	Inflamable	Sistema de compresión

El gas natural tiene altos niveles de explosividad e inflamabilidad, es más ligero que el aire, con una densidad relativa de 0.61, por tal motivo se disipa rápidamente en la atmósfera, dificultando la formación de mezclas explosivas en el aire. Esta característica permite su preferencia y explica su uso cada vez más generalizado en instalaciones domésticas e industriales.

Golpes accidentales en el equipo de compresión, daños en la instrumentación o tubería, falla en la conexión para descargar el GNC en el dispensario podrían ser causa de formación de fugas con tamaños variables que de encontrar alguna fuente de ignición podrían dar lugar a incendios o explosiones dependiendo de la naturaleza propia de la fuga.

A continuación, se presentan a detalle las características del gas natural;

Tabla II.23 Datos del Gas Natural

Fuente: Elaboración propia⁷

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO			
Nombre del Producto		Gas Natural	
Nombre Químico		Metano	
Familia Química		Hidrocarburos del Petróleo	
Fórmula Molecular		Mezcla (CH ₄ + C ₂ H ₆ + C ₃ H ₈)	
COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES			
Material	%	Número CAS (Chemical Abstracts Services)	LEP (Límite de Exposición Permisible)
Gas Natural (Metano ⁸)	88	74-82-8	Asfixiante Simple
Etano	9		

⁷ Con base en la HDS de las sustancias (Anexo No. 5)

⁸ Las simulaciones realizadas se realizan con esta sustancia química

Propano	3		Odorífico
Etil Mercaptano ⁹	17-28 ppm		
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS			
HR: 3 ¹⁰		El gas natural es más ligero que el aire (su densidad relativa es 0.61, aire = 1.0) y a pesar de sus altos niveles de inflamabilidad y explosividad las fugas o emisiones se disipan rápidamente en las capas superiores de la atmósfera, dificultando la formación de mezclas explosivas en el aire. Esta característica permite su preferencia y explica su uso cada vez más generalizado en instalaciones domésticas e industriales y como carburante en motores de combustión interna. Presenta además ventajas ecológicas ya que al quemarse produce bajos índices de contaminación, en comparación con otros combustibles.	
Efectos Potenciales para la Salud		El Gas Natural no tiene color, sabor, ni olor, por lo que es necesario administrar un odorífico para advertir su presencia en caso de fuga	
PELIGROS DE EXPLOSIÓN E INCENDIO			
Punto de Flash	Temperatura de Auto ignición	Límites de Explosividad	Punto de Flash (Descripción)
-222.0° C	650.0 °C	Inferior 4.5% Superior 14.5%	Punto de Flash: Una sustancia con punto de flash de 38°C o menor se considera peligrosa; entre 38 °C y 93 °C, moderadamente inflamable; mayor a 93 °C la inflamabilidad es baja (combustible). El punto de flash del gas natural (– 222.0 °C)
PROPIEDADES FÍSICAS/QUÍMICAS			
Fórmula Molecular		Mezcla (CH ₄ + C ₂ H ₆ + C ₃ H ₈)	
Peso Molecular		18.2	
Temperatura de Ebullición @ 1 atmósfera		- 160.0 °C	
Temperatura de Fusión		- 182.0 °C	
Densidad de los Vapores (Aire = 1) @ 15.5 °C		0.61 (Más ligero que el aire)	
Densidad del Líquido (Agua = 1) @ 0°/4 °C		0.554	
Relación de Expansión		1 litro de líquido se convierte en 600 litros de gas	
Solubilidad en Agua @ 20 °C		Ligeramente soluble (de 0.1 @ 1.0%)	

⁹ El CAS del Etil Mercaptano es 75-08-01 y el ACGIH TLV: 0.5 ppm

¹⁰ m³/h = Clasificación de Riesgo, 1 = Bajo, 2 = Mediano, 3 = Alto



Apariencia y Color	Gas incoloro, insípido y con ligero olor a huevos podridos (por la adición de mercaptanos para detectar su presencia en caso de fugas de acuerdo a Norma Pemex No 07.3.13)
ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad Química	Estable en condiciones normales de almacenamiento y manejo.
Productos Peligrosos de Descomposición	Los gases o humos que produce su combustión son: bióxido de carbono y monóxido de carbono (gas tóxico).
Peligros de Polimerización	No polimeriza
INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
El gas natural es un asfixiante simple que no tiene propiedades peligrosas inherentes, ni presenta efectos tóxicos específicos, pero actúa como excluyente del oxígeno para los pulmones. El efecto de los gases asfixiantes simples es proporcional al grado en que disminuye el oxígeno en el aire que se respira. En altas concentraciones pueden producir asfixia.	
INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
El gas natural es un combustible limpio, los gases producto de la combustión, tienen escasos efectos adversos en la atmósfera. Sin embargo, las fugas de metano están consideradas dentro del grupo de Gases de Efecto Invernadero, causantes del fenómeno de calentamiento global de la atmósfera (con un potencial 21 veces mayores que el CO ₂). El gas natural no contiene ingredientes que destruyen la capa de ozono. Su combustión es más eficiente y limpia por lo que se considera un combustible ecológico que responde satisfactoriamente a los requerimientos del INE, SEMARNAT y la Secretaría de Energía, así como a la normatividad que entró en vigor a partir de 1998.	
DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS	
El gas natural no deja residuos.	
INFORMACIÓN SOBRE SU TRANSPORTACIÓN	
Nombre Comercial	Gas Natural
Identificación *DOT	1971 y 1972 (Organización de Naciones Unidas)
Clasificación de Riesgo *DOT	Clase 2; División 2.1

II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto

Las obras asociadas al proyecto se refieren al suministro de la mayoría de los servicios considerados para la construcción y operación de la estación de servicio de gas natural vehicular. A continuación, se resumen dichas obras asociadas¹¹:

1. Obra Civil preparación del terreno.
2. Prefabricación de elementos de infraestructura.
3. Obra Eléctrica Media Tensión
4. Obra Eléctrica Baja Tensión
5. Obra Mecánica Baja Presión
6. Obra Mecánica Alta Presión

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono del sitio, ya que con el correcto mantenimiento se prevé cumpla la función para la que se está diseñando.

II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.10.1 Generación

1. Etapa de construcción del sitio

La tabla II.26 hace referencia a la generación de residuos por cada una de las actividades que comprende el proyecto.

Infraestructura para el manejo y disposición adecuada: Se habilitarán contenedores metálicos para la recolección de los materiales para posteriormente ser enviados a los centros de disposición final, mismos que pueden ser sitios de tiro, rellenos sanitarios, centros de tratamiento de residuos peligrosos, centros de reciclaje, etc. Los residuos peligrosos generados se enviarán a sus respectivos destinos finales a través de empresas autorizadas por la ASEA.

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

¹¹ Fuente: Programa General de Trabajo (Anexo No. 13)

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

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

Tabla II.24 Emisiones contaminantes a la atmósfera

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

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

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

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

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

- Depositar el material removido como relleno en otras áreas en medida de lo posible y el desarrollo del proyecto lo permita.
- Los camiones de volteo siempre viajarán con cubiertas de lona.
- Los residuos de materiales no utilizados en la obra, productos de corte y cascajo serán depositados sitios autorizados por las autoridades competentes.
- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se solicitarán los servicios de renta de sanient destinados a su uso por los trabajadores, quedando a cargo la empresa prestadora del servicio para la disposición final de los residuos.

- Se prohíben las labores de mantenimiento y limpieza de maquinaria pesada en el predio, responsabilizando al contratista de efectuarlo en el sitio adecuado, así como realizar la correcta disposición de aceites usados en motores.
- Los sacos vacíos provenientes de empaque de material (cemento, cal y yeso) serán recolectados al finalizar la jornada diaria y almacenados para posteriormente ser trasladados al sitio de depósito o reciclaje según lo indique la autoridad ambiental.

2. Etapa de operación

A continuación, se detallan los residuos generados en la etapa de operación de la estación de servicio

Generación de descarga de aguas residuales

En la etapa de operación se generarán aguas residuales provenientes de los sanitarios para clientes y trabajadores de la estación de servicio, se pretende conectar el drenaje sanitario al alcantarillado mediante un permiso de descarga solicitado ante la Comisión Estatal de Aguas (CEA).

Procedimiento para el manejo y disposición de Residuos Peligrosos¹²

Las personas responsables del cumplimiento de este procedimiento, así como del resguardo y custodia de bitácoras, de los diferentes registros como manifiestos generación, transporte y disposición final de los residuos peligrosos, y atención a las diferentes autoridades que requieran de esta información, son: el Personal de Mantenimiento y el profesional de Seguridad.

- El personal de mantenimiento deberá recolectar, clasificar, segregar y almacenar adecuadamente cada uno de los residuos peligrosos generados por su propia actividad y la del área de despacho y talleres de servicio.
- Es responsabilidad del Administrador de estación el verificar el estado en que se encuentra el almacén temporal de residuos peligrosos, garantizando que se encuentre ordenado y limpio. Así como la coordinación de la recolección y entrega de estos.

Cada una de las estaciones de distribución de Gas Natural, se deberá dar de alta ante la autoridad como empresa micro-generadora de residuos peligrosos para actividades del sector de hidrocarburos, con la finalidad de cumplir con la norma NOM-052-SEMARNAT-2005 que es la que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos, y así apegarse a los requerimientos y normatividades de protección e impacto ambiental. El trámite puede ser realizado a través de la OPE, además se

¹² Fuente: Consideraciones de diseño del proyecto

adquiere el compromiso de dar un buen manejo interno y una disposición final adecuada a cada uno de los residuos peligrosos generados.

Procedimiento.

La clasificación, recolección y segregación de los residuos peligrosos **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** deberá ser de acuerdo con lo siguiente:

Tabla II.25 Identificación y clave del Residuo

Identificación y Clave del Residuo	Clave CRETI
Número de Registro Ambiental (NRA)	
1- Aceite Sucio, O1	TI
2.-Botes de Aceite, SO2	T
3.-Trapo impregnado, SO1	TI
4.-Cubetas Impregnadas, O	T
5.-Lodos de trampa, L6	Th
6.-Filtros Contaminados, SO2	TI
7.-Tierra contaminada, O	TI
8.-Líquidos residuales No corrosivos, 01	T
9.-Solventes Orgánicos, S1	T
10.-Aceite Sucio, O2, O3	T
11.-Refacciones Usadas, SO2	T

A continuación, se especifica cada uno de los residuos de acuerdo con su identificación asignada:

1.- Aceite Sucio. Correspondiente a los lubricantes utilizados como parte del proceso de compresión, lubricantes retirados de motores por conversión o mantenimiento.

2.- Botes de Aceite. Corresponden a los contenedores de aceite que son desecho o que tuvieron contacto con algún lubricante o material contaminante.

3.- Trapo Impregnado. Aquí debemos considerar trapos o padecería que haya sido utilizada en algún proceso y estos tengan contacto directo con aceites o materiales tóxicos.

4.- Cubetas Impregnadas. Son todos envases que hayan contenido aceites, líquidos para frenos, refrigerantes, solventes, gasolinas, desengrasantes, pinturas entre otros.

5.- Lodos de Trampa. Son aquellos desechos que se extraen del drenaje al momento de la limpieza del mismo.

6.- Filtros contaminados. Son todos aquellos filtros que han sido utilizados en algún proceso o automotrices.

7.- Tierra Contaminada. Es toda aquella tierra que tuvo contacto con aceite, líquidos tóxicos, refrigerantes, pinturas, solventes entre otros.

8.- Líquidos Residuales No Corrosivos. - Son todos aquellos líquidos, que por el mismo proceso de la empresa tienen contacto con algún componente tóxico y estos deben de ser almacenados para no contaminar los mantos freáticos.

9.- Solventes Orgánicos. Son compuestos volátiles que se utilizan solos o en combinación con otros agentes para disolver materias primas, productos o materiales residuales.

10.- Aceite Sucio. Aquí se les da otra clasificación a los aceites hidráulicos o solubles.

11.- Refacciones usadas. Son todas aquellas refacciones automotrices o industriales que de alguna manera han estado expuestas a contaminantes.

Para la recolección interna de los sólidos se colocarán tambos de 200 litros de boca ancha, con tapa y arillo, los cuales se identifican con el nombre del residuo a confinar, en los que se deberá segregar cada uno de los residuos peligrosos clasificándolos adecuadamente. **Nunca se deberá mezclar los residuos peligrosos.**

Para la recolección del aceite, dependiendo del estado físico de los contenedores, puede realizarse de la siguiente manera:

1. Solicitar solo la recolección del aceite sucio por medio de succión de pipas.
2. Solicitar el retiro del aceite junto con el recipiente contenedor. En este caso se deberá solicitar que también se indique en manifiesto el retiro del recipiente.

Para el control y almacenaje temporal de los residuos peligrosos se debe contar con un área aislada, techada y controlada específica para este fin, donde se mantendrán en todo momento los tambos bien identificados y tapados. Este almacén temporal de residuos peligrosos deberá contar con un medio de contención para derrames, equipo para atención de derrames, ventilación adecuada, instalación eléctrica a prueba de explosión, señalamiento de los materiales que contiene y señalamiento externo de restricción de acceso, así como un extintor para combatir fuego

tipo ABC de 9 Kg, el cual debe estar accesible e instalado. (Ver figura II.20 Plano de señalética y sistema contra incendios).

Tabla II.26 Generación estimada

RESIDUOS PELIGROSOS	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
Aceites Usados	5 Lt	38 Lt/1000hr de operación/compresor
Botes de pintura vacíos	5 pz. x 4 lt.	5 pz. x 4 lt/anual
Trapos sucios	1 kg	3-5 Kg/1000hr de operación/compresor
Restos de madera	30 Kg	0 Kg
Restos de PVC	5 Kg	0 Kg
Escombros	12 m ³	0 m ³

II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En el apartado **II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera** del presente capítulo se enlista la infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

III. NORMATIVIDAD ESPECÍFICA APLICABLE AL PROYECTO

CONTENIDO

III. NORMATIVIDAD ESPECÍFICA APLICABLE AL PROYECTO	4
III.1. Instrumentos jurídicos.....	4
III.1.1. Tratados e instrumentos internacionales	4
III.1.1.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.....	5
III.1.1.2. Protocolo de Kioto a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático...	6
III.1.1.3. Acuerdo de París	7
III.1.1.4. Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.....	8
III.1.1.5. Convenio sobre la Diversidad Biológica	9
III.1.2. Leyes y Reglamentos Federales y Estatales.....	10
III.1.2.1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	10
III.1.2.2.- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA).....	10
III.1.2.3.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	11
III.1.2.4.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	13
III.1.2.5.- Ley General de Vida Silvestre	13
III.1.2.8. Ley de Aguas Nacionales.....	14
II.1.2.8 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos	16
II.1.2.9 Ley de Hidrocarburos	17
III.1.2.9.- Código Ambiental del Estado de Querétaro	18
III.1.2.6.- Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro.....	19
III.1.2.7.- Ley de Hacienda de impuestos ambientales	21
III.1.2.10.- Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.....	22
III.1.2.11.- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	23
II.1.2.10 Reglamento de la Ley de Hidrocarburos	25
II.1.2.13 Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos..	25
III.1.3. Normas Oficiales Mexicanas a los que deberá sujetarse el proyecto.....	26
III.2. Instrumentos de planeación.....	33
III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024	33
III.2.2.- Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2021 - 2027	36

III.2.3.- Plan Municipal de Desarrollo Querétaro 2021 - 2024.....	37
III.2.4.- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Josefa Vergara y Hernández.....	38
III.2.5. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	40
III.2.6. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ).	63
III.2.7. Programas de Ordenamiento Ecológico Locales (POEL).....	77
III.2.8. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas	88

III. NORMATIVIDAD ESPECÍFICA APLICABLE AL PROYECTO

III.1. Instrumentos jurídicos

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

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

III.1.1. Tratados e instrumentos internacionales

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

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

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

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

III.1.1.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

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

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

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

Artículo	Vinculación
Esas Partes podrán aplicar tales políticas y medidas juntamente con otras Partes y podrán ayudar a otras Partes a contribuir al objetivo de la Convención y, en particular, al objetivo de este inciso.	

III.1.1.2. Protocolo de Kioto a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

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

Los principales GEI en la atmósfera terrestre son las siguientes:

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

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

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

Artículo	Vinculación
Artículo 2. 1. Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes incluidas en el anexo I, al cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3: a) Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por	El proyecto no considera la tala de vegetación por lo que no se afectará al sumidero de carbono local, por el contrario los árboles identificados serán reubicados. En cuanto a la generación de gases de efecto invernadero, durante la etapa de construcción se vigilará que los vehículos y maquinaria cuenten con la verificación y se sometan a mantenimiento para evitar el incremento en los

Artículo	Vinculación
ejemplo, las siguientes: i) fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional; ii) protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, teniendo en cuenta sus compromisos en virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre el medio ambiente; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación; iii) promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático; iv) investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales; v) fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal; vi) limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos, así como en la producción, el transporte y la distribución de energía.	gases de efecto invernadero. Durante la etapa de operación del proyecto, se generarán emisiones de gases de efecto invernadero, sin embargo, todas las medidas contempladas en este estudio tomarán como base las políticas mexicanas aplicables y vigentes, estas medidas contemplan la mitigación de los impactos incluyendo el factor atmósfera.

III.1.1.3. Acuerdo de París

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

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

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



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

Artículo	Vinculación
Artículo 2 1. El presente Acuerdo, al mejorar la aplicación de la Convención, incluido el logro de su objetivo, tiene por objeto reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza, y para ello: a) Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °c con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °c con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático;	El proyecto considera la implementación de medidas específicas para control de la calidad del aire, estas medidas se encuentran identificadas por componentes ambientales en el Capítulo VI. Entre estas se destaca vigilar que los vehículos y maquinaria cuenten con la verificación y se sometan a mantenimiento para evitar el incremento en los gases de efecto invernadero. Durante la etapa de operación del proyecto, se deberán calcular las emisiones por uso de combustibles y dar cumplimiento a los lineamientos aplicables.
Artículo 7 1. Por el presente, las Partes establecen el objetivo mundial relativo a la adaptación, que consiste en aumentar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático con miras a contribuir al desarrollo sostenible y lograr una respuesta de adaptación adecuada en el contexto del objetivo referente a la temperatura que se menciona en el artículo 2.	

III.1.1.4. Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono

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

Artículo	Vinculación
Artículo 2 2. Con tal fin, las Partes, de conformidad con los medios de que dispongan y en la medida de sus posibilidades: b) Adoptarán las medidas legislativas o administrativas adecuadas y cooperarán en la coordinación de las políticas apropiadas para controlar, limitar, reducir o prevenir las actividades humanas bajo su jurisdicción o control en el caso de que se compruebe que estas actividades tienen o pueden tener efectos adversos como resultado de la modificación o probable modificación de la capa de ozono.	El proyecto considera la implementación de medidas específicas para control de la calidad del aire, estas medidas se encuentran por factores ambientales en el Capítulo VI. Todas las medidas contempladas en este estudio tomarán como base las políticas mexicanas aplicables y vigentes.

III.1.1.5. Convenio sobre la Diversidad Biológica

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

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

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

Artículo	Vinculación
Artículo 6. Medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible Cada Parte Contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares: a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que	El proyecto considera la remoción de vegetación, toda vez que dentro del predio hay dos individuos de arbolado los cuales serán reubicados. De igual forma, no se avistaron ejemplares de fauna que pudiera afectarse y la cual tuviera que modificar su patrón de distribución, no obstante, en caso de avistamiento de fauna de lento desplazamiento se realizarán actividades de rescate y reubicación.

Artículo	Vinculación
sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.	

III.1.2. Leyes y Reglamentos Federales y Estatales

III.1.2.1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

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

El presente proyecto se encuentra regulado por diversos instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental. En primer lugar, el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece que:
... *“Toda persona tiene derecho a un ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley”* ...

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:

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

a) Vinculación del proyecto con Leyes ambientales aplicables

III.1.2.2.- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA).

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

Art. 1.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente en el territorio

Art. 1.
nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:
• Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. • La preservación, la restauración y el mejoramiento del hábitat natural de las especies silvestre, tanto faunísticos como florísticos. • La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas. • El aprovechamiento sustentable, la preservación y en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas. • La protección y desarrollo de las especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. • Garantizar la participación de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico, conservación de las especies y la protección al ambiente.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:
En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización. El presente estudio dará cumplimiento a lo estipulado en los artículos mencionados.

III.1.2.3.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

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

Artículo	Vinculación
Artículo 1º. - “La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional”.	Al momento de elaborar el presente documento, particularmente el Capítulo II, se consultó la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 para determinar, de los residuos que se espera se generen durante la vida útil del Proyecto, cuáles de ellos por sus características físicoquímicas pudieran clasificarse como peligroso, y de esta manera, proponer las acciones específicas para garantizar su manejo adecuado.
Artículo 22.- “Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.”	

Artículo	Vinculación
Artículo 40.- <i>“Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven...”</i>	Las estrategias para el manejo de los residuos peligrosos identificados para el Proyecto tomaron como base los preceptos establecidos en la legislación, reglamentación y normatividad aplicable en la materia.
Artículo 42.- <i>Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferidos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos...”</i>	El presente Proyecto se considera como medida ambiental la contratación de una empresa autorizada en el transporte y destino final de residuos peligrosos, para garantizar la disposición de estos en sitios controlados y autorizados para tal fin. En cuanto a la generación y almacenamiento temporal en dichos residuos en sitio el Promovente, en el Capítulo 6 propone una serie de medidas orientadas al control de tales acciones.
Artículo 54.- <i>“Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.”</i>	Con el fin de prevenir la generación de residuos peligrosos, particularmente derivados de la mezcla de residuos peligrosos con residuos sólidos urbanos y de manejo especial, durante la construcción del Proyecto se desarrollarán diversas acciones de difusión y conciencia, las cuales involucran tanto al residente de obra como a los supervisores y trabajadores en general. Así mismo se dispondrá de un espacio y de los recursos materiales (tambos, tarimas, etiquetas, cubiertas plásticas etc.) y administrativos (contratos y/o autorizaciones) adecuados para el acopio temporal y disposición final de los residuos tanto peligrosos como no peligrosos.
Artículo 69.- <i>“Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente ley y demás disposiciones aplicables.”</i>	En caso de tenerse algún accidente que involucre residuos peligrosos y contaminación de agua y suelo, se implementarán las medidas de contención y remediación conducentes de conformidad con los instrumentos jurídicos aplicables en la materia. Como medida de prevención de dicho impacto se promoverá entre los trabajos el manejo correcto de los



Artículo	Vinculación
	residuos a través de las actividades de concienciación y colocación de señalética.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:

Se dará cumplimiento a esta Ley a través del correcto manejo de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, que garantice la aplicación de los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social. De esta forma se cumple con el criterio de prevención de la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos. Esto será a través del cumplimiento del Reglamento de esta Ley.

III.1.2.4.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Con relación a este ordenamiento es importante hacer mención que la realización de este proyecto no requerirá de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que no será necesario presentar un Estudio Técnico Justificativo. A continuación, se citan las definiciones establecidas en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el DOF el día 5 de junio de 2018, la cual entró en vigor al día siguiente de su publicación.

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

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

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

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:

El predio donde pretende desarrollarse el proyecto no presenta características de vegetación forestal.

III.1.2.5.- Ley General de Vida Silvestre

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



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

Artículo	Vinculación
Artículo 4o. <i>“Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación en prejuicios de los intereses de la Nación...”</i>	Flora: Dentro del predio del proyecto no se identificaron individuos de flora que tengan que ser removidos para la realización del proyecto. El presente proyecto se encargará de seguir con las acciones pertinentes a las disposiciones oficiales en materia de impacto ambiental y en ello no intervendrá el daño a poblaciones de especies vulnerables, ya que no se identificaron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Fauna: Así como se indica en el punto anterior, el sitio carece de especímenes de especies vulnerables citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que se trata de un sitio con valor de conservación muy bajo, perteneciente a una zona conurbada, poblada, sin embargo, en caso de avistamiento se realizarán acciones de rescate y reubicación de especies.
Artículo 63. <i>“La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de interés público</i>	Así como se indica en el punto anterior, el sitio carece de especímenes de especies vulnerables citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que se trata de un sitio con valor de conservación muy bajo, perteneciente a una zona conurbada, poblada, sin embargo, en caso de avistamiento se realizarán acciones de rescate y reubicación de especies.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:

Se dará cumplimiento con lo mencionado en la presente Ley, toda vez que no se dañarán individuos de fauna con las actividades del Proyecto, en caso de identificar algún espécimen este será ahuyentado o reubicado de acuerdo con las posibilidades de desplazamiento.

III.1.2.8. Ley de Aguas Nacionales

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

ARTÍCULO 1. *La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o*

aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

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

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

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

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:

No aplicable al proyecto toda vez que no incide en cuerpos de agua federales.

II.1.2.8 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Artículo	Vinculación
<i>Artículo 13.- Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente:</i> <i>I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</i> <i>II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;</i> <i>III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;</i> <i>IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</i> <i>V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración;</i> <i>VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;</i> <i>VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</i> <i>VIII. El control de actividades y procesos;</i> <i>IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;</i> <i>X. Los mecanismos de control de documentos;</i> <i>XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad</i>	El proyecto considera el cumplimiento de las reglas de carácter general durante todas las etapas del proyecto, para lo cual implementará las medidas de seguridad, tramitará los permisos requeridos, cumplirá con el dictamen de diseño, realizará revisiones y mantenimientos periódicos, etc.

Artículo	Vinculación
<i>Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</i> <i>XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;</i> <i>XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;</i> <i>XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;</i> <i>XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;</i> <i>XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;</i> <i>XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y</i> <i>XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.</i>	
<i>Artículo 18.- Los Regulados podrán acreditar mediante el dictamen de auditores externos certificados por la Agencia el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las licencias, permisos, registros y autorizaciones, así como de las establecidas en el Sistema de Administración a que se refiere esta Ley.</i> <i>Lo anterior, sin perjuicio de las facultades de supervisión e inspección que directamente puede llevar a cabo la Agencia a los Regulados.</i>	El proyecto realizará los dictámenes de diseño, pre-arranque, operación y mantenimiento ante una Unidad Verificadora acreditada. Así como tramitará las licencias y permisos aplicables.

II.1.2.9 Ley de Hidrocarburos

Artículo	Vinculación
<i>Artículo 2.- Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:</i> <i>I. El Reconocimiento y Exploración Superficial, y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos;</i> <i>II. El Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, Transporte y Almacenamiento del Petróleo;</i> <i>III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte, Almacenamiento,</i>	El presente proyecto toma como base lo estipulado en la Ley de hidrocarburos al tratarse de una actividad que encuadra en los supuestos aplicables.



Artículo	Vinculación
<i>Distribución, comercialización y Expendio al Público de Gas Natural; IV. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y V. El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de Petroquímicos.</i>	
<i>Artículo 129.- Corresponde a la Agencia emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial y operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de la industria de Hidrocarburos. La Agencia deberá aportar los elementos técnicos para el diseño y la definición de la política pública en materia energética, de protección al medio ambiente y recursos naturales, así como para la formulación de los programas sectoriales en la materia, que se relacionen con su objeto. La Agencia se regirá por lo dispuesto en su propia ley.</i>	El proyecto se apegará a la normatividad emitida por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) en todas las etapas.

III.1.2.9.- Código Ambiental del Estado de Querétaro

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

El Código ambiental entró en vigor el pasado 3 de diciembre del 2021, y con éste se abrogaron las leyes de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable, Forestal Sustentable, de Biodiversidad y de Protección Animal, todas ellas del estado.

Artículo	Vinculación
<i>Artículo 108. Para obtener la autorización correspondiente, el propietario del inmueble o el responsable de la obra o actividad deberá presentar ante la Secretaría la solicitud de autorización de Impacto Ambiental de la obra o actividad proyectada por los medios que ésta determine y acompañada de un estudio de impacto ambiental en la modalidad que corresponda.</i>	El presente estudio pretende el cumplimiento de este artículo en materia de impacto ambiental. Al tratarse de una obra relacionada con gas natural (hidrocarburos), se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental ante la Agencia de Seguridad, energía y Ambiente (ASEA).

Artículo	Vinculación
<i>Salvo previsión en contrario las solicitudes de impacto ambiental deberán estar acompañadas de una Manifestación en Materia de Impacto Ambiental.</i>	
<i>Artículo 122. La Procuraduría supervisará la ejecución, operación y terminación de las obras o actividades que se hubieren autorizado, a fin de verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación contenidas en los estudios de impacto ambiental o en los requerimientos emitidos por la Secretaría.</i> <i>La Procuraduría podrá sancionar a los responsables cuando se acredite el incumplimiento de las condicionantes.</i>	El promovente vigilará el cumplimiento de las medidas, planes y programas propuestos en los Informes de Cumplimiento, así como de las condicionantes emitidas por la autoridad.

III.1.2.6.- Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro

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

Artículo	Vinculación
<i>Artículo 16. Es obligación de toda persona generadora de residuos:</i> <i>I. Participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos;</i> <i>II. Prevenir, reducir y minimizar la generación de residuos;</i> <i>III. Separar desde la fuente los residuos, cuando los servicios de limpia municipal así se los indiquen;</i> <i>IV. Obtener educación ambiental en materia de gestión integral y economía circular de los residuos especialmente sobre aquellos que genere;</i> <i>V. Promover la valorización en la misma cadena productiva o en otra paralela, sin necesidad de destruirlos o deshacerse de ellos;</i> <i>VI. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables al manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;</i>	El promovente vigilará en todo momento el cumplimiento de sus obligaciones en materia de residuos, gestionando adecuadamente la separación, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos para así cumplir con la prevención, reúso, reciclaje y valorización en medida de lo posible y ante las autoridades competentes.

Artículo	Vinculación
VII. Participar de manera conjunta, coordinada y diferenciada con los productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos y autoridades, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, en la consecución de los objetivos de esta Ley; VIII. Promover el uso de tecnologías para la recuperación, aprovechamiento energético y valorización de los residuos, con el objeto de prevenir daños, mitigar gases con efecto invernadero y evitar daños a la salud humana y a los ecosistemas; IX. Promover y aplicar la economía circular para evitar el desperdicio de recursos mediante prácticas de producción y consumo consistentes con ella, según sea el caso; X. Fortalecer las políticas de sustitución de materiales de un solo uso, con el fin de incentivar el establecimiento de comercios y servicios que permitan reducir paulatinamente el consumo de material no biodegradable; XI. Reutilizar, reciclar, tratar y realizar la disposición final de envases y empaques, llantas usadas, papel y cartón, vidrio, residuos metálicos, plásticos, y otros materiales, según lo indiquen las normas oficiales mexicanas aplicables o los programas estatal y municipales correspondientes; XII. Aplicar la responsabilidad extendida; XIII. Fortalecer el mercado de subproductos; XIV. Poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normativa aplicable a los residuos; XV. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso; XVI. Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas o los ordenamientos jurídicos del Estado de Querétaro, a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección; XVII. Pagar oportunamente por el servicio de limpia, de ser el caso, así como las multas y demás cargos impuestos por violaciones a la presente Ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables; y XVIII. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.	



Artículo	Vinculación
<i>Artículo 20. Están obligados a registrarse ante la Secretaría los siguientes:</i> <i>I. Los grandes generadores de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y biorresiduos;</i> <i>II. Los productores, envasadores, comercializadores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se conviertan en residuos sujetos a responsabilidad extendida, y a lo dispuesto en la normativa oficial mexicana aplicable; y</i> <i>III. Los que se determine en el Reglamento de este ordenamiento.</i>	No aplicable al presente proyecto

III.1.2.7.- Ley de Hacienda de impuestos ambientales

Artículo	Vinculación
ARTÍCULO 83-BIS 14. Es objeto de este impuesto la disposición final de residuos de manejo especial en rellenos sanitarios, bancos de tiro o sitios de disposición final públicos o privados ubicados en el Estado, así como el almacenamiento temporal o confinamiento controlado de residuos peligrosos en el Estado, que, al originar su liberación en el ambiente, sean un constituyente tóxico o peligroso, que suscita efectos de riesgo en la salud humana, a los ecosistemas o al equilibrio ecológico.	Durante la etapa de construcción el promovente enviará los residuos de construcción (RME) a bancos de tiro autorizados, los demás residuos de manejo especial serán dispuestos por un prestador de servicios autorizado.
ARTÍCULO 83 BIS-16. Son sujetos de este impuesto, con independencia de su domicilio fiscal, las personas físicas, las personas morales y las unidades económicas catalogadas como gran generador en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos que, bajo cualquier título, por sí mismas o a través de intermediarios, realicen la disposición final de residuos, así como el almacenamiento temporal o confinamiento controlado de residuos peligrosos a que se refiere el artículo 83 BIS-14 de la presente Ley.	El promovente se dará de alta como generador de residuos, en caso de ser gran generador tomará las medidas y responsabilidades necesarias. Sin embargo, los residuos generados durante la operación del proyecto se prevén serán menores que en la etapa de construcción.
ARTÍCULO 83 BIS-17. Es base gravable para este impuesto la cantidad en toneladas de residuos de manejo especial depositados o almacenados en los sitios que refiere el artículo 83 BIS-14 de la presente Ley o por tonelada de residuos peligrosos confinados en el Estado.	El promovente enviará los residuos de construcción (RME) a bancos de tiro autorizados, los demás residuos de manejo especial serán dispuestos por un prestador de servicios autorizado.

Artículo	Vinculación
ARTÍCULO 83 BIS-18. El impuesto previsto en la presente Sección se causará y se pagará, aplicando una cuota de 1.25 UMA por tonelada de residuos de manejo especial depositados o almacenados en los sitios que refiere el artículo 83 BIS-14 de la presente Ley o por tonelada de residuos peligrosos almacenados de manera temporal o confinados en el Estado.	No se espera tener proyectado encuadrar en la categoría de gran generador de Residuos de Manejo Especial o Residuos Peligrosos.
ARTÍCULO 83 BIS-19. El impuesto causado deberá ser enterado mensualmente, por los sujetos de este impuesto mediante declaración e información adicional que se presentará ante la Secretaría de Finanzas por las personas físicas y morales, así como por las unidades económicas, a más tardar el día veintidós del mes inmediato siguiente a aquel en que los residuos de manejo especial hayan sido depositados o almacenados en los sitios que refiere el artículo 83 BIS-14 de la presente Ley o por tonelada de residuos peligrosos almacenados de manera temporal o confinados en el Estado.	El proyecto tiene una temporalidad, el promovente dará cumplimiento a los puntos que le sean aplicables durante el lapso en que sea ejecutado.

b) Vinculación del proyecto con los reglamentos ambientales aplicables

III.1.2.10.- Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental

Artículo	Vinculación
Artículo 5°.- <i>“Quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.</i> <i>D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:</i> <i>VII. Construcción y operación de instalaciones para el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural.</i>	En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización.
Artículo 9°.- <i>“Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda para que este realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita la autorización.</i>	La actividad del promovente encuadra en el Artículo 5 inciso D, Fracción VII del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.



Artículo	Vinculación
	El presente estudio se presentará ante la autoridad ambiental competente en la materia a fin de solicitar su evaluación para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental.
Artículo 12.- "La manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular deberá contener la siguiente información I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores."	El presente estudio se realizó acorde con los puntos a desarrollar enlistados en el Artículo 12. De ser favorable la evaluación de impacto ambiental, el promovente se sujetará a los términos y condiciones que señale la autorización en materia de impacto ambiental, así como los preceptos aplicables presentes en los instrumentos jurídicos, reglamentarios y normativos en la materia ambiental.
Artículo 47.- "La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberán sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables..."	

III.1.2.11.- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

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

Artículo	Vinculación
Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	Para el manejo de los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, particularmente los de carácter peligroso, se habilitarán espacios que garanticen su buen

Artículo	Vinculación
Artículo 83.- <i>“El almacenamiento de residuos peligrosos se realizará de acuerdo a lo siguiente:</i> I. <i>En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad previniendo fugas, derrames, emisiones explosiones e incendios.</i> II. <i>En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo y</i> III. <i>Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan provisiones específicas para la micro generación de residuos peligrosos.</i>	resguardo y prevengan incidentes con los mismos. Asimismo, se promoverá entre los trabajadores la separación de los residuos, esto a través de actividades de conciencia y capacitación en el manejo de residuos, así como brindando los equipos y materiales necesarios para dicho fin.
Artículo 86.- <i>El procedimiento para llevar a cabo el transporte de residuos peligrosos se desarrollará de la siguiente manera:</i> I. <i>Por cada embarque de residuos, el generador deberá entregar al transportista un manifiesto en original, debidamente firmado y dos copias del mismo, en el momento de la entrega de los residuos;</i>	Se dará cumplimiento a esta ley a través del correcto manejo de los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, que garantice la aplicación de los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social. De esta forma se cumple con el criterio de prevención de la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos. Esto será a través del cumplimiento del Reglamento de esta Ley.
Artículo 87.- <i>Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos.</i>	
Artículo 129.- <i>Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes.</i> <i>Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos</i>	



II.1.2.10 Reglamento de la Ley de Hidrocarburos

Artículo	Vinculación
<i>Artículo 79.- Los Asignatarios o Contratistas, así como los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en la Industria de Hidrocarburos deberán presentar a la Secretaría, la Evaluación de Impacto Social a que se refiere el artículo 121 de la Ley.</i> <i>La Evaluación de Impacto Social tendrá validez durante la vigencia del proyecto, siempre y cuando este último no sufra modificaciones sustanciales.</i> <i>Las autorizaciones que soliciten los Asignatarios y Contratistas para realizar actividades dentro del Área de Asignación o el Área Contractual, no estarán sujetas a lo previsto en el presente artículo.</i> <i>Los interesados en obtener un permiso para realizar las actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, no estarán sujetos a lo previsto en el presente artículo, siempre que no realicen obras o desarrollo de infraestructura.</i>	El promovente presentará la Evaluación de Impacto Social ante la Secretaría de Energía (SENER) y dará cumplimiento a las medidas que de él se desprenden.

II.1.2.13 Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos

Artículo	Vinculación
<i>Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto regular los permisos para realizar las actividades de Tratamiento y refinación de Petróleo; Procesamiento de Gas Natural; exportación e importación de Hidrocarburos y Petrolíferos; Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como para la gestión de Sistemas Integrados, en términos del Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos.</i>	El proyecto se apega a lo estipulado por el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos, específicamente a lo relacionado con el almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, comercialización y expendio.
<i>Artículo 7.- Las actividades de Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, gestión de los Sistemas Integrados y Expendio al Público a que se refiere este Reglamento, deberán realizarse de manera eficiente, homogénea, regular, segura, continua y uniforme, en condiciones no discriminatorias en cuanto a su calidad, oportunidad, cantidad y precio.</i>	El almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, comercialización y expendio se realizarán de manera regular y segura cumpliendo con la calidad, cantidad y precio.



Artículo	Vinculación
<i>Queda prohibido a los Permisarios prestar servicios a los Usuarios que en los términos de la Ley y del presente Reglamento requieran de permiso y no cuenten con el mismo.</i>	
<i>Artículo 41.- El Expendio al Público de Gas Natural y Petrolíferos podrá llevarse a cabo a través de Estaciones de Servicio con fin Específico, Bodegas de Expendio, Estaciones de Servicio Multimodales, así como los demás medios que establezca la Comisión mediante disposiciones administrativas de carácter general. Los productos que se expendan al público únicamente podrán adquirirse de un Permisario.</i>	El expendió al público se realizará por medio de una Estación de Servicio Móvil que cumplirá con lo establecido por la normatividad vigente aplicable, así como con todos los permisos necesarios.
<i>Artículo 42.- El Expendio al Público de Petrolíferos podrá llevarse a cabo en Recipientes Portátiles, así como en Recipientes Transportables no sujetos a presión, utilizando instalaciones y equipos que cumplan con los requisitos técnicos previstos en las normas oficiales mexicanas aplicables. Los Permisarios de Expendio al Público de Gas Licuado de Petróleo podrán acordar esquemas con otros Permisarios, a fin de intercambiar sus Recipientes Portátiles vacíos, conforme a las disposiciones administrativas de carácter general que expida la Comisión.</i>	El expendio al público se realizará por medio de una unidad móvil de gas natural la cual cumple con los requisitos marcados en las disposiciones generales, y normas vigentes aplicables.

III.1.3. Normas Oficiales Mexicanas a los que deberá sujetarse el proyecto

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

Tabla III.1 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto

NOM	Objetivo	Cumplimiento y Vinculación
Agua		
NOM-002-SEMARNAT-2021	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	El promovente deberá cumplir con los LMP establecidos para esta norma o en su defecto si la Comisión Estatal de Aguas le establece el cumplimiento del Reglamento para el Control de las Descargas de Aguas Residuales a los Sistemas de Alcantarillado de Agua Potable del Estado de Querétaro.
Aire		
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.	Derivado del uso de maquinaria y vehículos para la construcción del proyecto, se generará la emisión de gases contaminantes, así como de ruido por lo que para dar cumplimiento a lo establecido por las referidas normas se mantendrá en buen estado operativo la maquinaria y vehículos utilizados, mediante su respectivo servicio de mantenimiento, a fin de evitar que excedan los límites establecidos por las NOM's
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
NOM-050-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	
NOM-001-SECRE-2003	Calidad del gas natural	El gas natural cumplirá con los requisitos y especificaciones marcadas en esta norma para preservar la seguridad de las personas, medio ambiente e instalaciones de los permisionarios y de los usuarios.
Suelo		
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Límites Máximos Permisibles de hidrocarburos en suelos y sus especificaciones para su caracterización y remediación.	Se llevarán a cabo todas las medidas de prevención y mitigación necesarias a fin de evitar la contaminación del suelo por derrames de combustible derivado del uso de la maquinaria y vehículos durante la construcción del proyecto.



NOM	Objetivo	Cumplimiento y Vinculación
	Flora y fauna	
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.	Se realizaron visitas y recorridos en el predio, a fin de identificar si existen especies incluidas en alguna de las categorías de riesgo establecidas por la referida norma, no detectándose ninguna especie enlistada ya que dentro del predio no se observó fauna de lento desplazamiento.
Residuos		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se realizará el manejo adecuado de los residuos peligrosos en caso de ser generados durante el desarrollo del proyecto, a fin de evitar riesgos de contaminación al suelo y agua.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.	
NOM-001-ASEA-2019	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	Esto se le da cumplimiento con la alta de RP Y RME ante la ASEA dando cumplimiento a lo que se indique en la resolución, se le dará seguimiento adecuado mediante la alta de estos dos residuos.
Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos. Con el cual se contará con el	Que establecen los lineamientos que deberán cumplir los Regulados y Prestadores de Servicios involucrados en la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos	



NOM	Objetivo	Cumplimiento y Vinculación
Registro como generador de Residuos de Manejo Especial		
Hidrocarburos		
NOM-010-ASEA-2016	Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores.	Aplicable a todas las Estaciones de Suministro a vehículos automotores, desde la válvula de entrada de Gas Natural al Sistema de Compresión hasta el Punto de Transferencia del GNC a los sistemas vehiculares; El promovente dará cumplimiento a los puntos aplicables establecidos en esta Norma Oficial Mexicana.
Seguridad Industrial y Seguridad Operativa		
NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	Las instalaciones contarán con dispositivos contraincendios como son extintores, los cuales tendrán revisiones mensuales y mantenimientos, así como contará con personal calificado para el uso de extintores.
Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a	Que establecen los requisitos mínimos para el Registro de la Conformación, la Autorización de la Implementación y el seguimiento de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente a los que se refiere el Capítulo III del Título Segundo de la Ley. (actividad de distribución)	El Promovente dará cumplimiento a estas disposiciones administrativas de carácter General aplicables.



NOM	Objetivo	Cumplimiento y Vinculación
las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican.		
Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para llevar a cabo las Auditorías Externas a la operación y el desempeño de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del sector hidrocarburos. (Auditoría SASISOPA)	Que establece los lineamientos que se deberán observar para llevar a cabo las Auditorías Externas a la operación y el desempeño de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente de los Regulados.	En enlace a la obligación de contar con autorización SASISOPA, se ejecutarían las Auditorías Externas dentro de los 2 años posteriores a su operación, para asegurar la correcta implementación
Disposiciones Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para el requerimiento mínimo	Que establece los elementos y las características de los seguros obligatorios con los que deberán contar los Regulados en materia de responsabilidad civil, responsabilidad por daño ambiental, para hacer frente a daños o perjuicios que pudieran generar en el desarrollo de las actividades del Sector Hidrocarburos, en particular la actividad de Distribución.	El promovente tramitará las pólizas correspondientes en materia de responsabilidad civil y daño ambiental, para hacer frente a posibles daños o perjuicios que pudieran derivar de las actividades del Sector Hidrocarburos.



NOM	Objetivo	Cumplimiento y Vinculación
de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos.		
Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector hidrocarburos	Que establece los mecanismos mediante los cuales los Regulados deberán informar a la Agencia la ocurrencia de incidentes y accidentes vinculados con las actividades del Sector Hidrocarburos.	Las cuáles serán observadas en caso de ocurrir eventos dentro del proyecto y sus actividades.



NOM	Objetivo	Cumplimiento y Vinculación
Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para que los Regulados lleven a cabo las Investigaciones Causa Raíz de Incidentes y Accidentes ocurridos en sus Instalaciones	Que establecen las bases para llevar a cabo las Investigaciones Causa Raíz, después de haber ocurrido un incidente o accidente, vinculado con las actividades del Sector Hidrocarburos que desarrollan los Regulados.	Las cuáles serán observadas en caso de ocurrir eventos dentro del proyecto y sus actividades.
Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos.	Que establecen los requisitos que deberán cumplir el Regulado en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Proyectos del Sector Hidrocarburos	Las cuáles serán observadas en caso de que el proyecto llegue a las etapas de cierre, desmantelamiento y/o abandono de proyecto.

III.2. Instrumentos de planeación.

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024

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

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

Honradez y honestidad

La característica más destructiva y perniciosa de los neoliberales mexicanos fue la corrupción extendida y convertida en práctica administrativa regular. La corrupción ha sido el principal inhibidor del crecimiento económico. Por eso estamos empeñados, en primer lugar, en acabar con la corrupción en toda la administración pública, no sólo la corrupción monetaria sino la que conllevan la simulación y la mentira.

No al gobierno rico con pueblo pobre

Los robos monumentales de recursos públicos fueron acompañados por el dispendio, la suntuosidad y la frivolidad a expensas del erario y los gobernantes enriquecidos han sido la insultante contraparte de la pobreza de millones. El saqueo del presupuesto y los lujos faraónicos de los altos funcionarios consumieron los recursos que debieron emplearse en el cumplimiento de las obligaciones del Estado para con la población, particularmente con los más desposeídos, y en poner fin a los dispendios con una política de austeridad republicana.

Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie

Ante el sistemático quebrantamiento de las leyes, tanto en su espíritu como en su letra, hemos de desempeñar el poder con estricto acatamiento al orden legal, la separación de poderes, el respeto al pacto federal, en observancia

de los derechos sociales, colectivos y sociales, empezando por los derechos humanos, y el fin de la represión política; nada por la fuerza; todo, por la razón; solución de los conflictos mediante el diálogo; fin de los privilegios ante la ley y cese de los fueros.

Economía para el bienestar

El objetivo de la política económica no es producir cifras y estadísticas armoniosas sino generar bienestar para la población. Los macro indicadores son un instrumento de medición, no un fin en sí. Retomaremos el camino del crecimiento con austeridad y sin corrupción, disciplina fiscal, cese del endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al agro, a la investigación, la ciencia y la educación.

El mercado no sustituye al Estado

Durante décadas, la élite neoliberal se empeñó en reducir el Estado a un aparato administrativo al servicio de las grandes corporaciones y un instrumento coercitivo en contra de las mayorías. Su idea de que las instituciones públicas debían renunciar a su papel como rectoras e impulsoras del desarrollo, la justicia y el bienestar, y que bastaba “la mano invisible del mercado” para corregir distorsiones, desequilibrios, injusticias y aberraciones, fue una costosa insensatez. El Estado recuperará su fortaleza como garante de la soberanía, la estabilidad y el estado de derecho, como árbitro de los conflictos, como generador de políticas públicas coherentes y como articulador de los propósitos nacionales.

Por el bien de todos, primero los pobres

Así como Benito Juárez consumó la separación entre la Iglesia y el Estado, la Cuarta Transformación se ha propuesto separar el poder político del poder económico. La connivencia y la fusión entre ambos llevó a un ejercicio gubernamental orientado a beneficiar los intereses privados y corporativos en detrimento de la población. Pero una sociedad que se desentiende de sus miembros más débiles y desvalidos rompe el principio de empatía que es factor indispensable de cohesión, instauro la ley del más fuerte y acaba en un total envilecimiento.

No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera.

El crecimiento económico excluyente, concentrador de la riqueza en unas cuantas manos, opresor de sectores poblacionales y minorías, depredador del entorno, no es progreso sino retroceso. Somos y seremos respetuosos de los pueblos originarios, sus usos y costumbres y su derecho a la autodeterminación y a la preservación de sus territorios; propugnamos la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, la dignidad de los adultos mayores y el derecho de los jóvenes a tener un lugar en el mundo; rechazamos toda forma de discriminación por características

físicas, posición social, escolaridad, religión, idioma, cultura, lugar de origen, preferencia política e ideológica, identidad de género, orientación y preferencia sexual. Propugnamos un modelo de desarrollo respetuoso de los habitantes y del hábitat, equitativo, orientado a subsanar y no a agudizar las desigualdades, defensor de la diversidad cultural y del ambiente natural, sensible a las modalidades y singularidades económicas regionales y locales y consciente de las necesidades de los habitantes futuros del país, a quienes no podemos heredar un territorio en ruinas.

No puede haber paz sin justicia

La inseguridad, la delincuencia y la violencia tienen un costo inaceptable en vidas humanas y bienes materiales, cohesión social y gobernabilidad, inhiben el crecimiento económico y debilitan la confianza de la población en su país, su estado, su municipio y su barrio. Las estrategias de seguridad pública aplicadas por las administraciones anteriores han sido catastróficas: lejos de resolver o atenuar la catástrofe la han agudizado. Estamos aplicando ya un nuevo paradigma en materia de paz y seguridad que se plantea como prioridades restarle base social a la criminalidad mediante la incorporación masiva de jóvenes al estudio y al trabajo para apartarlos de conductas antisociales; recuperación del principio de reinserción social; fin de la “guerra contra las drogas” y adopción de una estrategia de prevención y tratamiento de adicciones; impulso a procesos regionales de pacificación con esclarecimiento, justicia, reparación, garantía de no repetición y reconciliación nacional, y medidas contra el lavado de dinero e inteligencia policial. Ya fue promulgada la reforma constitucional que nos permite contar con la Guardia Nacional como policía de paz y proximidad, con presencia permanente en todo el territorio. Desde el primer día de mi mandato realizamos reuniones diarias con el gabinete de seguridad para contar con información y seguimiento precisos y puntuales de los hechos delictivos.

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

Tabla III.2 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024	Vinculación con el proyecto
Ejes Rectores	
Eje I. Política y Gobierno	
Eje II. Política Social	
Eje III. Economía	El proyecto se vincula con el eje de economía toda vez que se detonará el crecimiento económico al realizar la generación de empleos directos e indirectos, así como Fomentará al sector económico potencial como es el gas natural vehicular en la zona.

III.2.2.- Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2021 - 2027

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

El Plan se integra por 6 ejes rectores:

EJE I. Salud y Vida Digna

EJE II. Educación, Cultura y Deporte

EJE III. Economía Dinámica y Prosperidad Familiar

EJE IV. Medio Ambiente e Infraestructura Sostenible

EJE V. Paz y Respeto a la Ley

EJE VI. Gobierno Ciudadano

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

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

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

EJE IV. MEDIO AMBIENTE E INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE:

Tabla III.3 Análisis de compatibilidad con el objetivo del eje

Objetivo	Vinculación, congruencia con el proyecto
Ordenar, cuidar y vigilar el equilibrio ecológico, proyectar la infraestructura y el desarrollo para la prosperidad del presente y el futuro del estado, en un marco de sostenibilidad.	El proyecto considera la implementación de una serie de medidas con el fin de minimizar los posibles impactos por la realización del proyecto. No obstante, el predio donde se pretende el proyecto no considera elementos que puedan generar un desequilibrio ecológico.

Tabla III.4 Análisis de compatibilidad de líneas estratégicas del Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2021-2027

Líneas estratégicas del Eje vinculante	Compatibilidad del proyecto
Impulsar la movilidad multimodal incluyente y sustentable, con opciones de medios de transporte accesibles, confiables y eficientes, a nivel municipal y estatal.	Por la naturaleza del proyecto no aplica
Promover la planeación urbana y coordinada a nivel municipal, metropolitano y estatal.	El presente proyecto se establece en un uso de suelo compatible con la actividad a desarrollar
Modernizar y facilitar el acceso al transporte público.	Por la naturaleza del proyecto no aplica
Construir y modernizar las calles, caminos y carreteras pertenecientes a la red estatal.	Por la naturaleza del proyecto no aplica
Mantener y rehabilitar las calles, caminos y carreteras pertenecientes a la red estatal.	Por la naturaleza del proyecto no aplica
Reforzar la infraestructura y gestión aeroportuaria para incrementar el flujo de bienes.	Por la naturaleza del proyecto no aplica
Fortalecer la infraestructura y gestión aeroportuaria para incrementar el flujo de personas.	Por la naturaleza del proyecto no aplica

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

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:

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

III.2.3.- Plan Municipal de Desarrollo Querétaro 2021 - 2024

El Plan Municipal de Desarrollo y los programas que de este se deriven, serán obligatorios para las dependencias, organismos y unidades de la administración pública municipal:

1. *Eje Por ti y tu familia*
2. *Por tu tranquilidad*
3. *Por tu ingreso*
4. *Por el medio ambiente*
5. *Por una mejor calidad de vida y futuro*
6. *Por un gobierno que escucha y resuelve*

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

Eje	Estrategia	Vinculación
<i>Eje Por ti y tu familia</i>	<i>Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales para toda la población, particularmente en aquellas personas que se encuentran en condición de vulnerabilidad, con el fin de incrementar el bienestar de las familias.</i>	El proyecto a desarrollar pretende colocar a la región dentro de un mercado competente en el expendio de gas natural, lo cual impulsará la economía local.
<i>Por tu tranquilidad</i>	<i>Garantizar la convivencia social y armónica, así como el desarrollo integral de las familias, organizaciones e individuos, en pleno ejercicio de sus derechos, dentro de un entorno social en el que prevalezcan la seguridad, la tranquilidad y la paz social.</i>	Asimismo, se considera una serie de medidas a implementar para prevenir, mitigar y/o compensar las afectaciones que la realización de presente proyecto pueda ocasionar.
<i>Por tu ingreso</i>	<i>Orientar y promover la actividad económica del municipio, mediante la inversión productiva que impulse el crecimiento ordenado y que facilite la instalación de empresas para la generación de empleos.</i>	Además de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, se realizará un Estudio de Riesgo y Estudio de Impacto Social para asegurar que no se afecte el medio socioambiental de la zona.
<i>Por el medio ambiente</i>	<i>Contribuir a la prevención, mitigación y control de la contaminación, así como a la protección y restauración del medio ambiente en el municipio.</i>	
<i>Por una mejor calidad de vida y futuro</i>	<i>Proporcionar servicios públicos eficientes y de calidad a los habitantes, empresas, organizaciones e instituciones; públicas y privadas, con la finalidad de lograr un desarrollo económico y social sostenido.</i>	
<i>Por un gobierno que escucha y resuelve</i>	<i>Fortalecer las finanzas públicas municipales, mediante la recaudación y distribución de los recursos financieros, con base en un presupuesto planeado y ordenado.</i>	

III.2.4.- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Josefa Vergara y Hernández

El PPDUDJVH¹ constituye un instrumento indispensable para orientar el desarrollo urbano y el ordenamiento territorial como expresión de la voluntad de la ciudadanía para la aplicación transparente de los recursos públicos disponibles, en un marco de acción coordinada entre las distintas instancias a quienes corresponde operarlo y todos los agentes interesados en mejorar la capacidad productiva y ambiental de la Delegación Josefa Vergara y Hernández en el contexto urbano del Municipio de Querétaro.

La Modificación del Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Josefa Vergara y Hernández (PPDUDJVH) surge como respuesta a la necesidad de establecer los planteamientos técnicos y jurídicos, para organizar y prever el crecimiento del territorio delegacional integrándose con su entorno, resolviendo y mitigando

¹ Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Josefa Vergara y Hernández

los efectos negativos del crecimiento urbano desordenado, el cual se manifiesta en la carencia o insuficiencia de la infraestructura instalada, como lo son las redes de agua potable, drenaje sanitario, alcantarillado público, vialidad, electricidad y alumbrado público; de los servicios urbanos tales como el transporte público y la recolección de basura, los elementos de equipamiento urbano especialmente los relativos a los sistemas de salud, educación, recreación y deporte; el deterioro de la imagen urbana y del medio ambiente, así como el uso inadecuado del suelo tanto por los particulares como por las autoridades encargadas de su administración. En la siguiente figura se muestra a detalle la ubicación del proyecto dentro del Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Josefa Vergara y Hernández:



Figura III.1 Ubicación del proyecto dentro del Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Josefa Vergara y Hernández
Elaboración: Fuente Propia

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:

De acuerdo con la tabla de compatibilidad de usos de suelo el Equipamiento Regional es compatible con el uso comercio y servicios al corresponder el abastecimiento de gas natural vehicular.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:

ZONIFICACIÓN SECUNDARIA		SUELO URBANO															
1.- Con fundamento en el Art. 45 del Reglamento de Construcción para el Municipio de Querétaro (vigente), Los usos que no estén contemplados en la presente tabla de compatibilidad de usos, será definido por el H. Ayuntamiento a través de la Dirección de Desarrollo Urbano previo dictamen técnico. 2. a) En el caso de giros de comercio y/o servicios permitidos en las zonificaciones H2, H3, H4, H5, y H6, sólo será autorizada hasta 2 locales, uno comercial y el segundo comercial y/o de servicios siempre y cuando no rebasen en conjunto 40 m² de construcción en predios de hasta 160 m² de superficie y estén acompañados de vivienda y respeten el área destinada para el estacionamiento de la vivienda. b) En el caso de predios mayores de 161 m² de superficie total, que den frente a vialidad primaria o secundaria, o a las zonificaciones EI, ER, EE, E3N y EA señaladas en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Delegación correspondiente y no estén zonificados como H2S, H4S, CoU, o CS, serán considerados como H2S o H4S, dependiendo de la densidad de población de la zona homogénea donde se ubiquen, siempre y cuando cumplan con el número de cajones de estacionamiento requeridos por el Reglamento de Construcción para el Municipio de Querétaro.																	
O	Uso Permitido	H.O.S	HABITACIONAL HASTA 50 hab./ha	H1	HABITACIONAL HASTA 100 hab./ha	H2	HABITACIONAL HASTA 200 hab./ha	H3	HABITACIONAL HASTA 300 hab./ha	H4	HABITACIONAL HASTA 400 hab./ha	H5	HABITACIONAL HASTA 500 hab./ha	H6	HABITACIONAL HASTA 600 hab./ha	H2S	HABITACIONAL HASTA 200 hab./ha SERVICIOS
X	Uso Prohibido	H4S	HABITACIONAL HASTA 400 hab./ha / SERVICIOS	CS	HABITACIONAL RURAL CON COMERCIO Y SERVICIOS	CB	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	THE	TURISTICO HOTELERO EXTENSIVO	CU	CENTRO URBANO	SU	SUBCENTRO URBANO	CoU	CORREDOR URBANO	CB	CENTRO DE BARRIO
		EA	ESPACIOS ABERTOS (parques, jardines, camellones)	EI	EQUIPAMIENTO INSTITUCIONAL	ER	EQUIPAMIENTO REGIONAL	EE	EQUIPAMIENTO ESPECIAL	EN	EQUIPAMIENTO PARA INFRAESTRUCTURA	IP	INDUSTRIA PESADA	IM	INDUSTRIA MEDIANA	IL	INDUSTRIA LIGERA
EQUIPAMIENTO REGIONAL			Terminales Aéreas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Terminal de Carga	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Terminales de Autobuses Foráneos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Estación de Ferrocarril	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

III.2.5. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Este Programa de Ordenamiento se expidió el 7 de septiembre de 2012 publicándose en el Diario Oficial de la Federación, fungiendo como herramienta de planeación, observando obligadamente en todo el territorio nacional la formulación de las bases para que el desarrollo del país se oriente tomando en cuenta la aptitud del territorio, mediante la vinculación de las acciones, proyectos y programas de la Administración Pública Federal que inciden en el uso y ocupación del territorio; evitando incrementar las tendencias de deterioro de los recursos naturales, considerando los riesgos asociados a la vulnerabilidad ante fenómenos naturales y fomentando la conservación del patrimonio natural y los servicios ambientales indispensables para el bienestar social. Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA), última reforma DOF, 31 de octubre de 2014), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización. Con este principio se obtuvo la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1: 2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

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

- a) Llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas donde ejercen su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial contenidas en el Reglamento de La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA) en materia de Ordenamiento Ecológico y tomando en consideración los criterios que se establecen en el artículo 20 de la Ley.
- b) Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, la protección, la restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover el establecimiento de medidas de mitigación tendientes a atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran causar las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos urbanos en concordancia con otras normas y leyes y programas vigentes en la materia.

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

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



Figura III.2 Ubicación del proyecto dentro de la Regionalización Ambiental Nacional.
Fuente: POEGT, 2012



Figura III.3 Ubicación del proyecto dentro de la Regionalización Ambiental Nacional.
Elaboración: Fuente Propia



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

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

Tabla III.5 Ficha UAB 52 Llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo

			REGIÓN ECOLÓGICA: 18.20 Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 52. Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo 78. Sierras del Norte de Chiapas 86. Volcanes de Centroamérica 101. Cordillera Costera Oriental de Oaxaca 124. Sierra Costera de Colima		
			Localización: 52. Sur de Hidalgo y Querétaro 78. Porción norte del estado de Chiapas 86. Porción sur este del estado de Chiapas 101. Región sur-oriental del estado de Oaxaca 124. Este y sur de Colima		
			Superficie en km2: 52. 14,532.32 78. 13,636.99 86. 1,496.90 101. 7,729.74 124. 1,147.89	Población Total: 52. 3,054,540 78. 980,888 86. 428,885 101. 118,787 124. 11,951	Población Indígena: 52. Mazahua-Otomí 78. Altos de Chiapas 86. Frontera Sur 101. Costa y Sierra Sur de Oaxaca 124. Sin presencia
			Superficie Total: 46,594.18 Km2	Población Total: 8,507,954 hab.	
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:			52. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de muy alta a alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos		

	de agua: Baja. Densidad de población (hab/km ²): Alta. El uso de suelo es Agrícola, Otro tipo de vegetación y Pecuario. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 88.5. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Alto indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	52, 78, 101 y 104. Inestable a Crítico 86. – Crítico				
Política Ambiental:	16 Restauración y Aprovechamiento Sustentable				
Prioridad de Atención:	78 y 101. - Alta 52 y 124. - Media 86. – Muy alta				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
52	Forestal- Preservación de Flora y Fauna	Agricultura- Desarrollo Social- Ganadería- Minería	-	PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 52					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.				
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.				
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.				



D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.



	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

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

- Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
- Recuperación de especies en riesgo.
- Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.
- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas
- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
- Valoración de los servicios ambientales.
- Protección de los ecosistemas.
- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
- Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.
- Coordinación entre los sectores minero y ambiental.

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

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

En base a estas estrategias ecológicas el desarrollo de este proyecto traerá beneficios ambientales y económicos de la población que reside en las inmediaciones de la estación de servicio de gas natural vehicular y refleja el compromiso en la preservación de los recursos naturales que están dentro del área de influencia del proyecto.

A continuación, se enlistan las estrategias y sus acciones con la vinculación al proyecto (UAB 52):

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



ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
Estrategia 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad	Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Celebrar convenios de concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo	Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).	Dentro del área del proyecto no se detectaron especies amenazadas o en peligro de extinción
	Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.	Esta acción no es aplicable al proyecto



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



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



ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.	En la etapa de construcción se utilizará agua tratada.
	Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Mantener actualizada la zonificación forestal.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 8. Valoración de los servicios ambientales	Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	Se realiza el estudio de Impacto Ambiental; se calculan los impactos asociados al proyecto.
	Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.	Actualmente el predio del proyecto no abastece de servicios ambientales aprovechados por usuarios.
	Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	Se realiza el estudio de Impacto Ambiental, se calculan los impactos asociados al proyecto. Con los costos de la aplicación de medidas se podrá deducir el costo por la pérdida de los servicios ambientales
	Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.	Esta acción no es aplicable al proyecto



ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 12. Protección de los ecosistemas	Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agropecuarios	Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	El proyecto considera la reubicación de vegetación, toda vez que dentro del predio hay dos individuos de arbolado los cuales serán reubicados.



ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de estos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	El uso de suelo del proyecto es compatible con la actividad
	Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 15. Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 15 BIS. Coordinación entre los sectores mineros y ambiental	Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos	Instrumentar esquemas de supervisión que aseguren el cumplimiento al marco regulatorio, destacando las condiciones de seguridad; evitando criterios discrecionales y generando incentivos correctos en las actividades de verificación.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover esquemas que eviten la quema y el venteo del gas asociado a los yacimientos de carbón mineral.	Esta acción no es aplicable al proyecto



ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
Estrategia 24. Suelo Urbano y vivienda. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
	Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
	Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y, de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
	Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 25. Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil	Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover un mayor financiamiento entre los sectores público y privado, y fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, los estados y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Asesorar y capacitar a los gobiernos locales para el diseño y elaboración de planes y programas de protección civil y ejecutar acciones que atiendan riesgos comunes de varios municipios de una zona.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer los mecanismos para la atención a la población ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo.	Esta acción no es aplicable al proyecto

ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
Estrategia 26. Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	Promover con fundamento en el Atlas Nacional de Riesgos y los Atlas Estatales de Riesgo, la estructuración, adecuación y/o actualización de planes de desarrollo urbano municipal, con un énfasis particular en los peligros y riesgos a nivel local.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover la inclusión de obras preventivas en los Programas Operativos Anuales de las dependencias y entidades federales, gobiernos estatales y municipales, con una visión transversal de gestión del riesgo.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Revisar e instrumentar programas de protección civil para presas de alto riesgo y diversa infraestructura hidráulica, así como diseñar e implementar planes para la atención de emergencias hidráulicas, conjuntamente con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Comisión Nacional del Agua, y la Comisión Federal de Electricidad.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Reducir la vulnerabilidad de los sectores productivos mediante, esquemas de aseguramiento, aplicación de nuevas tecnologías y compromisos con la conservación de la agrobiodiversidad y los ecosistemas frágiles.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Definir lineamientos que permitan articular o complementar objetivos, conceptos y metodologías que impacten en una mayor eficiencia del uso del territorio, así como en la posibilidad de articular las políticas sectoriales y de desarrollo urbano.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Adoptar una estructura territorial que permita diseñar estrategias y políticas de adaptación, de una manera más eficaz basada en la funcionalidad ambiental del territorio.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Asegurar que, en los instrumentos de planeación del territorio, que se promueven a diferentes escalas, se consideren los atlas de riesgos existentes.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas	Se utilizará agua residual tratada durante la etapa de construcción.
	Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos	Los residuos sólidos urbanos generados en el proyecto serán dispuestos bajo los lineamientos legales y normativos establecidos.



ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
Estrategia 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico	Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su reúso e intercambio	Se utilizará agua residual tratada durante la etapa de construcción.
	Monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.	Esta acción no es aplicable
	Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reúso del agua.	Se utilizará agua tratada en las etapas de preparación del sitio y construcción
	Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación de los programas hídricos de largo plazo por región hidrológica orientados a la sustentabilidad hídrica.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 29. Posicionar el tema de agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Incorporar el tema de la problemática y el manejo de los recursos hídricos en libros de texto de educación básica.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Elaborar programas de gestión del agua en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua (CCA) y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua (CMUSA).	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Recuperar y revalorizar la tecnología y tradiciones locales que apoyen en el manejo del recurso.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en cauces y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas	Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.	Esta acción no es aplicable al proyecto.
	Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.	Esta acción no es aplicable al proyecto



ESTRATEGIA	ACCIÓN	CUMPLIMIENTO
	Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística, así como el acceso a los sistemas de transporte público.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional	Acelerar la regularización de los predios y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Concluir la regularización de los asentamientos irregulares que existen hoy en día, acompañados de una política de fortalecimiento municipal y reservas territoriales para que las ciudades puedan crecer de forma ordenada y asegurando los derechos de propiedad de sus habitantes	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Promover que las áreas verdes per cápita en las zonas urbanas se ajusten a los estándares recomendados por la Organización Mundial de Salud, (OMS), y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, (OCDE)	El proyecto considera la creación de un área verde
	Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos	Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.	Esta acción no es aplicable al proyecto
	Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola	Esta acción no es aplicable al proyecto
Estrategia 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una	Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.	Esta acción no es aplicable al proyecto



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

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



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

III.2.6. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ).

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

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

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

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

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

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

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

La Figura III.4 muestra las Unidades de Gestión Ambiental.

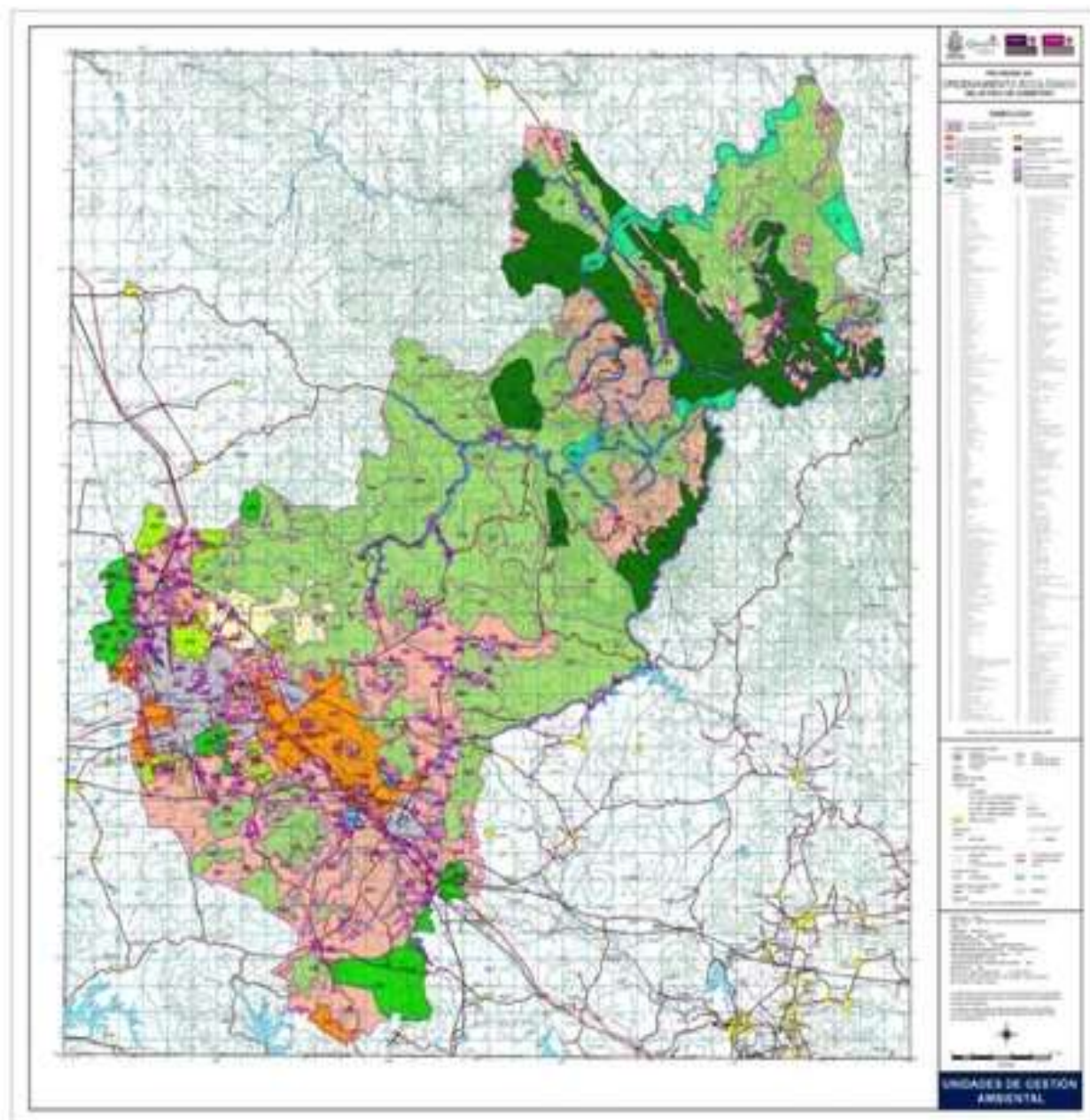


Figura III.4 Mapa de Unidades de Gestión Ambiental. (Fuente: SEDESU, 2009)

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

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

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



Figura III.5 Unidad de Gestión Ambiental correspondiente al proyecto
Elaboración: Fuente Propia

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

Tabla III.6 Vinculación POEREQ

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
A001	Se aplicará un programa para la captación de agua de lluvia, en un lapso no mayor de cuatro años. Con especial atención a nuevos fraccionamientos habitacionales e industriales. Así como en bordos urbanos y desazolve de vasos reguladores.	L01	Disminuir al menos en un 50% el abatimiento anual del acuífero.	No aplicable al proyecto, sin embargo, el promovente realizará obras pluviales dentro del proyecto para la recolección de agua de lluvia.
A002	Se regularizará el uso y destino del recurso agua entre concencionarios, en un plazo máximo de tres años.	L01	Disminuir al menos en un 50% el abatimiento anual del acuífero.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
A003	Se aplicarán programas para la tecnificación del riego agrícola, incrementando la eficiencia física en al menos un 80 % en un plazo máximo de 5 años.	L01	Disminuir al menos en un 50% el abatimiento anual del acuífero.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A004	Se sustituirá en un 70 % el uso de aguas residuales crudas en la agricultura de acuerdo al tipo de cultivo, reemplazándolas por aguas residuales tratadas, en un plazo máximo de 4 años. Con especial atención al corredor de Querétaro a San Juan del Río y de Querétaro a Ezequiel Montes.	L02	Emplear aguas residuales tratadas en riego agrícola.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A005	Se aumentará al 90% la cobertura de alcantarillado en zonas urbanas, y en 75% en zonas suburbanas y rurales, en un lapso no mayor de cinco años. Con especial atención aquellas que contemplen localidades con una población mayor a 2,500 habitantes.	L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.	El promovente deberá apegarse al cumplimiento de los LMP que le sean establecidos para las aguas residuales descargadas al alcantarillado municipal.
A006	Se construirán, rehabilitarán y operarán plantas de tratamiento de agua para tratar al menos un 70 % de las aguas residuales, en un lapso no mayor de cuatro años.	L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.	El promovente deberá apegarse al cumplimiento de los LMP que le sean establecidos para las aguas residuales descargadas al alcantarillado municipal
A008	Se instrumentará un programa dirigido a la limpieza y desazolve de los ríos, así como la mejora de la calidad del agua, en un lapso no mayor de tres años. Con especial atención a los ríos El Marqués y El Pueblito, incluyendo a las UGAs que abarcan el río Querétaro	L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.	El promovente deberá apegarse al cumplimiento de los LMP que le sean establecidos para las aguas residuales descargadas al alcantarillado municipal

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
A010	Se colocarán trampas de sólidos para reducir la carga que entra a la red de alcantarillado en un período no mayor a siete años, con al menos 7 visitas de mantenimiento por año.	L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.	El promovente deberá apegarse al cumplimiento de los LMP que le sean establecidos para las aguas residuales descargadas al alcantarillado municipal
A012	Se aplicará la normatividad vigente en la cual se regulan y sancionan aquellas actividades que afecten la calidad del agua en presas, bordos o corrientes de agua, en un lapso no mayor a un año.	L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.	El promovente deberá apegarse al cumplimiento de los LMP que le sean establecidos para las aguas residuales descargadas al alcantarillado municipal
A015	Se aplicará un programa dirigido al uso y tratamiento adecuado de los desechos generados en todos los ranchos ganaderos, de modo que no se contaminen agua, suelo y aire, en un lapso máximo de cinco años. Con especial atención a los municipios de El Marqués, Colón, Ezequiel Montes, Pedro Escobedo, Amealco, Querétaro y Tequisquiapan.	L05	Eliminar la contaminación en cuerpos de agua	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A016	Se construirá una planta de tratamiento de aguas residuales, para tratar el 100% de las producidas por el rastro municipal de Corregidora y se elaborará composta con los restos de animales para evitar la contaminación de agua y suelo en un lapso máximo de dos años.	L05	Eliminar la contaminación en cuerpos de agua	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A020	Se efectuarán monitoreos de la calidad del aire durante una semana, dos veces al año, con la unidad móvil de monitoreo atmosférico.	L07	Mantener la calidad del aire por debajo de los límites permisibles de contaminantes establecidos en las Normas Oficiales correspondientes.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
A021	Se aplicará el reglamento de Verificación Vehicular del estado de Querétaro, para que obligue a la verificación de todos los automotores registrados en el Estado.	L07	Mantener la calidad del aire por debajo de los límites permisibles de contaminantes establecidos en las Normas Oficiales correspondientes.	Los vehículos utilizados durante la construcción del Proyecto contarán con la verificación vigente
A022	Se efectuará la aplicación de auditorías ambientales para cubrir el 60% de las industrias, en un lapso de cinco años como máximo.	L07	Mantener la calidad del aire por debajo de los límites permisibles de contaminantes establecidos en las Normas Oficiales correspondientes.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que su actividad no es industrial
A023	Se sustituirán los hornos tradicionales para la producción de ladrillo por hornos ecológicos (con quemador para combustible líquido y/o sólido o de energía solar) y se creará un reglamento de producción en conjunto con los productores. Si es necesario para mejorar la calidad de vida de la población, reubicar la zona de producción en 7 años como máximo.	L07	Mantener la calidad del aire por debajo de los límites permisibles de contaminantes establecidos en las Normas Oficiales correspondientes.	Esta acción no es aplicable al proyecto
A024	Se aplicará el reglamento para el transporte de materiales con respecto a la verificación y cubierta de carga. Con especial atención a la zona conurbada de la ciudad de Querétaro, Vizarrón, Colón y San Juan del Río.	L07	Mantener la calidad del aire por debajo de los límites permisibles de contaminantes establecidos en las Normas Oficiales correspondientes.	Como parte de las medidas del presente estudio, los vehículos utilizados durante la construcción del Proyecto contarán con la verificación vigente. Además, se vigilará que los camiones usados para transporte de materiales cuenten con cubierta de carga
A025	Se elaborará e instrumentará un programa para la caracterización y remediación de suelos contaminados, y la regulación de la contaminación al aire por actividad industrial, en un período no mayor de cuatro años. Con especial atención a los	L08	Controlar y prevenir la contaminación del suelo.	Se contará con medidas de prevención y mitigación en caso de ocurrir contaminación de suelo y para disminuir las emisiones a la atmosfera por ejecución del presente Proyecto. Estas medidas se

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
	municipios que presentan actividad ladrillera.			presentan en el Capítulo VI del presente estudio.
A026	Únicamente se autorizarán las actividades de extracción de minerales no reservados a la federación a través de la expedición de la licencia de explotación. Deberá efectuarse inmediatamente para bancos de material nuevos, y en un período no mayor a cinco años por lo menos en un 80 % de los bancos ya abiertos.	L09	Regular la explotación, rehabilitación y restauración de la superficie de los bancos de material.	Esta acción no es aplicable al proyecto
A027	Únicamente se autorizarán las actividades de extracción de minerales no reservados a la federación a través de la expedición de la licencia de explotación. Deberá efectuarse inmediatamente para bancos de material nuevos, y en un período no mayor de cinco años por lo menos en un 80 % de los bancos ya abiertos. Con especial atención en San Juan del Río, Corregidora, Pedro Escobedo, Querétaro y El Marqués.	L09	Regular la explotación, rehabilitación y restauración de la superficie de los bancos de material.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A028	Se rehabilitarán los bancos de material abandonados, autorizándolos como bancos de tiro, para su posterior reforestación con vegetación nativa, en un lapso no mayor de tres años.	L09	Regular la explotación, rehabilitación y restauración de la superficie de los bancos de material.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A030	Se ampliará el servicio de recolección de basura a un 80%, promoviendo la separación de la basura en fuente para efectuar la recolección selectiva, estableciendo centros de acopio para fortalecer el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, logrando la separación y aprovechamiento del 20% de los residuos que se generen.	L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	Se contará con servicios de recolección de residuos con un prestador de servicios autorizado. Se llevará a cabo un manejo integral de residuos fomentando la valorización y correcta disposición final.

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
A032	Se construirá y operará al menos una planta de composteo, para ello se realizarán los estudios técnicos justificativos para la elaboración y venta de composta. De ser un proyecto viable, se buscará financiamiento y procesos de licitación para el desarrollo de la infraestructura de composteo.	L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A037	Se construirá en el sitio de disposición final de Corregidora un área de emergencia, cerca perimetral y sistema de combustión de gases conforme a la normatividad aplicable, en un lapso no mayor de tres años.	L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A044	Se establecerá un centro autorizado de acopio de residuos peligrosos generados en los hogares y por microgeneradores. Se realizará un estudio de viabilidad del proyecto y la caracterización de estos residuos para establecer procedimientos para el acopio, manejo y disposición final.	L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	Se llevará a cabo un manejo integral de residuos, almacenando y disponiendo los residuos peligrosos conforme a la normatividad aplicable. La recolección y tratamiento se realizará con un prestador de servicios autorizado.
A045	Se aplicará un programa para el manejo integral y transporte autorizado de residuos biológico- infecciosos de hospitales, consultorios y crematorios en un lapso no mayor de dos años	L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
A046	Se aplicará un programa para lograr el control y clausura de la totalidad de tiraderos a cielo abierto y se prohíbe la apertura de nuevos tiraderos. Con especial atención a aquellas zonas con aptitud para la conservación. En un lapso no mayor de tres años	L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A047	Se construirá y operará un centro de acopio por municipio para el manejo integral de envases desechados de agroquímicos en un lapso no mayor de dos años. Con especial atención a UGAs con agricultura de riego y temporal.	L10	Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A048	Se establecerá equipamiento recreativo como centro de esparcimiento familiar, en un lapso no mayor de 4 años. Deberá recibir mantenimiento periódico.	L11	Contar con áreas verdes y recreativas en las zonas urbanas, que equivalgan por lo menos al 4 % de su superficie.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A049	Remodelación de la obra de iglesias en miniatura, así como la ciclopista infantil y área verde ubicada en el Centro de Atención Municipal Corregidora, en un lapso no mayor de 1 año. Asimismo, se añadirá información dirigida a los visitantes sobre cada iglesia representada.	L11	Contar con áreas verdes y recreativas en las zonas urbanas, que equivalgan por lo menos al 4 % de su superficie.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A050	Se generará un programa estatal de reforestación con especies nativas producto de viveros regionales, definiendo las zonas prioritarias para esta, estableciendo su ubicación cartográficamente. Este programa incluirá las medidas necesarias para que la sobrevivencia sea de al menos	L12	Reglamentar que las reforestaciones, se hagan con especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
	el 50 %. El programa se elaborará en un lapso no mayor a un año, y se iniciará su implementación en no más de dos años			
A055	Se reforestará con especies nativas las áreas prioritarias para la conservación con especial atención a barrancas y márgenes de arroyo, en un lapso no mayor de cinco años.	L12	Reglamentar que las reforestaciones, se hagan con especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA	El proyecto considera la reubicación de vegetación, toda vez que dentro del predio hay dos individuos de arbolado los cuales serán reubicados.
A056	Se establecerá un jardín botánico por región que reproduzca las especies nativas de la zona, cuyo fin principal sea la conservación de la flora nativa, a través del conocimiento de esas especies por parte de jóvenes y niños, educación ambiental, investigación científica y venta de especies. Esto en un plazo no mayor de cuatro años. Con especial atención a las zonas urbanas de Jalpan, Querétaro y Amealco.	L13	Mantener la biodiversidad presente en el área.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A061	Se establecerá un mercado ecológico al menos uno por región, que funcione como un atractivo turístico, en donde se expendan productos artesanales, flora reproducida en el vivero, alimentos, vestido, calzado y música propios de la zona, con especial atención a la región de la Sierra Gorda. Deberá crearse un comité integrado por representantes de las comunidades con supervisión del gobierno estatal y municipal, encargado de regular el funcionamiento de este mercado, en un lapso no mayor de tres años.	L13	Mantener la biodiversidad presente en el área.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A067	Se prohíbe la extracción de flora y fauna silvestre, en especial aquellas que se	L14	Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación,	Dentro del predio no se identificó especies en alguna categoría de riesgo. Sin

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
	encuentran catalogadas bajo alguna categoría de riesgo.		heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos).	embargo, quedará prohibido la extracción o introducción de flora y fauna por parte de los trabajadores.
A070	Se aplicará un programa de regularización de las actividades ecoturísticas y de los prestadores de servicios a nivel estatal y municipal, con la finalidad de controlar los impactos generados al ambiente, en un lapso no mayor de dos años.	L14	Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos).	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A072	La instalación de infraestructura, caminos, líneas de conducción o extracción (energía eléctrica, telefonía, telegrafía, hidrocarburos), termoeléctricas y depósitos de la industria petroquímica, estarán sujetas a previa manifestación de impacto ambiental, dependiendo de la zona y el proyecto.	L14	Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos).	El presente estudio cumple con la presentación de un estudio de impacto ambiental ante la autoridad competente
A074	Se restringe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa; la eliminación y daño a la vegetación, así como la quema en orillas de caminos, propiedades o parcelas agrícolas. El municipio deberá establecer sanciones para quien la elimine, la deteriore o la queme, en un lapso no mayor de un año.	L14	Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos).	Quedará prohibido disponer materiales y suelo extraído en lugares diferentes a los asignados dentro del predio, esto será apoyado con el manejo integral de residuos

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
A075	Se elaborarán y aplicarán programas de aprovechamiento de predios baldíos, en un lapso no mayor de dos años.	L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A078	Se promoverá la elaboración, instrumentación y seguimiento de un programa dirigido a la capacitación para un adecuado manejo de la vegetación, que incluya acciones dirigidas al control de plagas y cualquier otra necesaria para reducir la probabilidad de incendios, en no más de dos años.	L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	El manejo de los individuos a reubicar considerará el manejo de plagas
A083	Se restringe la apertura de nuevos bancos para la extracción de materiales pétreos reservados o no a la federación a una distancia inferior a 1 Km de cualquier zona urbana y áreas con aptitud para la conservación. Deberán ajustarse a lo establecido en los Programas Parciales de Desarrollo Urbano (PPDU).	L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	Para realizar el proyecto no es necesaria la apertura de nuevos bancos para la extracción de materiales pétreos reservados o no a la federación.
A084	Se regulará de acuerdo a lo que señalen los Programas Parciales de Desarrollo Urbano (PPDU) y reglamentos aplicables, el establecimiento de instalaciones termoeléctricas o subestaciones, depósitos de la industria petroquímica, de extracción, conducción o manejo de hidrocarburos, a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos y aquellas zonas de interés para la conservación.	L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	El uso de suelo del predio es compatible con la construcción y actividad a realizar con el Proyecto.
A085	Se ofrecerán becas de forma anual para la investigación científica dirigida al conocimiento de la biodiversidad en el área y métodos para su conservación.	L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.



No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
A086	Se prohíbe la introducción y liberación de ejemplares exóticos de flora y fauna, al medio silvestre.	L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	Quedará prohibida la introducción de especies exóticas de flora y fauna. Para esto se impartirán pláticas con los trabajadores
A087	Se implementará un programa de regularización de especies ferales y mascotas no convencionales.	L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A088	La autoridad municipal elaborará y aplicará un reglamento en materia de regulación ecológica, en un lapso no mayor de un año.	L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A089	Los municipios aplicarán su programa de educación ambiental, en un lapso no mayor de un año.	L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A090	Se aplicarán las normatividades correspondientes al uso y construcción de fosas sépticas en un lapso no mayor de dos años.	L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A104	Considerando la dinámica del agua superficial en las microcuencas, se efectuarán acciones como construcción de terrazas, presas de gaviones, tinas ciegas, o cualquier otra que permita retener el suelo en aquellas zonas más susceptibles a la erosión hídrica y eólica, siempre combinando estas técnicas con prácticas vegetativas en un plazo no mayor de tres años.	L19	Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión.	Debido a la naturaleza del proyecto no es necesaria la construcción de técnicas de retención del suelo, el suelo del predio tendrá ocupación para la realización de este
A105	Considerando la dinámica del agua superficial en las microcuencas, se efectuará la reforestación inmediata aguas	L19	Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
	arriba sumado a obras de conservación del suelo, para evitar la continua erosión hídrica y eólica.			fuera de la esfera de su competencia.
A107	Se aplicarán programas dirigidos al mejoramiento de vivienda rural a través de ecotecnias relacionadas a la captación de agua pluvial, creación de huertos y corrales de traspatio, estufas ahorradoras de leña o estufas solares, composta, letrinas secas, biofiltros, celdas solares, o cualquier otra aplicable, en un plazo no mayor de un año	L20	Evitar los impactos ambientales y el deterioro de la vegetación y fauna en zonas aledañas a las comunidades rurales.	Esta acción no es aplicable al proyecto, sin embargo, se aclara que no habrá impactos fuera de la zona del proyecto.
A109	Se regularizará el sector industrial en términos ambientales, en un plazo no mayor de cinco años.	L21	Minimizar el impacto que provoca la industria, a través de regular el apego de sus procesos a lo que establezca la normatividad ambiental.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que no refiere a actividad industrial.
A110	Se regularizará el sector industrial en términos ambientales, en un plazo no mayor de cuatro años.	L21	Minimizar el impacto que provoca la industria, a través de regular el apego de sus procesos a lo que establezca la normatividad ambiental.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que no refiere a actividad industrial.
A111	Se aplicarán los programas enfocados a la sanidad vegetal, inocuidad agroalimentaria y campañas fitosanitarias en cumplimiento de la normatividad vigente, en un lapso no mayor de dos años.	L22	Mantener la calidad de los productos agrícola y pecuarios generados en el Estado.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
A112	Se instrumentará el Plan Estatal de Educación Ambiental con enfoque de Cuenca y se elaborarán los programas de educación ambiental municipales, involucrando a los diferentes sectores de la población, en un lapso no mayor de dos años.	L23	Integrar la educación ambiental para la sustentabilidad, en todas las actividades ecológicas del Estado.	Esta acción no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.

No. Acción	Acción	No. Lineamiento	Lineamiento	Vinculación
A113	Se informará y/o capacitará a los diferentes sectores de la población en el manejo integral de residuos sólidos en calidad de agua y aire, en un lapso no mayor de dos años.	L23	Integrar la educación ambiental para la sustentabilidad, en todas las actividades ecológicas del Estado.	Se darán capacitaciones a los trabajadores en materia de residuos en todas las etapas de Proyecto.

III.2.7. Programas de Ordenamiento Ecológico Locales (POEL)

El polígono que conforma el predio del proyecto se encuentra dentro de la circunscripción de la **UGA No. 100 denominada "Zona Urbana de Querétaro"** para El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Querétaro y la por lo que a continuación se realiza la vinculación con esta Unidad de Gestión.

La siguiente figura muestra la ubicación del proyecto conforme al POEL;



Figura III.6 UGA No. 100 denominada "Zona Urbana de Querétaro" para El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Querétaro
Elaboración: Fuente Propia

III.2.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Querétaro

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



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

- I.** Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y el conocimiento y mejoramiento de las tecnologías, usos y costumbres utilizadas por los habitantes de la misma;
- II.** Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y
- III.** Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.

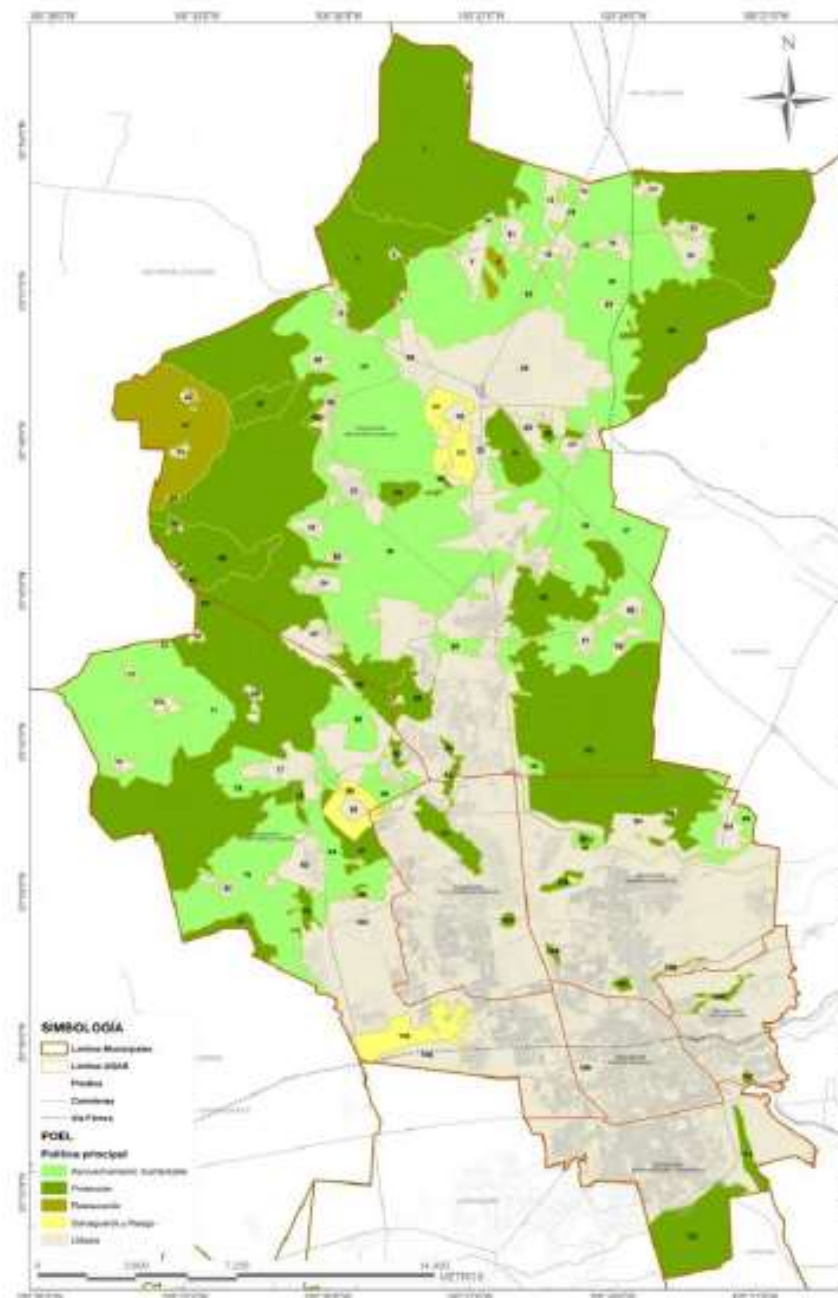


Figura III.7 Unidades de Gestión Ambiental

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

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

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

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



Figura III.8 Unidades de Gestión Ambiental correspondientes al proyecto -UGA 100

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

Lineamiento	Estrategias	Acción	Vinculación
L-100	EDU-01	Desarrollar las actividades urbanas de acuerdo a lo dispuesto al Plan Municipal de Desarrollo e instrumentos de planeación urbana vigentes, evitando el desarrollo de proyectos urbanos con falta de acreditación legal y falta de apego a la normatividad en materia ambiental vigente.	El uso de suelo del predio es compatible con las obras y actividades del proyecto

Lineamiento	Estrategias	Acción	Vinculación
L-100	EDU-02	Informar claramente los polígonos de los actuales centros de población y las zonas proyectadas para el crecimiento de la mancha urbana para que la población tenga pleno conocimiento de los límites permitidos para el desarrollo de proyectos urbanos.	No es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
L-100	EDU-03	Priorizar la utilización de los espacios vacíos y la densificación urbana para el aprovechamiento óptimo de la infraestructura y equipamiento urbano instalado en el interior de los centros de población.	El predio donde se pretende ubicar el proyecto se encuentra actualmente sin uso, por lo que se pretende aprovechar de manera óptima ya que por la zona transitan vehículos de motores para gas natural y es una zona con equipamiento
L-100	EDU-04	No permitir la autorización, regularización o el establecimiento de asentamientos humanos que no tengan bases técnicas y jurídicas ambientales, incluyendo zonas de recarga hidrológica, así como las identificadas en los Atlas de Riesgo, con pendientes mayores a 20° o zonas de influencia de instalaciones que puedan representar una amenaza químico- tecnológica, sanitaria o cualquier otra que pueda representar un riesgo para la población.	No es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
L-100	EDU-05	Asegurar que en la generación de aguas residuales se cuente con sistemas de tratamiento que cumplan con la NOM correspondiente.	Las aguas generadas serán provenientes de servicios y sanitarias, por lo que no será necesario un tratamiento por aguas de proceso, esta será conectada al alcantarillado municipal. El promovente deberá dar cumplimiento a los LMP que le sean impuestos por la autoridad para realizar la descarga de agua residual al alcantarillado.

Lineamiento	Estrategias	Acción	Vinculación
L-100	EDU-06	Establecer sistemas de drenaje independientes para aguas pluviales, aguas grises y aguas negras en la edificación de nuevos desarrollos.	El proyecto considera sistemas independientes para aguas pluviales, sanitarias y de abastecimiento
L-100	EDU-07	Utilizar especies de flora nativa en la forestación y reforestación de áreas verdes, parques y jardines de los desarrollos inmobiliarios. En caso de existir especies nativas en el área a desarrollar estas deberán ser reutilizadas y/o reubicadas preferentemente en las áreas verdes del proyecto, o aledañas a zonas con una cobertura aceptable de vegetación natural.	Como parte de las medidas, las áreas verdes considerarán especies acorde con las de la región.
L-100	EDU-08	Generar y operar un Programa Integral Municipal de Manejo de Residuos sólidos, que contemple la separación, recolección, disposición y las acciones municipales del Programa Municipal de Educación Ambiental.	No es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.
L-100	EDU-09	Mantener una franja de amortiguamiento de al menos 20 m en áreas que colinden con UGA's de Protección, concentrada preferentemente en las áreas verdes en el caso de nuevos desarrollos inmobiliarios.	No es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia.

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

A continuación, se describen los criterios aplicables a la unidad de gestión, es importante enfatizar que no todos los criterios serán aplicables debido a la naturaleza del proyecto.

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

Criterio	Descripción	Vinculación
RAAH-01	Las autoridades federales, estatales y municipales, en la esfera de su competencia, deberán tomar en cuenta el Programa de Ordenamiento Ecológico Local para la formulación, actualización o ejecución de los instrumentos de planeación urbana.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
RAAH-02	En la determinación de los usos del suelo de los instrumentos de planeación urbana o en sus modificaciones, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o monofuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
RAAH-03	En la definición de áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
RAAH-04	Se deberá privilegiar a través de incentivos, el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental, así como modos de movilidad no motorizada y accesibilidad universal.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
RAAH-05	Se establecerán y manejarán de forma prioritaria las áreas de importancia ecológica (Áreas Naturales Protegidas ANP's), predios con uso de suelo de preservación ecológica protección especial de acuerdo a la zonificación definida en los instrumentos de planeación urbana vigentes) y las susceptibles a la degradación por ubicarse en zonas cercanas a asentamientos humanos.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
RAAH-06	Las autoridades federales, estatales y municipales, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con un desarrollo urbano sustentable, así como los mecanismos de compensación ambiental	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia

Criterio	Descripción	Vinculación
RAAH-07	El aprovechamiento del agua para usos urbanos deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
RAAH-08	En áreas de riesgo por la ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
RAAH-09	La política ambiental debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que permiten una mayor calidad de la vida.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
RAAH-10	Las autoridades federales, estatales y municipales, en la esfera de su competencia, no permitirán los asentamientos humanos en zonas donde las poblaciones se expongan al riesgo de desastres por impactos adversos del cambio climático, especialmente en lo que corresponde a riesgo de inundación determinadas en el Plan Maestro Pluvial, Atlas de Riesgo o programas sectoriales en la materia, debiendo quedar restringidas las riberas y zonas federales, vasos de lago, laguna o estero, así como las Zonas de Protección definidas en la Ley de Aguas Nacionales.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
RAAH-11	Para controlar la contaminación producida por hornos de ladrillo rojo, se buscará hacer una transferencia de hornos convencionales que utilizan cualquier tipo de combustible para su funcionamiento a hornos con tecnología que disminuyan el nivel de emisiones contaminantes del aire, avalados por instituciones académicas y dependencias involucradas en el tema.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia

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

Criterio	Descripción	Vinculación
FFS-01	La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio, con especial énfasis en proteger fragmentos de bosque tropical caducifolio.	El proyecto considera la reubicación de vegetación, toda vez que dentro del predio hay dos individuos de arbolado los cuales serán reubicados
FFS-02	La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
FFS-03	La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Dentro del predio no se identificaron especies listadas en la norma mencionada
FFS-04	El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies de flora y fauna, al cambio de uso ilegal de terrenos forestales, incendios provocados y ocupaciones ilegales en zonas de conservación.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
FFS-05	El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
FFS-06	La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
FFS-07	El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
FFS-08	El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.	En caso de identificar fauna de lento desplazamiento se ejecutarán acciones de rescate y reubicación realizadas con personal experto y debida cautela
FFS-09	El desarrollo de actividades productivas alternativas para las comunidades rurales.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
FFS-10	El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habiten.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
FFS-11	La realización de las obras públicas o privadas con respecto a la protección de flora y fauna, deberán incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural, de acuerdo al dictamen en materia de impacto ambiental correspondiente.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
FFS-12	Buscar el fortalecimiento del Fideicomiso Queretano para la Conservación del Medio Ambiente, para cumplir sus	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra

Criterio	Descripción	Vinculación
	objetivos en materia de protección de predios para la conservación y la propagación de especies de flora nativa.	fuera de la esfera de su competencia

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

Criterio	Descripción	Vinculación
ASAEA-01	Las autoridades federales, estatales y municipales, en la esfera de su competencia, deberán buscar la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
ASAEA-02	El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
ASAEA-03	Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas forestales y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos	Dentro del predio o en colindancias no hay presencia de cuerpos de agua. Además, el predio no presenta área forestal
ASAEA-04	La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia

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

Criterio	Descripción	Vinculación
PASSR-01	El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas	El uso de suelo del predio es compatible con las obras y actividades a realizar por el proyecto
PASSR-02	El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.	El uso de suelo del predio es compatible con las obras y actividades a realizar por el proyecto

Criterio	Descripción	Vinculación
PASSR-03	Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.	El uso de suelo del predio es compatible con las obras y actividades a realizar por el proyecto
PASSR-04	En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural.	El suelo dentro del predio tendrá ocupación de acuerdo a la actividad del proyecto, no habrá suelo desnudo con tendencia a la erosión
PASSR-05	En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, o determinadas con problemas de erosión por las dependencias responsables, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
PASSR-06	La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar un deterioro severo de los suelos, deberán incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural, de acuerdo al dictamen en materia de impacto ambiental correspondiente.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia

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

Criterio	Descripción	Vinculación
PCCAEA-01	La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país.	No hay cuerpos de agua dentro o cercano al predio del proyecto que pudieran verse contaminados por la realización del mismo
PCCAEA-02	Las autoridades federales, estatales y municipales, en la esfera de su competencia, deberán prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
PCCAEA-03	El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación conlleva la	El promovente se apegará al cumplimiento de los LMP que le

Criterio	Descripción	Vinculación
	responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.	establezca la autoridad para la descarga de aguas residuales al alcantarillado.
PCCA EA-04	Las aguas residuales de origen urbano y agropecuario deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
PCCA EA-05	La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que se encuentra fuera de la esfera de su competencia
PCCA EA-06	La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos, deberán incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural, de acuerdo al dictamen en materia de impacto ambiental correspondiente.	No hay cuerpos de agua dentro o cercano al predio del proyecto que pudieran verse contaminados por la realización del mismo

III.2.8. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

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

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

- Reserva de la biósfera “Sierra Gorda”
- Parque Nacional “El Cimatario”
- Parque Nacional “Cerro de las Campanas”

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

En el Estado de Querétaro se encuentran algunas zonas protegidas, tales como “El Cerro de las Campanas”, “El Cimatario” a nivel federal, “El Batán, “El Tángano” Zona sujeta a conservación Ecológica, “El Tángano II” Zona de Reserva Ecológica a nivel Estatal.

El proyecto NO se encuentra dentro de ningún área natural protegida (ANP).

- La **ANP Federal** más cercana se encuentran a **2.8 km al S** y se trata de la ANP “Cimatario”.
- La **ANP Estatal** más cercana se encuentra a **0.94 km al E** y se trata de la ANP “El Tángano”.
- La **ANP Municipal** más cercana se encuentra a **12.6 km al NO** y se trata de la ANP “Jurica Poniente”.

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

Se observa en la siguiente figura la lejanía de las Áreas Naturales Protegidas que existen en los distintos municipios cercanos a la zona del proyecto.

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

CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	3
IV.1 Delimitación del área de influencia del proyecto.	3
IV.2. Identificación de los atributos ambientales	27
IV.2.1. Componentes abióticos	27
IV.2.2. Descripción del medio biótico	53
IV.2.3. Paisaje	64
IV.3.1. Demografía	69
IV.3.1.1. Población actual	69
IV.3.1.2. Estructura por sexo y edad estatal y municipal de Querétaro	71
IV.3.1.3. Natalidad y mortalidad en el municipio	72
IV.3.1.4. Migración en el municipio	72
IV.3.1.5. Salud en el municipio	79
IV.3.1.6. Educación y escolaridad en el municipio	80
IV.3.2. Etnografía y cultura	82
IV.3.3. Actividades económicas	82
IV.3.3.1. Sector Primario (Agricultura, Explotación forestal, Ganadería, Minería y Pesca)	83
IV.4. Diagnóstico Ambiental	85
IV.4.2. Síntesis de inventario ambiental	90
IV.4.3. Nivel de aceptación del proyecto	93
IV.5. Referencias	94

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

IV.1 Delimitación del área de influencia del proyecto.

De acuerdo con lo establecido para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, señala que para delimitar el Área de Estudio (Sistema Ambiental: SA) se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente).

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

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

Administrativamente el Proyecto se encuentra ubicado en la localidad Santiago de Querétaro, del municipio Querétaro, Querétaro. Debido a esto, se han considerado la zonificación de los Programas de Ordenamiento Regional y Local, quedando la UGA 267 Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro del POEREQ y la UGA 100 Zona Urbana de Querétaro del POEL de Querétaro.

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

Ordenamiento Ecológico	Tipo	UGA
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro	Regional	267 Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro
Programa de Ordenamiento Ecológico Local en el municipio de Querétaro	Local	100 Zona Urbana de Querétaro

No obstante, y de acuerdo con lo señalado en la misma Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Hidráulico Modalidad: Particular, el SA deberá tomar en cuenta, dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar (sean principales, asociadas y/o provisionales), factores sociales (poblados cercanos), rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

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

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

- **Dimensiones del Proyecto:** El presente proyecto se denomina **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** y consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular, la cual considera una como parte de sus instalaciones, una Estación de Regulación y Medición (ERM), equipos compresores, cascadas y dispensadores, oficina, cuarto de máquinas, cisterna, subestación eléctrica, baños, área verde y áreas libres, todo esto desplantado en una superficie total de **2,915.586 m²**.
- **Poblados cercanos:** El Proyecto se ubica en la localidad Santiago de Querétaro, cabe destacar que esta es la localidad más poblada del municipio, con 794,789 habitantes.
- **Rasgos hidrográficos:** No se identificaron cuerpos o corrientes de agua dentro o cercanos al Área del Proyecto., sin embargo, se consideró incluir en el SA el Río Querétaro que es una de las corrientes perennes naturales más importantes de Santiago de Querétaro.
- **Tipos de vegetación:** De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Versión VI de INEGI, el sitio del Proyecto se encuentra entre uso de suelo Urbano Construido, por lo que los polígonos de estos se utilizaron para la delimitación del SA.

En la siguiente figura se presenta la ubicación general del Proyecto, mientras que en la Figura IV.2 se presenta el **Sistema Ambiental** final la cual cuenta con una **superficie total de 242.992 km²**, sobre la cual se realizará la descripción y análisis del entorno natural del presente capítulo.

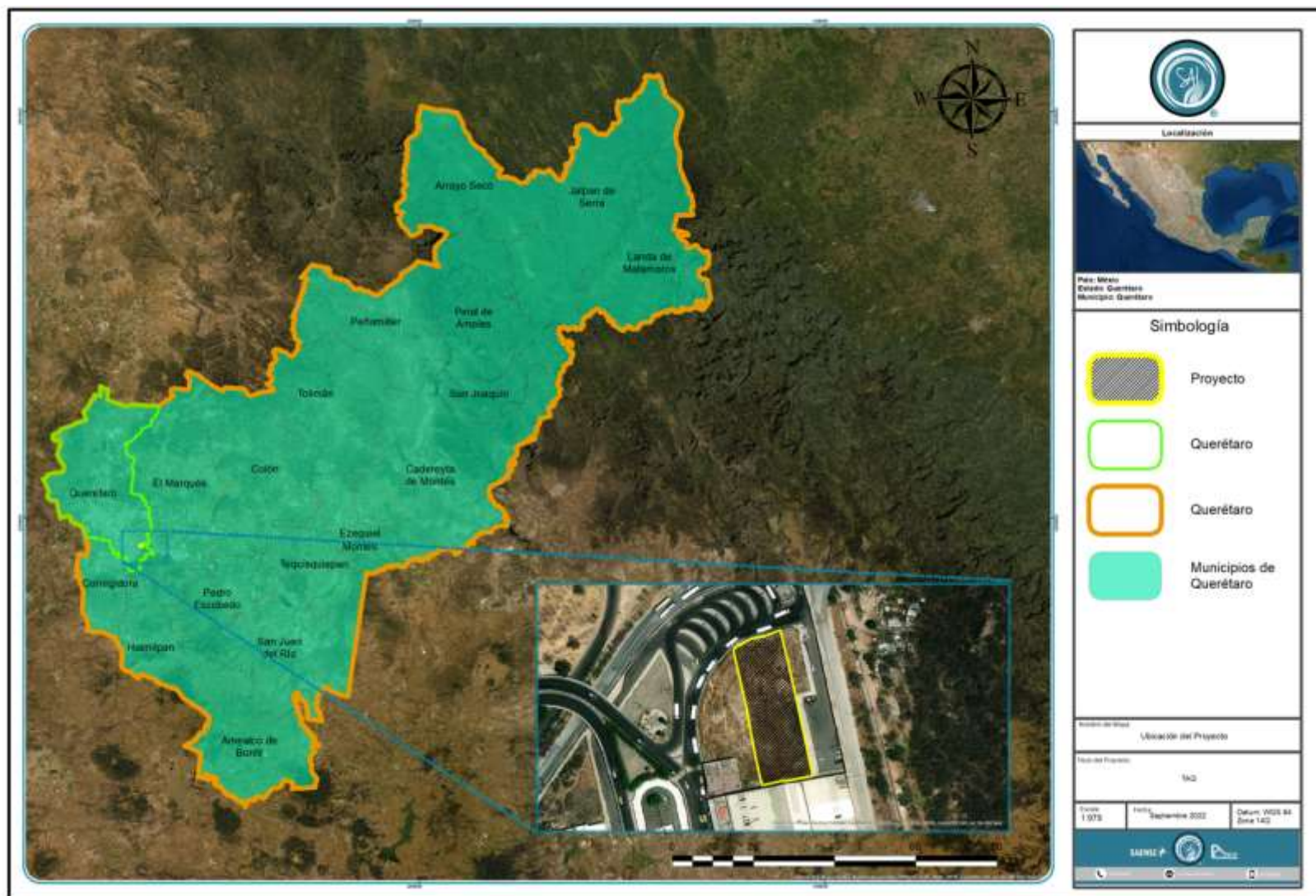


Figura IV.1 Ubicación del proyecto
Elaboración: Fuente Propia

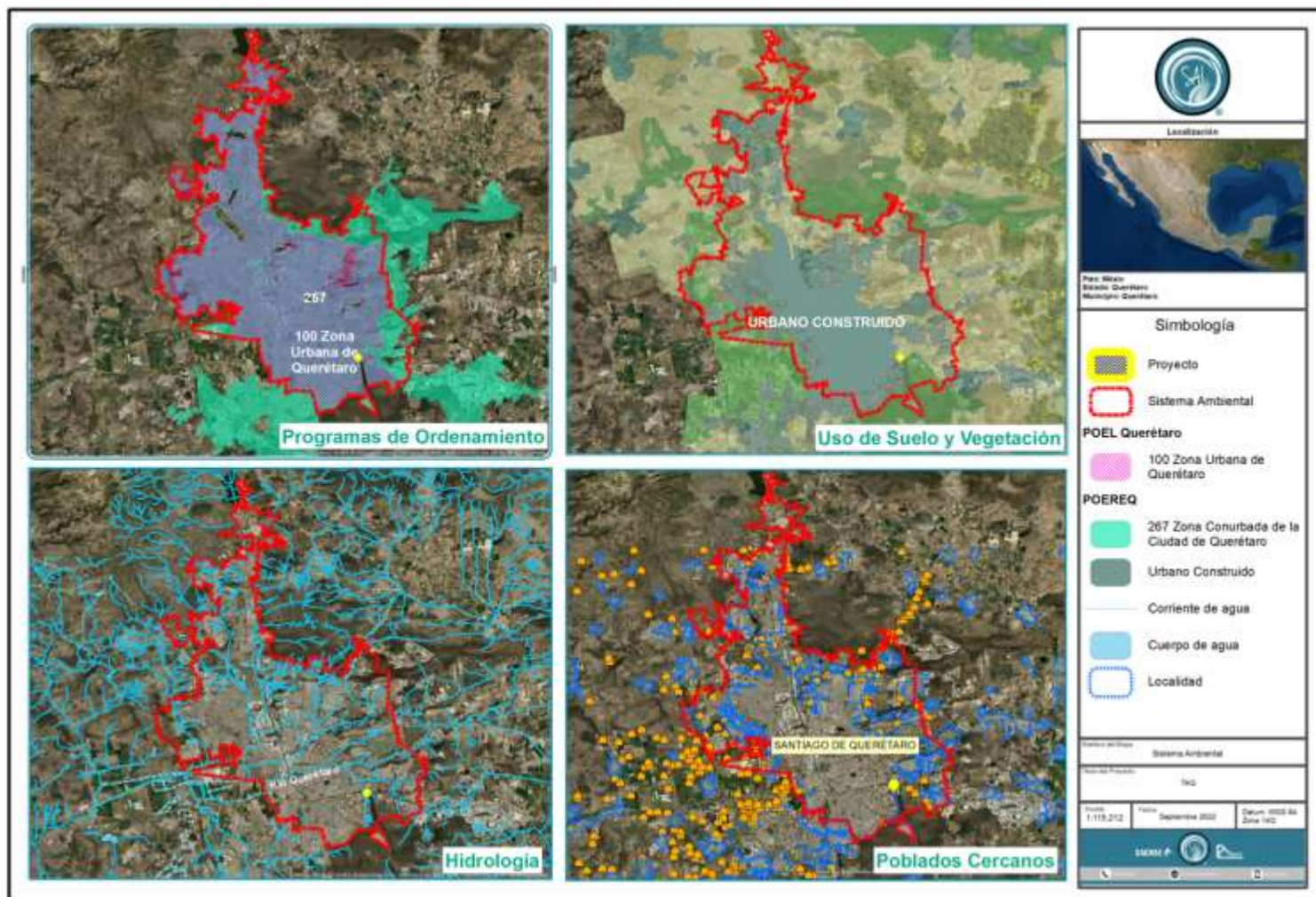


Figura IV.2 Sistema Ambiental
Elaboración: Fuente Propia

Tabla IV.2 Coordenadas UTM Zona 14 Q del Sistema Ambiental del Proyecto

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1	348892.70	2301264.00
2	349161.53	2301199.29
3	349201.35	2301249.07
4	349201.44	2301259.85
5	349350.07	2301251.59
6	349350.70	2301249.07
7	349383.31	2301189.02
8	349439.43	2300910.78
9	349481.45	2300961.25
10	349528.39	2300975.52
11	349562.13	2300846.02
12	349564.77	2300835.87
13	349589.66	2300766.18
14	349622.18	2300631.64
15	349664.66	2300543.15
16	349677.33	2300545.09
17	349918.23	2300581.98
18	349963.03	2300367.91
19	349861.03	2300314.80
20	349861.91	2300310.70
21	349748.97	2300268.35
22	349719.10	2300407.74
23	349514.99	2300382.85
24	349514.99	2300372.89
25	349385.55	2300367.91
26	349435.33	2300233.50

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
27	349310.88	2300203.63
28	349285.99	2299969.65
29	349345.73	2299885.02
30	349370.62	2299745.62
31	349360.66	2299685.89
32	349365.64	2299611.21
33	349445.29	2299616.19
34	349485.12	2299551.47
35	349415.42	2299556.45
36	349450.27	2299456.88
37	349480.49	2299443.45
38	349584.68	2299397.14
39	349495.07	2299118.36
40	349310.88	2299178.10
41	349310.88	2299118.36
42	349206.33	2299133.29
43	349131.66	2299188.06
44	349131.66	2299153.21
45	349106.77	2299143.25
46	349161.65	2298996.90
47	349288.49	2298934.44
48	349701.04	2298969.99
49	349694.43	2298999.09
50	349816.14	2299030.84
51	349925.09	2299066.22
52	349944.37	2299080.40

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
53	350231.61	2299095.79
54	350286.13	2299099.84
55	350286.54	2299098.73
56	350292.85	2299099.07
57	350392.02	2298826.49
58	350522.37	2298575.44
59	351213.83	2298763.03
60	351300.95	2298576.35
61	351139.16	2298427.00
62	351220.05	2298352.32
63	351350.73	2298445.67
64	351418.42	2298420.85
65	351445.20	2298411.03
66	351537.42	2298377.22
67	351717.88	2298377.22
68	351742.77	2298408.33
69	351879.68	2298433.22
70	351717.88	2298047.40
71	351531.20	2297991.40
72	351361.91	2297665.29
73	351267.16	2297525.44
74	351213.83	2297431.34
75	351184.03	2297427.08
76	351105.67	2297411.23
77	350978.38	2297203.12
78	350921.36	2297089.08

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
79	350908.91	2297082.86
80	350908.25	2297094.99
81	350901.34	2297086.01
82	350896.83	2297305.50
83	350883.75	2297546.44
84	350881.18	2297550.31
85	350879.84	2297618.55
86	350871.61	2297770.33
87	350714.73	2297668.57
88	350859.17	2296698.57
89	350861.34	2296674.70
90	350894.22	2296670.82
91	350894.51	2296670.83
92	350913.63	2296668.53
93	350930.07	2296672.15
94	350930.34	2296680.22
95	350932.82	2296682.13
96	350935.61	2296693.30
97	351044.13	2296771.37
98	351037.69	2296777.59
99	351029.09	2296866.89
100	351127.32	2296890.31
101	351120.81	2296974.75
102	351155.07	2296982.43
103	351271.19	2297013.07
104	351279.96	2296990.15

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
105	351290.24	2296986.57
106	351313.28	2296986.57
107	351316.31	2296977.48
108	351328.07	2296973.38
109	351328.60	2296940.62
110	351543.04	2296986.57
111	351543.58	2296974.27
112	351547.66	2296880.38
113	351571.49	2296881.44
114	351599.27	2296918.48
115	351929.34	2296913.85
116	351927.55	2296892.93
117	351926.93	2296786.44
118	351927.23	2296777.79
119	351832.46	2296753.03
120	351833.06	2296751.75
121	351865.66	2296646.50
122	351737.75	2296633.00
123	351737.23	2296662.54
124	351716.66	2296664.26
125	351716.46	2296659.78
126	351716.22	2296654.49
127	351715.69	2296642.50
128	351713.64	2296593.33
129	351709.81	2296537.16
130	351754.92	2296532.31
131	351750.09	2296477.29

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
132	351746.52	2296421.45
133	351801.68	2296418.42
134	351804.99	2296404.53
135	351783.82	2296401.22
136	351746.12	2296393.28
137	351726.93	2296391.96
138	351717.01	2296304.65
139	351711.72	2296274.22
140	351748.10	2296272.90
141	351918.76	2296339.04
142	351986.23	2296356.90
143	352046.42	2296343.67
144	352156.88	2296348.97
145	352150.27	2296274.22
146	352322.91	2296317.22
147	352305.05	2296375.42
148	352292.48	2296406.51
149	352398.32	2296442.89
150	352385.75	2296298.03
151	352144.98	2296214.69
152	352139.02	2296171.69
153	352228.98	2296148.54
154	352270.96	2295970.93
155	352060.60	2296033.11
156	352002.06	2296200.79
157	351863.02	2296230.33
158	351801.06	2296243.49

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
159	351813.13	2296214.28
160	351682.31	2296167.93
161	351719.76	2296088.44
162	351726.49	2296074.15
163	351616.91	2296060.96
164	351616.91	2296055.01
165	351596.00	2296052.00
166	351601.22	2296041.85
167	351607.11	2296030.39
168	351614.00	2296017.00
169	351616.04	2296008.13
170	351609.18	2295998.36
171	351604.77	2295991.43
172	351589.11	2295966.83
173	351456.51	2295840.72
174	351328.69	2296025.70
175	351238.85	2295899.25
176	351218.04	2295873.53
177	351210.93	2295887.25
178	351166.09	2295862.71
179	351175.64	2295843.58
180	351159.13	2295833.85
181	351173.30	2295808.43
182	351179.50	2295797.31
183	351190.88	2295776.91
184	351181.36	2295775.43
185	351170.10	2295774.28

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
186	351165.44	2295777.38
187	351160.00	2295781.00
188	351150.00	2295791.00
189	351148.99	2295793.40
190	351143.67	2295806.11
191	351136.25	2295823.82
192	351125.82	2295848.72
193	351103.84	2295850.11
194	351105.52	2295863.25
195	351106.88	2295875.96
196	351114.40	2295946.12
197	351115.15	2295946.20
198	351115.25	2295947.04
199	351118.43	2295946.57
200	351120.47	2295946.79
201	351149.85	2295941.90
202	351156.51	2295940.91
203	351134.50	2295990.75
204	351125.10	2295994.66
205	351106.67	2295996.97
206	351103.74	2295997.07
207	351100.55	2295997.18
208	351072.46	2295998.17
209	351074.01	2296001.05
210	351073.30	2296001.14
211	351077.85	2296014.79
212	351104.99	2296069.06

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
213	351104.90	2296071.12
214	351089.43	2296088.66
215	351111.18	2296127.62
216	351107.88	2296127.44
217	351099.78	2296132.30
218	351091.76	2296132.77
219	351090.50	2296132.25
220	351083.50	2296128.75
221	351083.03	2296129.13
222	351080.39	2296128.04
223	351062.01	2296146.42
224	351055.36	2296151.89
225	351053.63	2296154.80
226	351053.27	2296155.16
227	351053.23	2296155.48
228	351048.85	2296162.86
229	351038.78	2296168.90
230	351005.58	2296181.72
231	350996.55	2296185.21
232	350995.34	2296185.68
233	350994.79	2296185.89
234	350979.78	2296208.25
235	350974.70	2296210.43
236	350960.20	2296212.25
237	350961.46	2296216.11
238	350959.49	2296216.95
239	350959.92	2296219.41

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
240	350932.88	2296230.95
241	350932.55	2296238.86
242	350892.66	2296242.82
243	350889.37	2296242.93
244	350861.43	2296233.98
245	350860.68	2296230.62
246	350850.16	2296232.10
247	350844.53	2296233.98
248	350788.60	2296237.57
249	350787.44	2296248.04
250	350765.12	2296253.82
251	350711.74	2296249.33
252	350710.06	2296269.26
253	350597.08	2296259.74
254	350581.20	2296258.54
255	350558.28	2296239.24
256	350536.58	2296213.47
257	350518.95	2296166.01
258	350520.30	2296123.97
259	350531.15	2296087.35
260	350546.07	2296054.80
261	350554.21	2296045.31
262	350587.48	2296015.73
263	350617.23	2295992.99
264	350692.47	2295987.28
265	350692.47	2295935.16
266	350692.47	2295935.16

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
267	350693.85	2295880.21
268	350693.89	2295878.50
269	350694.83	2295875.46
270	350695.47	2295868.38
271	350583.14	2295873.49
272	350384.01	2295383.33
273	350375.82	2295288.59
274	350375.57	2295248.02
275	350374.76	2295174.08
276	350370.52	2295145.31
277	350357.29	2295074.14
278	350348.27	2294969.75
279	350271.68	2294903.38
280	350302.32	2294821.68
281	350203.82	2294620.20
282	350288.23	2294620.04
283	350290.35	2294629.78
284	350353.42	2294626.82
285	350355.12	2294610.73
286	350408.03	2294624.70
287	350417.77	2294586.18
288	350390.68	2294530.72
289	350415.23	2294516.75
290	350407.61	2294500.66
291	350380.94	2294511.67
292	350358.50	2294475.69
293	350291.62	2294485.00

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
294	350291.19	2294492.20
295	350255.63	2294494.74
296	350253.94	2294479.50
297	350242.28	2294479.16
298	350205.43	2294479.15
299	350196.37	2294341.55
300	350157.40	2294329.14
301	350156.34	2294315.68
302	350155.83	2294310.75
303	350138.12	2294306.17
304	350091.79	2294294.18
305	350088.28	2294293.25
306	350087.76	2294289.61
307	350074.89	2294181.32
308	350103.19	2294173.24
309	350104.46	2294177.69
310	350108.27	2294206.34
311	350112.72	2294206.61
312	350113.40	2294208.98
313	350134.15	2294207.94
314	350148.59	2294208.83
315	350185.90	2294210.52
316	350194.95	2294208.92
317	350213.54	2294203.97
318	350215.52	2294203.87
319	350261.47	2294234.51
320	350278.12	2294220.89



Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
321	350274.86	2294216.00
322	350274.25	2294215.42
323	350313.07	2294190.36
324	350313.02	2294186.66
325	350347.76	2294167.41
326	350333.22	2294108.26
327	350321.10	2294058.94
328	350320.34	2294055.87
329	350314.47	2294062.07
330	350312.53	2293984.32
331	350363.59	2293928.15
332	350307.42	2293637.12
333	350304.07	2293638.24
334	350303.38	2293630.99
335	350259.67	2293651.13
336	350229.84	2293629.43
337	350261.14	2293616.00
338	350283.63	2293603.43
339	350270.40	2293571.02
340	350348.33	2293559.80
341	350348.61	2293559.77
342	350347.79	2293557.79
343	350333.24	2293527.37
344	350333.24	2293485.69
345	350304.15	2293470.90
346	350303.35	2293446.30
347	350300.18	2293420.63

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
348	350286.42	2293414.55
349	350276.76	2293441.93
350	350266.71	2293457.28
351	350238.79	2293451.59
352	350215.11	2293453.97
353	350182.70	2293463.10
354	350198.78	2293496.52
355	350196.32	2293539.27
356	350204.49	2293569.12
357	350130.20	2293606.37
358	350100.35	2293600.02
359	350083.63	2293596.21
360	350042.14	2293596.63
361	350042.57	2293580.97
362	350039.18	2293574.41
363	350045.77	2293559.96
364	350057.24	2293545.21
365	350047.02	2293489.05
366	350036.38	2293491.18
367	350033.68	2293486.36
368	349951.86	2293478.04
369	349936.10	2293474.50
370	349913.87	2293462.65
371	349899.69	2293457.36
372	349913.03	2293498.63
373	349915.36	2293504.98
374	349941.39	2293507.52

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
375	349926.70	2293527.11
376	349836.84	2293553.20
377	349776.41	2293570.74
378	349750.88	2293504.37
379	349730.46	2293386.93
380	349732.38	2293374.46
381	349745.78	2293377.07
382	349745.85	2293377.23
383	349797.41	2293387.34
384	349797.43	2293394.82
385	349799.01	2293404.56
386	349799.57	2293406.16
387	349801.73	2293411.94
388	349802.92	2293413.55
389	349804.38	2293416.41
390	349806.46	2293418.83
391	349807.59	2293422.75
392	349807.80	2293426.17
393	349809.82	2293428.81
394	349934.67	2293343.00
395	349917.03	2293320.76
396	349917.45	2293310.24
397	349929.23	2293306.19
398	349941.43	2293290.30
399	349959.70	2293282.14
400	349966.64	2293244.30
401	349973.78	2293229.66

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
402	349973.44	2293206.69
403	350001.36	2293170.26
404	350009.35	2293130.95
405	350008.89	2293129.44
406	349956.93	2293107.46
407	349865.37	2293076.83
408	349860.77	2293070.02
409	349803.25	2293054.02
410	349789.90	2293047.53
411	349789.83	2293047.50
412	349817.26	2292968.25
413	350052.13	2292442.35
414	350118.51	2292299.38
415	350394.22	2292503.62
416	350491.23	2292462.77
417	350435.07	2292324.91
418	350384.01	2292054.30
419	350394.22	2291993.03
420	350174.67	2291896.02
421	350261.47	2290798.26
422	350417.71	2290844.55
423	350423.89	2290846.38
424	350442.61	2290671.60
425	350449.24	2290634.71
426	350482.68	2290610.18
427	350475.53	2290604.83
428	350451.67	2290586.93

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
429	350455.17	2290554.29
430	350454.97	2290554.20
431	350385.37	2290525.13
432	350331.96	2290502.81
433	350332.17	2290502.49
434	350373.85	2290438.11
435	350346.65	2290373.77
436	350341.13	2290360.71
437	350341.15	2290360.37
438	350350.30	2290235.41
439	350350.30	2290154.42
440	350391.55	2289908.41
441	350532.62	2289741.03
442	350569.03	2289618.51
443	350699.92	2289627.42
444	350727.80	2289372.60
445	350668.61	2289362.86
446	350611.45	2289317.37
447	350621.54	2289225.22
448	350629.84	2289211.65
449	350630.05	2289211.32
450	350675.17	2289171.06
451	350704.79	2289193.12
452	350725.84	2289208.80
453	350863.37	2289311.68
454	351025.72	2289240.05
455	351209.56	2289123.06

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
456	351386.24	2289044.27
457	351499.97	2288949.55
458	351527.99	2288932.93
459	351515.12	2288894.01
460	351515.00	2288894.01
461	351459.30	2288894.23
462	351459.25	2288894.00
463	351447.69	2288836.18
464	351486.39	2288807.16
465	351511.54	2288693.96
466	351509.61	2288603.98
467	351509.02	2288603.93
468	351507.65	2288542.20
469	351465.76	2288542.13
470	351450.31	2288541.83
471	351447.23	2288541.78
472	351410.68	2288527.64
473	351372.45	2288540.81
474	351340.03	2288540.10
475	351304.42	2288560.39
476	351227.14	2288577.70
477	351213.56	2288578.83
478	351200.64	2288576.05
479	351110.88	2288539.48
480	350937.96	2288542.96
481	350943.81	2288417.99
482	351133.41	2288391.81

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
483	351147.91	2288187.91
484	351162.41	2287984.01
485	351163.14	2287973.81
486	351177.63	2287769.92
487	351181.21	2287719.75
488	351192.16	2287566.02
489	351192.86	2287555.82
490	351207.35	2287351.92
491	351405.47	2287324.57
492	351415.60	2287323.17
493	351449.35	2287318.51
494	351465.98	2287309.21
495	351582.02	2287308.55
496	351741.98	2287201.11
497	351758.20	2287196.64
498	352007.67	2287127.87
499	352114.43	2287098.44
500	352331.70	2287038.76
501	352396.16	2287165.30
502	352785.33	2287010.11
503	352708.93	2286833.43
504	353009.76	2286790.45
505	353636.32	2286685.45
506	353669.71	2286679.85
507	353690.43	2286676.38
508	353677.43	2286565.37
509	353770.42	2286546.37

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
510	353741.59	2286260.03
511	353740.63	2286250.41
512	353753.90	2286254.29
513	353892.94	2286294.90
514	353926.04	2286393.31
515	353933.98	2286399.95
516	353974.31	2286433.69
517	353977.45	2286436.32
518	354017.00	2286449.67
519	354055.56	2286446.70
520	354087.23	2286446.34
521	354107.69	2286457.70
522	354177.33	2286482.28
523	354199.87	2286523.25
524	354175.29	2286551.93
525	354132.27	2286549.88
526	354095.40	2286586.75
527	354052.38	2286603.14
528	353985.54	2286631.50
529	353985.64	2286632.42
530	353985.48	2286634.60
531	354053.42	2286907.01
532	354114.22	2287150.81
533	354793.00	2287112.00
534	355174.00	2287090.00
535	355420.00	2287076.00
536	355342.22	2286894.74

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
537	355189.34	2286538.48
538	355259.48	2286401.01
539	355426.03	2286395.35
540	355444.17	2286394.74
541	355512.29	2286354.96
542	355576.59	2286325.53
543	355546.08	2286266.13
544	355396.76	2286272.13
545	355366.13	2286192.95
546	355365.92	2286192.40
547	355406.80	2286112.28
548	355438.40	2286050.35
549	355512.27	2286016.87
550	355710.93	2285929.16
551	355781.34	2285914.66
552	355881.76	2285970.57
553	355901.44	2285981.96
554	355904.54	2285980.41
555	355907.98	2285985.10
556	355964.37	2286041.50
557	356038.10	2286108.27
558	356077.16	2286134.47
559	356136.90	2286157.58
560	356151.88	2286163.37
561	356241.77	2286169.53
562	356285.97	2286161.91
563	356330.17	2286149.71

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
564	356380.47	2286122.28
565	356409.43	2286097.89
566	356464.30	2286026.26
567	356525.27	2285924.14
568	356558.80	2285873.84
569	356595.38	2285815.92
570	356650.77	2285701.46
571	356670.73	2285707.89
572	357127.45	2285981.46
573	357192.89	2286136.55
574	356944.65	2286269.53
575	356918.05	2286282.83
576	356731.88	2286345.77
577	356747.84	2286447.73
578	356844.47	2286436.20
579	356861.31	2286556.77
580	356926.03	2286552.34
581	356932.24	2286630.36
582	356918.32	2286633.18
583	356896.18	2286647.94
584	356861.31	2286711.92
585	356871.95	2286781.96
586	357026.21	2286805.01
587	357032.91	2286828.67
588	357113.10	2286815.65
589	357141.65	2286931.59
590	357142.35	2286934.45

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
591	357149.44	2287017.78
592	357110.44	2287041.72
593	357096.25	2287093.14
594	357125.51	2287129.49
595	357149.44	2287138.35
596	357187.57	2287157.86
597	357229.23	2287170.27
598	357263.81	2287179.13
599	357301.93	2287180.02
600	357376.40	2287194.21
601	357483.68	2287200.41
602	357572.33	2287214.60
603	357590.06	2287234.10
604	357656.12	2287220.07
605	357775.35	2287203.07
606	357784.22	2287200.41
607	357870.21	2287365.31
608	357838.30	2287407.86
609	357846.28	2287466.38
610	357863.52	2287461.76
611	357866.53	2287492.80
612	357854.52	2287511.15
613	357785.77	2287494.13
614	357774.76	2287487.46
615	357759.41	2287460.09
616	357744.11	2287463.76
617	357704.90	2287470.60

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
618	357688.42	2287478.41
619	357650.48	2287495.85
620	357645.62	2287559.20
621	357633.94	2287572.22
622	357602.91	2287573.55
623	357589.89	2287605.59
624	357579.22	2287628.28
625	357576.21	2287641.63
626	357587.06	2287646.44
627	357609.61	2287650.38
628	357629.70	2287654.78
629	357693.63	2287647.83
630	357747.82	2287647.13
631	357828.42	2287633.93
632	357856.91	2287650.61
633	357878.45	2287640.18
634	357899.29	2287652.69
635	357938.20	2287649.91
636	357982.67	2287649.22
637	358016.72	2287649.22
638	358029.59	2287740.30
639	358043.82	2287840.99
640	358008.90	2287911.49
641	357984.76	2287887.85
642	357966.00	2287886.15
643	357922.92	2287888.24
644	357897.77	2287890.87

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
645	357855.53	2287894.39
646	357827.87	2287899.92
647	357794.68	2287909.98
648	357742.38	2287923.05
649	357740.37	2287939.14
650	357738.36	2287957.24
651	357780.60	2287966.30
652	357852.01	2287980.38
653	357856.16	2287981.11
654	357931.46	2287994.46
655	357981.24	2288005.02
656	358062.20	2288033.18
657	358077.79	2288061.84
658	358099.91	2288100.06
659	358055.47	2288109.31
660	358057.03	2288119.30
661	358044.87	2288120.06
662	358027.92	2288126.88
663	358025.87	2288145.90
664	358021.97	2288159.90
665	358025.49	2288170.46
666	358016.94	2288175.99
667	358000.35	2288183.53
668	357970.18	2288199.12
669	357927.94	2288220.24
670	357901.29	2288236.33
671	357807.76	2288294.16

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
672	357743.39	2288336.40
673	357687.07	2288372.10
674	357661.42	2288402.77
675	357643.32	2288426.41
676	357596.56	2288468.15
677	357537.22	2288512.90
678	357485.43	2288551.62
679	357444.69	2288576.26
680	357421.01	2288586.44
681	357387.37	2288600.90
682	357390.05	2288629.52
683	357395.41	2288686.89
684	357442.18	2288689.40
685	357422.22	2288730.79
686	357423.58	2288730.50
687	357535.56	2288706.99
688	357540.54	2288728.63
689	357541.67	2288731.30
690	358334.53	2288509.14
691	358108.20	2288107.57
692	358066.20	2288033.06
693	358082.45	2288023.94
694	358306.89	2288034.77
695	358415.14	2288021.43
696	358602.02	2287989.68
697	358643.25	2287984.43
698	358422.48	2287511.21

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
699	358744.60	2287407.36
700	358753.94	2287406.15
701	358757.97	2287405.75
702	358957.30	2287378.20
703	359069.54	2287262.92
704	359072.33	2287260.06
705	359280.28	2287047.46
706	359285.04	2287042.57
707	359312.28	2287015.12
708	359284.50	2286948.08
709	359282.81	2286944.08
710	359245.55	2286856.24
711	359244.05	2286852.48
712	359225.13	2286802.75
713	359216.63	2286761.26
714	359216.00	2286757.30
715	359167.77	2286495.56
716	359166.20	2286476.88
717	359159.13	2286376.07
718	359178.53	2286054.85
719	359255.22	2286040.53
720	359768.96	2285943.99
721	360075.91	2285890.79
722	360123.45	2285882.10
723	360118.73	2285602.89
724	360089.56	2285150.77
725	360087.98	2285126.37

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
726	360085.39	2285086.09
727	360084.16	2285067.08
728	360083.15	2285051.45
729	360076.87	2284954.10
730	360044.53	2284452.90
731	360042.98	2284428.78
732	360040.08	2284383.86
733	360036.48	2284331.63
734	360003.16	2283847.52
735	360001.65	2283825.64
736	359970.81	2283377.54
737	359968.74	2283376.99
738	359953.77	2283135.06
739	359945.27	2282981.99
740	360423.46	2282994.14
741	360399.94	2282866.84
742	360369.28	2282761.57
743	360370.68	2282721.05
744	360392.04	2282606.90
745	360394.24	2282597.06
746	360415.10	2282534.12
747	360436.04	2282429.49
748	360476.80	2282224.48
749	360479.24	2282211.42
750	360498.37	2282117.74
751	360519.87	2282012.42
752	360552.23	2281853.89

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
753	360570.68	2281773.36
754	360638.21	2281450.63
755	360714.21	2281465.23
756	360711.71	2281476.57
757	360743.23	2281483.15
758	360751.64	2281441.29
759	360754.80	2281425.61
760	360758.04	2281409.48
761	360684.49	2281393.68
762	360686.63	2281383.66
763	360613.41	2281368.41
764	360614.48	2281363.21
765	360573.44	2281354.59
766	360555.93	2281304.56
767	360520.58	2281256.85
768	360532.02	2281254.54
769	360516.59	2281223.62
770	360513.12	2281214.17
771	360499.33	2281145.99
772	360497.71	2281134.47
773	360492.56	2281097.89
774	360500.39	2281097.18
775	360514.67	2281094.14
776	360583.21	2281079.50
777	360599.21	2281074.91
778	360606.23	2281072.40
779	360609.83	2281071.01

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
780	360613.34	2281069.52
781	360619.51	2281066.74
782	360626.55	2281063.06
783	360631.57	2281060.44
784	360642.36	2281053.98
785	360649.43	2281048.81
786	360657.03	2281042.96
787	360663.87	2281037.18
788	360671.48	2281030.04
789	360677.42	2281023.75
790	360684.24	2281015.67
791	360688.55	2281010.19
792	360689.65	2281008.78
793	360693.70	2281002.95
794	360699.12	2280994.51
795	360705.19	2280983.76
796	360709.56	2280974.59
797	360714.97	2280961.02
798	360720.59	2280942.43
799	360724.02	2280923.61
800	360725.48	2280904.53
801	360725.23	2280885.27
802	360723.05	2280868.69
803	360719.13	2280832.06
804	360718.69	2280806.33
805	360722.32	2280765.57
806	360724.90	2280752.28

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
807	360727.12	2280739.72
808	360734.69	2280712.40
809	360745.95	2280683.04
810	360758.56	2280657.22
811	360766.87	2280642.59
812	360774.52	2280631.06
813	360783.46	2280618.15
814	360792.24	2280606.59
815	360803.35	2280593.80
816	360809.49	2280586.03
817	360814.52	2280578.78
818	360820.29	2280569.54
819	360821.54	2280567.17
820	360827.31	2280555.78
821	360830.55	2280548.26
822	360833.26	2280545.85
823	360835.09	2280545.17
824	360837.74	2280544.76
825	360851.52	2280480.79
826	360855.25	2280451.83
827	360800.55	2280443.10
828	360693.44	2280426.00
829	360701.75	2280406.77
830	360729.88	2280411.42
831	362173.00	2279297.35
832	362236.63	2279007.67
833	362329.00	2279032.25

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
834	362424.25	2279030.75
835	362809.22	2279117.25
836	362875.13	2278961.75
837	362686.84	2278875.00
838	362713.97	2278818.00
839	362504.44	2278738.75
840	362547.83	2278551.88
841	362504.63	2278530.00
842	362546.52	2278261.17
843	362783.64	2278255.24
844	362878.49	2277881.78
845	362445.75	2277585.38
846	362427.96	2277336.41
847	362151.59	2277292.14
848	362197.57	2276565.24
849	362453.64	2276066.01
850	362087.91	2275982.00
851	362158.41	2275636.65
852	362465.79	2275656.22
853	362302.23	2274699.20
854	361519.13	2274550.25
855	361468.29	2274280.94
856	361521.02	2274235.74
857	361187.68	2273810.13
858	360859.97	2273782.54
859	360801.96	2274310.59
860	360785.59	2274461.75

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
861	360782.69	2274488.50
862	360608.72	2274527.97
863	360603.36	2274526.45
864	360512.73	2274500.86
865	360512.66	2274500.84
866	360447.81	2274482.52
867	360353.61	2274455.92
868	360191.37	2274410.09
869	360107.63	2274386.44
870	359984.71	2274351.73
871	359952.64	2274342.67
872	359667.49	2274262.13
873	359587.77	2274239.62
874	359587.76	2274239.62
875	359538.04	2274225.57
876	359482.96	2274210.02
877	359391.31	2274184.13
878	359358.82	2274174.96
879	359358.73	2274175.05
880	359358.47	2274175.27
881	358960.97	2273926.66
882	359293.23	2273440.89
883	359472.50	2273068.63
884	359580.12	2273092.71
885	359966.25	2272029.33
886	359883.47	2271869.38
887	359541.15	2272249.84

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
888	358618.86	2272773.74
889	358558.86	2272852.74
890	358594.89	2272990.85
891	358632.40	2273049.54
892	358648.76	2273075.98
893	358860.10	2273160.00
894	358895.19	2273174.24
895	358918.69	2273196.06
896	358948.90	2273238.02
897	358958.13	2273285.86
898	358951.42	2273326.98
899	358920.37	2273371.46
900	358890.16	2273392.44
901	358798.68	2273420.97
902	358639.23	2273462.93
903	358546.91	2273443.63
904	358433.86	2273402.74
905	358300.18	2273363.07
906	358184.36	2273351.32
907	358071.86	2273365.74
908	358016.28	2273381.78
909	357967.40	2273387.89
910	357773.88	2273436.78
911	357753.51	2273410.30
912	357796.29	2273336.97
913	357529.45	2273171.97
914	357342.05	2272974.39

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
915	357040.57	2272638.28
916	356734.80	2272274.14
917	356733.50	2272273.49
918	356722.36	2272267.92
919	356703.71	2272261.23
920	356672.90	2272245.91
921	356466.66	2272156.80
922	356441.20	2272179.71
923	356156.02	2272133.88
924	356119.28	2272126.42
925	355830.10	2272067.68
926	355786.82	2272054.95
927	355742.01	2272017.33
928	355580.58	2271881.81
929	355481.27	2271792.69
930	355417.83	2271739.01
931	355415.36	2271736.92
932	355402.31	2271788.58
933	355381.13	2271870.59
934	355376.67	2271887.86
935	355344.47	2272005.74
936	355301.13	2272163.04
937	355301.11	2272163.13
938	355288.22	2272209.91
939	355282.06	2272232.27
940	355280.36	2272238.42
941	355271.29	2272271.22

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
942	355270.16	2272275.30
943	355259.65	2272313.28
944	355248.71	2272353.09
945	355248.08	2272355.39
946	355237.12	2272395.26
947	355226.23	2272435.20
948	355223.67	2272444.63
949	355214.98	2272476.50
950	355206.04	2272509.31
951	355206.01	2272509.40
952	355203.31	2272519.03
953	355192.80	2272556.50
954	355190.37	2272565.15
955	355188.95	2272570.02
956	355187.22	2272575.91
957	355185.39	2272582.18
958	355168.67	2272639.26
959	355166.12	2272647.96
960	355161.74	2272662.91
961	355161.62	2272663.30
962	355142.89	2272727.26
963	355132.47	2272755.54
964	355117.77	2272809.43
965	355099.10	2272877.87
966	355088.49	2272915.79
967	355087.97	2272917.65
968	355058.98	2273021.30

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
969	355049.33	2273055.83
970	355024.84	2273143.38
971	355005.93	2273210.99
972	354998.46	2273237.68
973	354996.56	2273244.55
974	354995.71	2273247.78
975	354995.17	2273249.81
976	354991.67	2273263.17
977	354989.65	2273270.89
978	354965.12	2273364.41
979	354948.34	2273428.39
980	354935.40	2273477.73
981	354915.22	2273554.66
982	354875.08	2273552.71
983	354835.40	2273550.78
984	354799.69	2273549.05
985	354760.12	2273547.12
986	354713.11	2273544.84
987	354664.62	2273542.23
988	354582.30	2273537.80
989	354526.39	2273534.79
990	354518.48	2273534.36
991	354510.82	2273550.50
992	354381.99	2273555.86
993	354286.00	2273559.84
994	354262.73	2273560.81
995	354262.36	2273560.83

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
996	354261.99	2273560.84
997	354258.09	2273561.00
998	354251.73	2273561.25
999	354250.29	2273561.30
1000	354207.40	2273562.95
1001	354176.89	2273564.12
1002	354169.22	2273564.42
1003	354035.35	2273569.47
1004	354008.02	2273570.50
1005	353922.24	2273574.20
1006	353744.62	2273581.85
1007	353696.18	2273583.80
1008	353607.67	2273587.35
1009	353580.75	2273588.43
1010	353484.09	2273590.01
1011	353471.73	2273590.29
1012	353384.07	2273592.28
1013	353377.53	2273592.43
1014	353316.74	2273540.82
1015	353290.87	2273518.85
1016	353258.60	2273490.23
1017	353232.46	2273434.53
1018	353209.50	2273384.11
1019	353204.44	2273372.99
1020	353190.24	2273339.29
1021	353183.25	2273352.71
1022	353169.24	2273379.57

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1023	353155.18	2273439.99
1024	353049.32	2273422.69
1025	353049.29	2273422.68
1026	353031.95	2273419.85
1027	353031.76	2273419.82
1028	352986.27	2273412.38
1029	352986.17	2273412.37
1030	352931.18	2273403.38
1031	352917.59	2273412.71
1032	352905.42	2273424.15
1033	352897.11	2273433.55
1034	352891.93	2273440.98
1035	352884.11	2273454.90
1036	352878.67	2273467.31
1037	352867.08	2273519.44
1038	352861.48	2273545.66
1039	352849.65	2273601.38
1040	352847.89	2273609.30
1041	352841.12	2273639.86
1042	352842.60	2273642.82
1043	352823.60	2273728.83
1044	352815.20	2273768.10
1045	352805.42	2273813.78
1046	352802.31	2273827.99
1047	352801.81	2273833.09
1048	352802.84	2273837.24
1049	352804.84	2273842.38

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1050	352806.72	2273845.29
1051	352808.06	2273846.98
1052	352816.91	2273854.13
1053	352822.91	2273858.64
1054	352826.88	2273862.45
1055	352828.79	2273864.84
1056	352829.73	2273866.11
1057	352831.45	2273868.49
1058	352833.03	2273871.00
1059	352834.37	2273872.99
1060	352835.27	2273874.73
1061	352836.14	2273877.06
1062	352837.05	2273879.56
1063	352839.25	2273882.68
1064	352841.12	2273884.81
1065	352845.43	2273888.72
1066	352847.56	2273890.44
1067	352851.54	2273893.48
1068	352853.81	2273895.04
1069	352855.30	2273896.16
1070	352825.73	2274175.75
1071	352825.47	2274177.90
1072	352825.25	2274179.62
1073	352817.69	2274237.01
1074	352813.12	2274276.47
1075	352831.68	2274297.47
1076	352842.47	2274309.66

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1077	352923.32	2274401.44
1078	353016.62	2274338.47
1079	353075.94	2274300.37
1080	353070.92	2274361.82
1081	353067.78	2274425.05
1082	353063.82	2274483.81
1083	353048.40	2274491.32
1084	353032.33	2274499.01
1085	353018.92	2274505.82
1086	353004.21	2274513.11
1087	352987.19	2274522.00
1088	352986.77	2274522.22
1089	352977.40	2274510.76
1090	352950.40	2274477.42
1091	352934.95	2274459.16
1092	352887.76	2274406.62
1093	352832.64	2274347.20
1094	352816.64	2274330.67
1095	352811.62	2274335.44
1096	352807.87	2274341.23
1097	352739.40	2274446.93
1098	352718.68	2274460.43
1099	352691.80	2274478.06
1100	352691.37	2274478.34
1101	352689.33	2274479.68
1102	352686.50	2274481.54
1103	352680.23	2274485.65

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1104	352678.70	2274486.65
1105	352678.08	2274487.06
1106	352677.95	2274487.15
1107	352677.80	2274486.96
1108	352675.10	2274483.55
1109	352664.15	2274469.70
1110	352638.89	2274437.74
1111	352638.25	2274436.94
1112	352596.74	2274384.44
1113	352569.27	2274349.70
1114	352474.91	2274230.34
1115	352458.10	2274209.08
1116	352407.60	2274144.45
1117	352380.67	2274109.06
1118	352337.72	2274054.44
1119	352296.09	2274001.50
1120	352294.91	2274027.00
1121	352294.76	2274030.17
1122	352288.79	2274158.55
1123	352287.54	2274185.52
1124	352286.98	2274197.38
1125	352285.10	2274237.95
1126	352284.46	2274251.63
1127	352283.93	2274263.09
1128	352283.12	2274280.55
1129	352282.44	2274295.00
1130	352281.36	2274318.35

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1131	352272.18	2274320.85
1132	352183.78	2274294.43
1133	352058.57	2274251.61
1134	352011.47	2274235.50
1135	351942.78	2274212.01
1136	351827.42	2274172.56
1137	351596.31	2274088.07
1138	351596.01	2274090.53
1139	351595.62	2274094.63
1140	351594.35	2274108.15
1141	351598.47	2274109.58
1142	351580.60	2274318.09
1143	351580.16	2274376.55
1144	351623.41	2274382.25
1145	351629.35	2274400.04
1146	351621.97	2274484.21
1147	351625.37	2274497.46
1148	351618.20	2274578.35
1149	351608.78	2274646.91
1150	351603.19	2274702.43
1151	351597.67	2274758.77
1152	351593.49	2274814.50
1153	351588.49	2274865.39
1154	351583.81	2274913.84
1155	351573.57	2274960.32
1156	351566.78	2274958.58
1157	351549.05	2274998.70

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1158	351540.53	2275046.94
1159	351531.55	2275089.49
1160	351524.74	2275136.15
1161	351516.27	2275179.69
1162	351506.78	2275222.73
1163	351501.53	2275266.36
1164	351493.06	2275309.41
1165	351469.34	2275350.72
1166	351458.42	2275370.86
1167	351426.65	2275394.93
1168	351357.32	2275400.12
1169	351318.11	2275392.55
1170	351313.10	2275389.63
1171	351214.12	2275359.79
1172	351171.03	2275359.66
1173	351135.95	2275371.24
1174	351116.60	2275390.53
1175	351093.79	2275430.64
1176	351082.55	2275455.42
1177	350997.34	2275641.39
1178	350937.78	2275766.02
1179	350926.77	2275772.12
1180	350890.32	2275847.54
1181	350877.41	2275898.75
1182	350855.91	2275937.93
1183	350808.21	2276109.42
1184	350800.70	2276110.88

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1185	350773.68	2276365.20
1186	350767.14	2276385.61
1187	350740.27	2276532.40
1188	350737.25	2276550.68
1189	350707.95	2276728.28
1190	350706.70	2276734.09
1191	350621.45	2277218.68
1192	350610.85	2277269.56
1193	350607.23	2277299.28
1194	350609.90	2277321.22
1195	350617.65	2277339.46
1196	350624.13	2277357.96
1197	350626.40	2277371.90
1198	350625.72	2277414.41
1199	350610.21	2277413.35
1200	350599.49	2277412.78
1201	350597.22	2277412.65
1202	350596.46	2277417.35
1203	350003.47	2277385.66
1204	349955.65	2277387.24
1205	349824.61	2277393.86
1206	349249.15	2277461.70
1207	349115.78	2277479.33
1208	348975.55	2277497.86
1209	348840.57	2277515.70
1210	348675.73	2277537.48
1211	348490.12	2277562.01

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1212	348450.76	2277567.21
1213	348452.39	2277580.87
1214	348454.57	2277591.40
1215	345510.44	2277991.08
1216	345470.98	2278250.38
1217	345544.26	2278239.11
1218	347015.53	2278718.26
1219	347990.74	2278802.81
1220	348603.23	2278573.13
1221	348604.61	2278586.56
1222	348622.91	2278764.94
1223	348221.86	2278921.19
1224	348227.22	2278925.71
1225	348216.29	2278929.77
1226	348329.92	2279012.25
1227	348723.56	2279343.97
1228	348836.30	2279445.44
1229	348932.13	2279580.73
1230	349037.05	2279763.19
1231	348815.55	2279832.11
1232	348750.53	2279565.52
1233	348735.77	2279570.44
1234	348728.25	2279572.14
1235	348686.93	2279572.14
1236	348636.88	2279357.03
1237	348615.74	2279363.59
1238	348427.72	2279401.19

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1239	348428.92	2279406.05
1240	348426.15	2279406.64
1241	348472.49	2279625.10
1242	348483.53	2279625.84
1243	348483.66	2279626.37
1244	348485.55	2279625.97
1245	348571.79	2279631.72
1246	348631.37	2279883.28
1247	348672.97	2279886.75
1248	348708.67	2280038.38
1249	348472.49	2280101.74
1250	348491.86	2280153.39
1251	348486.41	2280152.61
1252	348346.93	2280146.39
1253	348260.65	2280141.46
1254	348249.32	2280117.18
1255	348248.04	2280110.42
1256	348253.38	2280108.13
1257	348226.39	2279967.78
1258	348221.16	2279968.63
1259	348220.35	2279964.35
1260	348258.45	2279954.43
1261	348273.97	2279950.95
1262	348271.94	2279945.30
1263	348265.59	2279931.02
1264	348202.09	2279691.30
1265	348200.43	2279685.54

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1266	348123.78	2279702.53
1267	348070.90	2279480.05
1268	347884.80	2279519.47
1269	347940.31	2279741.59
1270	348028.02	2279722.98
1271	348030.64	2279731.78
1272	348100.49	2279977.85
1273	347946.75	2280010.46
1274	347946.79	2280028.41
1275	347952.84	2280056.44
1276	347955.41	2280056.48
1277	347979.65	2280172.76
1278	347828.06	2280198.03
1279	347675.77	2280216.10
1280	347658.55	2280168.27
1281	347640.47	2280080.42
1282	347638.80	2280072.13
1283	347629.15	2280073.24
1284	347477.70	2280103.53
1285	347411.60	2280120.34
1286	347330.29	2280135.12
1287	347449.05	2279384.78
1288	347713.56	2279104.07
1289	347710.09	2279104.00
1290	347712.60	2279101.31
1291	347710.53	2279101.31
1292	347581.44	2279101.43

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1293	347443.65	2279098.67
1294	347442.95	2279101.56
1295	347439.84	2279101.56
1296	347405.09	2279256.14
1297	347380.07	2279358.32
1298	347378.77	2279358.44
1299	346733.43	2279203.48
1300	346732.58	2279207.00
1301	346731.09	2279206.64
1302	346715.81	2279276.50
1303	346581.98	2279830.92
1304	345869.61	2279500.17
1305	345926.76	2279212.03
1306	345278.98	2279066.28
1307	345276.64	2279068.04
1308	345238.09	2279058.89
1309	345227.59	2279090.98
1310	345151.92	2279072.86
1311	344955.09	2279012.30
1312	344950.35	2279024.62
1313	344621.64	2278945.94
1314	344574.19	2278926.54
1315	344625.97	2278765.13
1316	344674.38	2278613.36
1317	344696.55	2278543.88
1318	344733.34	2278396.57
1319	344710.86	2278406.26

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1320	344602.12	2278453.14
1321	344598.80	2278458.88
1322	344569.72	2278588.56
1323	344483.60	2278704.67
1324	344452.62	2278788.25
1325	344365.76	2279039.83
1326	344360.50	2279051.25
1327	344352.45	2279122.46
1328	344355.71	2279153.91
1329	344353.26	2279166.81
1330	344331.85	2279279.80
1331	344314.26	2279372.59
1332	344245.43	2279406.31
1333	344213.48	2279487.47
1334	344167.61	2279550.69
1335	344141.27	2279610.04
1336	344180.40	2279662.66
1337	344191.91	2279721.93
1338	344280.00	2279753.53
1339	344291.22	2279757.56
1340	344236.09	2279949.88
1341	344172.86	2280118.74
1342	344139.60	2280216.66
1343	344107.73	2280311.39
1344	344099.69	2280334.63
1345	344096.61	2280388.55
1346	343932.13	2280353.59

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1347	343914.92	2280349.93
1348	343909.44	2280354.01
1349	343897.84	2280365.13
1350	343892.56	2280366.80
1351	343840.17	2280428.62
1352	343756.49	2280496.69
1353	343692.95	2280501.01
1354	343639.23	2280525.39
1355	343607.67	2280538.14
1356	343520.68	2280579.92
1357	343466.23	2280675.26
1358	343442.44	2280707.14
1359	343429.49	2280709.02
1360	343273.16	2280728.57
1361	343262.42	2280731.62
1362	343238.00	2280743.76
1363	342819.81	2280951.74
1364	342820.60	2280953.13
1365	342820.04	2280953.41
1366	342934.49	2281149.61
1367	342928.26	2281152.40
1368	342929.13	2281154.02
1369	343000.46	2281466.71
1370	342605.13	2281644.20
1371	342685.81	2281797.49
1372	342734.22	2282047.60
1373	342629.33	2282063.74

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1374	342677.74	2282192.82
1375	342677.74	2282572.02
1376	342675.05	2282583.79
1377	342673.10	2282684.11
1378	342669.00	2282705.33
1379	342663.94	2282745.81
1380	342661.41	2282882.44
1381	342633.57	2282958.34
1382	342734.78	2282963.40
1383	342739.84	2282993.76
1384	342953.84	2283117.41
1385	343081.41	2283191.11
1386	343167.43	2283178.46
1387	343369.84	2282912.80
1388	343385.02	2282821.71
1389	343457.39	2282797.59
1390	343457.36	2282798.64
1391	343457.20	2282800.89
1392	343426.86	2282914.19
1393	343415.40	2282994.04
1394	343401.07	2283088.58
1395	343452.81	2283088.68
1396	343447.46	2283136.89
1397	343660.50	2283135.17
1398	343645.90	2283249.73
1399	343622.75	2283419.46
1400	343606.35	2283422.90

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1401	343516.83	2283445.19
1402	343575.76	2283611.69
1403	343605.56	2283661.20
1404	343670.10	2283854.83
1405	343718.51	2283895.17
1406	343797.73	2283907.77
1407	343809.13	2283912.62
1408	344061.71	2283963.83
1409	344116.42	2283968.19
1410	344125.41	2283976.63
1411	344152.73	2283979.43
1412	344154.13	2283998.35
1413	344147.13	2284013.76
1414	344108.59	2284028.48
1415	344173.05	2284189.62
1416	344262.73	2284155.29
1417	344228.40	2284084.53
1418	344198.97	2284045.29
1419	344203.88	2284006.06
1420	344210.18	2283978.03
1421	344346.10	2283992.05
1422	344391.64	2284130.06
1423	344475.71	2284118.85
1424	344444.12	2284014.58
1425	344437.23	2283991.82
1426	344528.22	2283999.38
1427	344529.72	2283999.53

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1428	344533.40	2283999.83
1429	344542.85	2284000.59
1430	344652.50	2284009.70
1431	344677.96	2284041.20
1432	344685.53	2284081.56
1433	344686.44	2284081.44
1434	344686.56	2284082.08
1435	344883.56	2284059.15
1436	345000.33	2284044.29
1437	345023.44	2284039.84
1438	345049.73	2284032.33
1439	345199.44	2284011.57
1440	345344.29	2283991.85
1441	345388.30	2283985.91
1442	345517.24	2283968.21
1443	345643.77	2283950.70
1444	345706.14	2283942.07
1445	345689.13	2284099.77
1446	345680.06	2284183.75
1447	345682.92	2284185.13
1448	345683.42	2284185.16
1449	345682.83	2284190.63
1450	345722.16	2284190.63
1451	345749.05	2284234.07
1452	345751.90	2284239.82
1453	345753.42	2284241.13
1454	345758.69	2284249.63

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1455	345758.69	2284253.84
1456	345750.97	2284267.11
1457	345589.81	2284544.21
1458	345862.63	2284692.59
1459	345994.02	2284752.72
1460	346025.60	2284954.85
1461	345792.40	2284831.22
1462	345702.50	2285019.47
1463	345960.98	2285182.42
1464	346017.17	2285258.28
1465	345980.65	2285303.24
1466	345955.36	2285365.05
1467	345910.41	2285452.15
1468	345865.45	2285505.53
1469	345863.52	2285507.94
1470	345866.23	2285508.80
1471	345839.33	2285573.38
1472	345700.49	2285767.75
1473	345620.92	2285855.27
1474	345500.11	2286040.76
1475	345469.55	2286144.21
1476	345467.98	2286148.14
1477	345467.98	2286159.25
1478	345429.31	2286277.82
1479	345382.92	2286373.19
1480	345362.29	2286422.17
1481	345344.25	2286486.61

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1482	345321.05	2286581.98
1483	345310.74	2286664.47
1484	345305.59	2286708.29
1485	345299.00	2286724.69
1486	345283.35	2286763.69
1487	345283.32	2286765.28
1488	345284.76	2286765.47
1489	345297.38	2286786.82
1490	345375.90	2286823.22
1491	345657.52	2286953.81
1492	345698.67	2286974.17
1493	345659.20	2287057.20
1494	345659.07	2287057.17
1495	345573.02	2287240.02
1496	345579.42	2287241.85
1497	345500.25	2287399.23
1498	345885.71	2287596.62
1499	345885.19	2287598.17
1500	346146.57	2287730.28
1501	346146.57	2287730.28
1502	346949.96	2288141.61
1503	347137.51	2288240.31
1504	347137.64	2288240.68
1505	347104.50	2288287.62
1506	347104.50	2288317.39
1507	347011.91	2288355.00
1508	347008.77	2288355.48

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1509	347005.41	2288368.95
1510	346993.56	2288416.49
1511	346990.10	2288430.36
1512	346986.39	2288445.27
1513	346982.58	2288463.55
1514	346970.98	2288525.63
1515	346869.22	2288540.77
1516	346751.29	2288558.31
1517	346698.01	2288564.23
1518	346694.82	2288566.70
1519	346681.07	2288568.75
1520	346659.34	2288582.42
1521	346636.13	2288672.53
1522	346493.38	2288656.31
1523	346486.85	2288656.29
1524	346479.95	2288654.28
1525	346478.68	2288656.27
1526	346477.61	2288656.27
1527	346321.51	2288635.79
1528	346382.93	2288461.78
1529	346395.72	2288405.48
1530	346394.85	2288387.19
1531	346408.61	2288378.64
1532	346427.24	2288358.32
1533	346474.23	2288357.90
1534	346482.27	2288329.11
1535	346445.87	2288309.64

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1536	346446.40	2288256.74
1537	346475.21	2288240.74
1538	346469.76	2288186.25
1539	346455.36	2288186.13
1540	346452.91	2288127.46
1541	346445.37	2288117.07
1542	346425.61	2288022.96
1543	346363.50	2288077.26
1544	346304.92	2288107.23
1545	346275.28	2288108.72
1546	346234.13	2288092.02
1547	346214.57	2288082.95
1548	346203.33	2288062.07
1549	346147.56	2288016.64
1550	346121.08	2288014.61
1551	346100.91	2288077.96
1552	346088.45	2288109.22
1553	346055.16	2288106.25
1554	346037.96	2288124.61
1555	346003.12	2288143.78
1556	345991.69	2288163.68
1557	345990.20	2288177.65
1558	345983.64	2288192.04
1559	345980.89	2288202.41
1560	345957.42	2288246.86
1561	345874.59	2288327.91
1562	345845.79	2288337.47

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1563	345826.72	2288352.46
1564	345781.91	2288386.98
1565	345788.63	2288444.63
1566	345773.81	2288445.66
1567	345754.93	2288446.73
1568	345713.67	2288431.79
1569	345679.44	2288419.98
1570	345667.83	2288415.91
1571	345661.84	2288423.43
1572	345647.35	2288416.79
1573	345632.27	2288408.33
1574	345625.39	2288396.95
1575	345614.28	2288388.48
1576	345479.08	2288335.04
1577	345455.27	2288380.02
1578	345542.58	2288423.56
1579	345532.45	2288445.10
1580	345539.47	2288450.74
1581	345608.89	2288498.49
1582	345573.47	2288547.00
1583	345561.75	2288604.75
1584	345551.20	2288646.47
1585	345549.81	2288649.73
1586	345502.48	2288717.57
1587	345558.07	2288759.09
1588	345558.08	2288765.04
1589	345558.70	2288818.66

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1590	345564.29	2288861.33
1591	345584.10	2288877.21
1592	345563.78	2288954.30
1593	345574.19	2288956.71
1594	345560.60	2289013.61
1595	345564.67	2289014.50
1596	345586.00	2289022.50
1597	345615.34	2289032.65
1598	345595.12	2289123.29
1599	345594.25	2289127.16
1600	345593.03	2289122.64
1601	345592.94	2289124.53
1602	345577.19	2289182.29
1603	345578.81	2289182.73
1604	345578.38	2289184.28
1605	345697.71	2289215.39
1606	345763.58	2289233.48
1607	345736.02	2289392.31
1608	345715.01	2289464.50
1609	345708.24	2289473.98
1610	345706.33	2289470.20
1611	345591.51	2289230.14
1612	345494.09	2289063.13
1613	345476.40	2289046.70
1614	345445.38	2289017.90
1615	345444.64	2289017.35
1616	345382.28	2288971.40

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1617	345379.28	2288969.19
1618	345369.41	2288966.14
1619	345236.47	2288924.99
1620	345233.15	2288923.96
1621	345227.30	2288923.96
1622	345093.98	2288923.96
1623	345059.65	2288925.33
1624	345042.17	2288855.65
1625	344998.44	2288683.38
1626	344973.96	2288541.68
1627	344964.56	2288546.38
1628	344962.10	2288536.57
1629	344900.94	2288568.64
1630	344896.00	2288574.38
1631	344854.92	2288445.49
1632	344854.91	2288445.45
1633	344775.85	2288165.75
1634	344771.13	2288161.71
1635	344770.02	2288160.76
1636	344742.37	2288174.28
1637	344544.95	2288260.56
1638	344351.62	2288345.05
1639	344251.51	2288388.80
1640	344203.75	2288323.35
1641	344130.38	2288222.80
1642	344087.67	2288164.27
1643	344070.91	2288141.31

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1644	344021.18	2288178.85
1645	344003.31	2288204.33
1646	343986.26	2288223.05
1647	343969.97	2288236.97
1648	344033.69	2288294.26
1649	344076.95	2288429.07
1650	344074.43	2288511.13
1651	344069.14	2288544.20
1652	344063.04	2288599.28
1653	344033.07	2288627.02
1654	344031.83	2288628.77
1655	343997.65	2288660.23
1656	343931.59	2288721.08
1657	343902.95	2288748.07
1658	343894.99	2288754.63
1659	343865.61	2288774.75
1660	343840.18	2288792.16
1661	343822.76	2288808.33
1662	343805.60	2288824.27
1663	343784.53	2288843.96
1664	343776.66	2288851.72
1665	343756.66	2288871.45
1666	343731.22	2288899.04
1667	343683.84	2288950.43
1668	343643.74	2288993.93
1669	343603.97	2289037.08
1670	343590.52	2289054.20

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1671	343587.54	2289057.99
1672	343598.00	2289252.92
1673	343547.41	2289366.56
1674	343537.82	2289386.46
1675	343491.40	2289472.72
1676	343444.39	2289562.91
1677	343444.38	2289562.94
1678	343444.32	2289562.96
1679	343444.35	2289563.01
1680	343444.33	2289563.04
1681	343426.10	2289572.71
1682	343305.05	2289632.00
1683	343199.43	2289663.60
1684	343194.08	2289660.59
1685	343193.77	2289660.10
1686	343193.77	2289660.75
1687	343193.77	2289973.03
1688	343193.77	2290186.44
1689	343192.38	2290195.67
1690	343161.29	2290246.39
1691	343163.39	2290246.41
1692	343330.55	2290247.48
1693	343348.51	2290247.59
1694	343461.36	2290250.69
1695	343544.66	2290252.73
1696	343558.99	2290253.08
1697	343565.75	2290307.04

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1698	343573.55	2290369.37
1699	343580.57	2290425.40
1700	343587.73	2290482.61
1701	343588.36	2290487.64
1702	343592.16	2290487.38
1703	343593.34	2290496.31
1704	343631.39	2290485.43
1705	343634.06	2290484.97
1706	343706.50	2290482.25
1707	343828.29	2290481.75
1708	344046.92	2290485.78
1709	344107.48	2290490.11
1710	344174.33	2290494.89
1711	344245.27	2290494.63
1712	344398.52	2290493.98
1713	344421.96	2290493.86
1714	344414.26	2290453.56
1715	344401.87	2290391.35
1716	344392.21	2290342.87
1717	344376.29	2290262.95
1718	344355.11	2290156.61
1719	344329.40	2290027.56
1720	344306.30	2289911.57
1721	344282.82	2289793.67
1722	344267.70	2289717.78
1723	344261.54	2289664.72
1724	344251.80	2289574.39



Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1725	344244.99	2289511.18
1726	344245.26	2289508.80
1727	344307.15	2289500.52
1728	344374.39	2289491.54
1729	344485.86	2289476.64
1730	344654.90	2289453.56
1731	344771.86	2289438.42
1732	344884.29	2289423.39
1733	345065.85	2289399.12
1734	345136.54	2289398.08
1735	345186.56	2289401.78
1736	345257.50	2289402.08
1737	345258.04	2289406.84
1738	345249.39	2289485.35
1739	345355.20	2289511.80
1740	345479.66	2289551.78
1741	345471.08	2289673.29
1742	345457.98	2289757.51
1743	345453.20	2289849.69
1744	345450.84	2289871.76
1745	345457.10	2289929.49
1746	345431.47	2290051.24
1747	345407.11	2290051.24
1748	345389.71	2290117.35
1749	345424.51	2290131.26
1750	345438.42	2290179.97
1751	345494.09	2290239.12

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1752	345417.55	2290350.46
1753	345403.63	2290353.94
1754	345393.19	2290326.10
1755	345361.88	2290340.02
1756	345309.69	2290326.10
1757	345309.69	2290371.33
1758	345365.36	2290374.81
1759	345366.96	2290396.37
1760	345372.32	2290468.75
1761	345334.05	2290468.75
1762	345327.09	2290489.63
1763	345382.76	2290594.01
1764	345358.40	2290600.96
1765	345358.40	2290621.84
1766	345327.09	2290667.07
1767	345313.17	2290684.47
1768	345236.63	2290698.38
1769	345205.31	2290740.13
1770	345118.33	2290653.15
1771	345073.10	2290646.19
1772	345128.77	2291018.47
1773	345440.02	2290766.64
1774	345458.08	2290791.34
1775	345468.65	2290780.96
1776	345476.54	2290774.74
1777	345478.00	2290767.86
1778	345585.55	2290703.70

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1779	345642.76	2290659.89
1780	345666.07	2290630.78
1781	345723.29	2290536.25
1782	345723.27	2290536.17
1783	345723.44	2290536.01
1784	345728.86	2290531.06
1785	345736.73	2290523.89
1786	345749.02	2290512.68
1787	345762.80	2290500.11
1788	345779.29	2290485.07
1789	345799.84	2290466.33
1790	345815.44	2290452.16
1791	345838.13	2290431.89
1792	345852.90	2290418.69
1793	345868.38	2290404.86
1794	345883.86	2290391.02
1795	345900.55	2290376.10
1796	345912.93	2290365.04
1797	345929.46	2290352.78
1798	345947.63	2290339.31
1799	345967.51	2290324.57
1800	345980.68	2290314.81
1801	345998.91	2290301.29
1802	346006.93	2290295.34
1803	346014.10	2290290.02
1804	346018.86	2290286.49
1805	346027.66	2290279.97

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1806	346031.02	2290276.83
1807	346046.87	2290262.01
1808	346068.32	2290241.95
1809	346072.78	2290237.35
1810	346091.89	2290250.08
1811	346161.46	2290553.18
1812	346284.00	2290772.73
1813	346304.86	2290772.73
1814	346307.65	2290777.00
1815	346357.26	2290772.73
1816	346472.92	2290772.73
1817	346799.69	2290614.45
1818	347014.14	2290594.02
1819	347182.18	2290548.61
1820	347203.36	2290547.79
1821	347203.06	2290548.07
1822	347204.41	2290548.07
1823	347205.47	2290644.45
1824	347402.44	2290642.33
1825	347413.82	2290842.16
1826	347419.96	2291034.17
1827	347420.13	2291163.25
1828	347432.40	2291168.72
1829	347432.82	2291176.09
1830	347499.20	2291191.41
1831	347511.49	2291222.15
1832	347518.54	2291244.62

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1833	347498.23	2291285.25
1834	347488.40	2291300.07
1835	347472.09	2291335.09
1836	347417.50	2291359.90
1837	347427.71	2291390.54
1838	347431.93	2291392.52
1839	347404.00	2291482.52
1840	347413.16	2291517.61
1841	347415.25	2291518.17
1842	347451.74	2291527.95
1843	347448.14	2291533.50
1844	347448.14	2291574.35
1845	347453.24	2291630.51
1846	347432.82	2291640.73
1847	347437.93	2291661.15
1848	347459.92	2291656.75
1849	347466.34	2291719.15
1850	347469.68	2291751.02
1851	347483.88	2291967.50
1852	347468.56	2291977.71
1853	347411.14	2291815.03
1854	347391.51	2291754.20
1855	347381.25	2291722.12
1856	347379.46	2291716.38
1857	347422.61	2291702.00
1858	347417.50	2291671.36
1859	347371.55	2291661.15

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1860	347361.34	2291640.73
1861	347305.17	2291635.62
1862	347182.63	2291543.71
1863	347104.84	2291655.54
1864	347027.12	2291652.72
1865	347003.96	2291779.25
1866	346886.34	2291811.33
1867	346793.42	2292045.42
1868	346749.11	2292157.06
1869	346857.82	2292206.96
1870	346926.72	2292249.99
1871	346896.40	2292398.24
1872	346873.96	2292390.02
1873	346823.93	2292420.04
1874	346720.23	2292406.99
1875	346709.67	2292448.21
1876	346745.35	2292484.44
1877	346780.46	2292553.21
1878	346840.25	2292589.96
1879	346820.48	2292660.46
1880	346809.64	2292699.11
1881	346805.89	2292712.50
1882	346793.23	2292757.62
1883	346789.51	2292770.87
1884	346786.78	2292780.63
1885	346765.25	2292857.37
1886	346742.88	2292939.93

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1887	346687.84	2292907.20
1888	346680.70	2292929.77
1889	346573.38	2292966.44
1890	346567.81	2292964.87
1891	346495.76	2293002.90
1892	346458.04	2293022.81
1893	346336.69	2293086.87
1894	346350.38	2292968.25
1895	346222.73	2292871.24
1896	346222.73	2292779.33
1897	345615.13	2292804.86
1898	345594.71	2292866.13
1899	345548.75	2292886.56
1900	345548.75	2293177.59
1901	345446.64	2293233.76
1902	345558.97	2293254.18
1903	345579.39	2294316.20
1904	345460.73	2294276.84
1905	345463.17	2294178.23
1906	345371.89	2294145.16
1907	345367.63	2294164.75
1908	345192.67	2294197.48
1909	345180.14	2294070.28
1910	345058.06	2294077.02
1911	345073.98	2294104.04
1912	345117.16	2294179.87
1913	345159.33	2294207.28

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1914	345148.24	2294232.18
1915	345126.02	2294297.79
1916	345102.04	2294501.34
1917	345166.52	2294514.59
1918	345181.13	2294520.44
1919	345181.13	2294551.07
1920	345185.20	2294551.65
1921	345185.12	2294554.02
1922	345289.48	2294569.91
1923	345306.43	2294568.97
1924	345324.10	2294571.49
1925	345374.45	2294576.07
1926	345368.87	2294593.69
1927	345359.84	2294607.24
1928	345363.75	2294609.84
1929	345362.44	2294613.97
1930	345393.29	2294632.81
1931	345367.55	2294662.87
1932	345397.72	2294681.52
1933	345421.13	2294658.10
1934	345451.74	2294668.51
1935	345454.19	2294670.67
1936	345454.38	2294670.55
1937	345459.51	2294663.39
1938	345465.10	2294655.59
1939	345473.00	2294644.58
1940	345477.27	2294633.67

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1941	345479.37	2294625.62
1942	345481.26	2294613.04
1943	345482.39	2294599.36
1944	345484.23	2294582.32
1945	345486.27	2294569.23
1946	345492.28	2294551.97
1947	345511.32	2294555.75
1948	345533.44	2294561.28
1949	345375.15	2295209.73
1950	345467.06	2295138.25
1951	345572.89	2295129.94
1952	345580.74	2295130.81
1953	345611.82	2295131.51
1954	345727.46	2295117.82
1955	345958.55	2295093.06
1956	345989.82	2295095.36
1957	346034.53	2295081.86
1958	346060.12	2295062.89
1959	346141.03	2295020.81
1960	346176.78	2295056.55
1961	346337.70	2295046.33
1962	346341.54	2295046.85
1963	346380.56	2295045.80
1964	346394.27	2295042.74
1965	346415.55	2295041.39
1966	346446.73	2295046.97
1967	346481.88	2295043.05

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1968	346557.39	2295018.33
1969	346691.21	2294948.99
1970	346871.17	2294867.63
1971	346937.55	2294791.05
1972	346947.38	2294755.02
1973	346968.19	2294678.72
1974	347070.30	2294561.28
1975	347152.00	2294571.49
1976	347300.07	2294627.66
1977	347432.82	2294520.44
1978	347518.60	2294472.18
1979	347602.62	2294430.95
1980	347597.45	2294348.02
1981	347596.18	2294327.49
1982	347594.42	2294298.83
1983	347591.41	2294274.52
1984	347588.52	2294252.81
1985	347609.68	2294241.40
1986	347726.10	2294350.41
1987	347813.94	2294427.66
1988	347845.12	2294458.84
1989	347852.98	2294698.78
1990	347854.80	2294784.38
1991	347877.43	2294805.40
1992	347889.93	2294832.62
1993	347979.04	2294822.42
1994	347973.75	2294724.00

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
1995	348079.58	2294712.36
1996	348188.59	2294889.10
1997	348269.03	2295012.92
1998	348283.22	2295036.27
1999	348327.68	2295074.23
2000	348381.65	2295113.60
2001	348430.55	2295138.36
2002	348494.68	2295154.87
2003	348531.81	2295160.80
2004	348602.06	2295158.67
2005	348954.37	2295092.29
2006	349495.59	2294985.07
2007	349487.11	2295233.95
2008	349487.10	2295234.66
2009	349240.23	2295256.32
2010	348978.32	2295280.79
2011	348964.58	2295500.76
2012	348949.26	2295944.97
2013	349470.27	2295894.88
2014	349480.27	2295893.91
2015	349480.27	2295878.29
2016	349481.06	2295878.26
2017	349509.64	2295870.85
2018	349535.53	2295862.91
2019	349567.28	2295847.04
2020	349591.62	2295825.87
2021	349612.79	2295805.76

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
2022	349631.84	2295786.71
2023	349653.01	2295746.50
2024	349653.01	2295707.34
2025	349651.28	2295678.28
2026	349939.80	2295659.04
2027	350117.73	2295964.72
2028	350069.94	2296005.41
2029	349992.16	2296131.88
2030	349932.36	2296066.80
2031	349937.70	2295970.86
2032	349872.08	2295967.69
2033	349828.69	2296084.11
2034	349832.01	2296149.45
2035	349915.41	2296154.41
2036	349926.58	2296115.53
2037	349994.52	2296253.65
2038	350079.93	2296143.79
2039	350162.75	2296035.34
2040	350338.06	2296287.07
2041	350386.97	2296332.11
2042	350397.69	2296448.27
2043	350403.21	2296517.78
2044	350423.53	2296728.15
2045	349913.25	2296759.27
2046	349916.60	2296869.72
2047	349861.69	2296870.46
2048	349824.15	2296871.63

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
2049	349657.22	2296876.81
2050	349658.49	2296803.79
2051	349549.43	2296803.25
2052	349528.95	2296789.82
2053	349577.85	2296712.35
2054	349554.29	2296690.29
2055	349564.77	2296672.15
2056	349297.19	2296678.37
2057	349247.43	2296676.38
2058	349232.58	2296811.39
2059	347480.11	2296933.51
2060	347461.44	2297051.74
2061	348942.48	2297425.12
2062	348944.06	2297436.18
2063	348947.46	2297459.96
2064	348917.59	2297599.36
2065	348836.69	2297742.48
2066	348803.24	2297842.85

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
2067	348791.26	2297840.70
2068	348789.03	2297846.25
2069	348791.04	2297879.22
2070	348791.04	2297879.45
2071	348786.91	2297891.83
2072	348743.35	2298109.63
2073	348468.84	2298356.80
2074	348401.17	2298451.82
2075	348401.09	2298451.89
2076	348401.04	2298451.99
2077	348395.05	2298460.40
2078	348332.56	2298583.33
2079	348334.76	2298584.56
2080	348332.64	2298588.79
2081	348385.95	2298613.23
2082	348473.13	2298662.05
2083	348608.78	2298737.34
2084	348768.82	2298782.28

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
2085	348768.76	2298782.39
2086	348768.80	2298782.49
2087	348736.72	2299163.45
2088	348737.58	2299163.30
2089	348764.13	2299159.94
2090	348792.48	2299157.96
2091	348791.85	2299154.25
2092	348794.82	2299153.76
2093	348799.30	2299168.96
2094	348795.33	2299176.90
2095	348804.86	2299182.46
2096	348794.54	2299204.68
2097	348797.99	2299208.64
2098	348796.47	2299209.10
2099	348815.34	2299240.56
2100	348822.54	2299252.56
2101	348873.15	2299292.35
2102	348878.76	2299299.10

Coordenadas UTM Zona 14Q		
Vértice	X	Y
2103	348927.55	2299297.58
2104	349166.51	2299805.36
2105	349246.16	2299984.58
2106	349256.12	2300054.28
2107	349176.46	2300059.26
2108	349126.68	2300168.78
2109	349266.07	2300228.52
2110	349231.22	2300676.57
2111	349037.07	2300696.48
2112	349007.20	2300815.96
2113	348827.98	2300895.61
2114	348813.05	2300960.33
2115	348827.98	2301089.76
2116	348832.96	2301089.76
2117	348892.70	2301264.00

IV.2. Identificación de los atributos ambientales

IV.2.1. Componentes abióticos

Clima y fenómenos meteorológicos

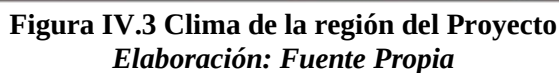
Tipo de clima

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

De acuerdo con INEGI, el 51 % de la superficie del estado presenta clima seco y semiseco localizado en la región centro; el 24.3% presenta un clima cálido subhúmedo en la región de la Sierra Madre Oriental; el 23% presenta clima templado subhúmedo localizado en la región sur, centro y noreste; el 1% presenta clima cálido húmedo hacia el noreste y el restante 0.75 presenta clima templado húmedo al noreste del estado.

La mayor parte del territorio del Municipio de Querétaro presenta un clima Semiseco Semicálido, se caracteriza por tener altas temperaturas en verano (no extraordinarias) y frías notables en invierno, la temperatura máxima en promedio no rebasa los 35° C y la temperatura fría en promedio es de 5°C a -1°C respectivamente. El periodo de precipitaciones se comprende desde mayo hasta octubre.

Bajo el análisis de cartas climatológicas elaboradas por INEGI (1998), se identifica que en el Área del Proyecto (AP) se encuentra en el clima semiseco semicálido (BS1hw) con temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, por su parte, el Sistema Ambiental (SA) comparte superficie con el clima templado subhúmedo C(w0), como se observa en la siguiente figura.



Los datos citados para estos parámetros fueron tomados del Servicio Meteorológico Nacional de la estación 22070 Plantel 7, que está situada aproximadamente a 3.1 km de distancia de la zona del Proyecto. Dicha estación se encuentra actualmente activa, sin embargo, cuenta con datos de 1981 al 2010.

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

La temperatura media anual del Estado de Querétaro es de 18 °C, la temperatura máxima promedio es de 28 °C y la temperatura mínima promedio es de 6 °C.

De manera particular, la zona de estudio presenta un clima semiseco semicálido (BS1hw) con temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura máxima mayor a 22 °C y la temperatura mínima menor a 15 °C, con lluvias en verano del 5% al 10.2% anual.

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

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

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

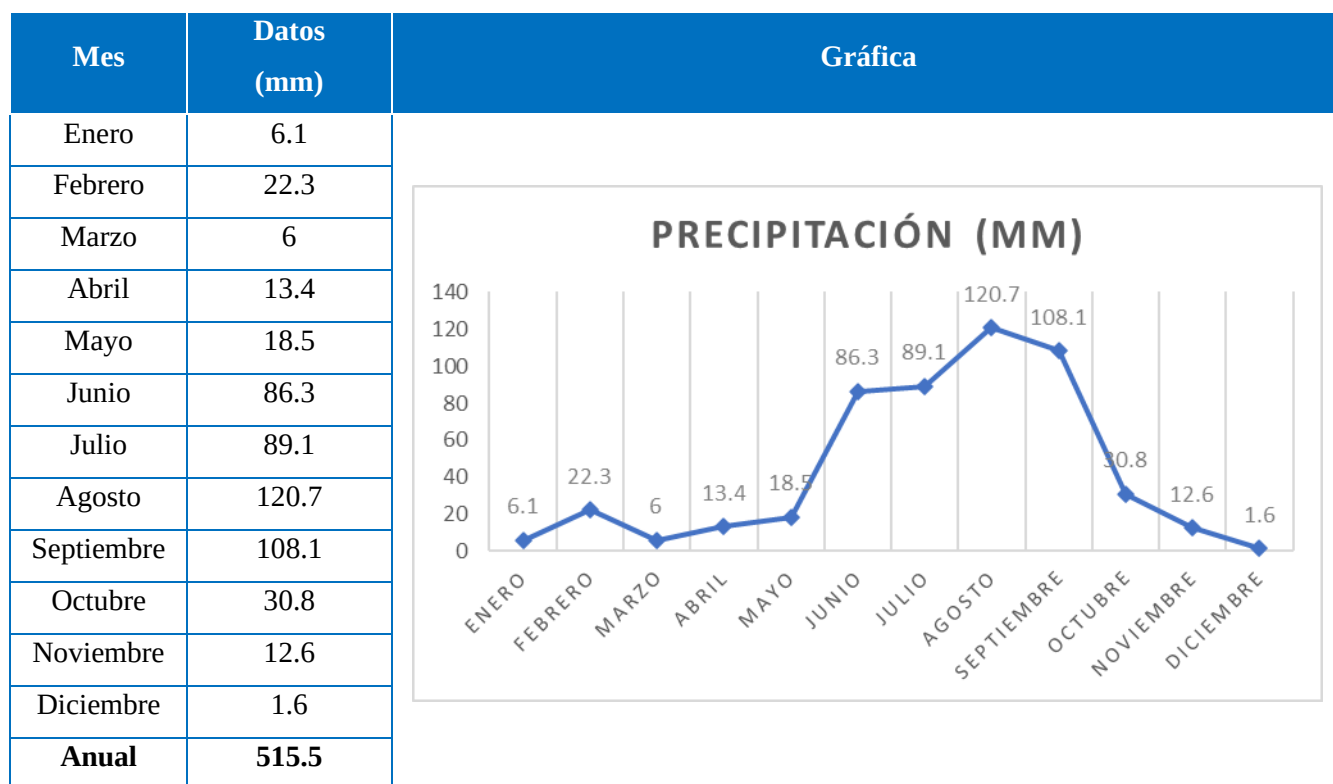
Como se aprecia, los meses de abril a septiembre se presentan las temperaturas más elevadas con un rango de 19.6°C a 20.8°C, siendo el mes de mayo el más caluroso. Por el contrario, las temperaturas más bajas ocurren de diciembre a febrero con temperaturas de 14.4°C a 15.9°C siendo el mes más frío diciembre.

Precipitación

La precipitación media del estado es de 559.2 mm anuales; las lluvias se presentan durante el verano en los meses de junio a septiembre. La zona más seca es el centro de la entidad en la región del semidesierto Queretano.

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

Tabla IV.5 Precipitación para la Estación Plantel 7



Según los datos del Sistema Meteorológico Nacional, los meses más lluviosos son de junio a septiembre con el máximo de precipitación en agosto con 120.7 mm por m², mientras que los meses más secos son diciembre con 1.6 mm y marzo con 6 mm. Ambos coinciden en meses de temporadas de frío y calor respectivamente.

Evaporación

La evaporación potencial media anual de Querétaro se encuentra en el rango de 2,050 a 2,200 mm, valores que sobrepasan por mucho a la precipitación pluvial, razón por la que se considera al clima como semiárido.

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

Fenómenos Climatológicos

Nevadas

De acuerdo con el Atlas de Riesgos, la mayor parte del municipio de Querétaro, así como el SA y el AP se encuentra en un nivel Medio de riesgo a nevadas.

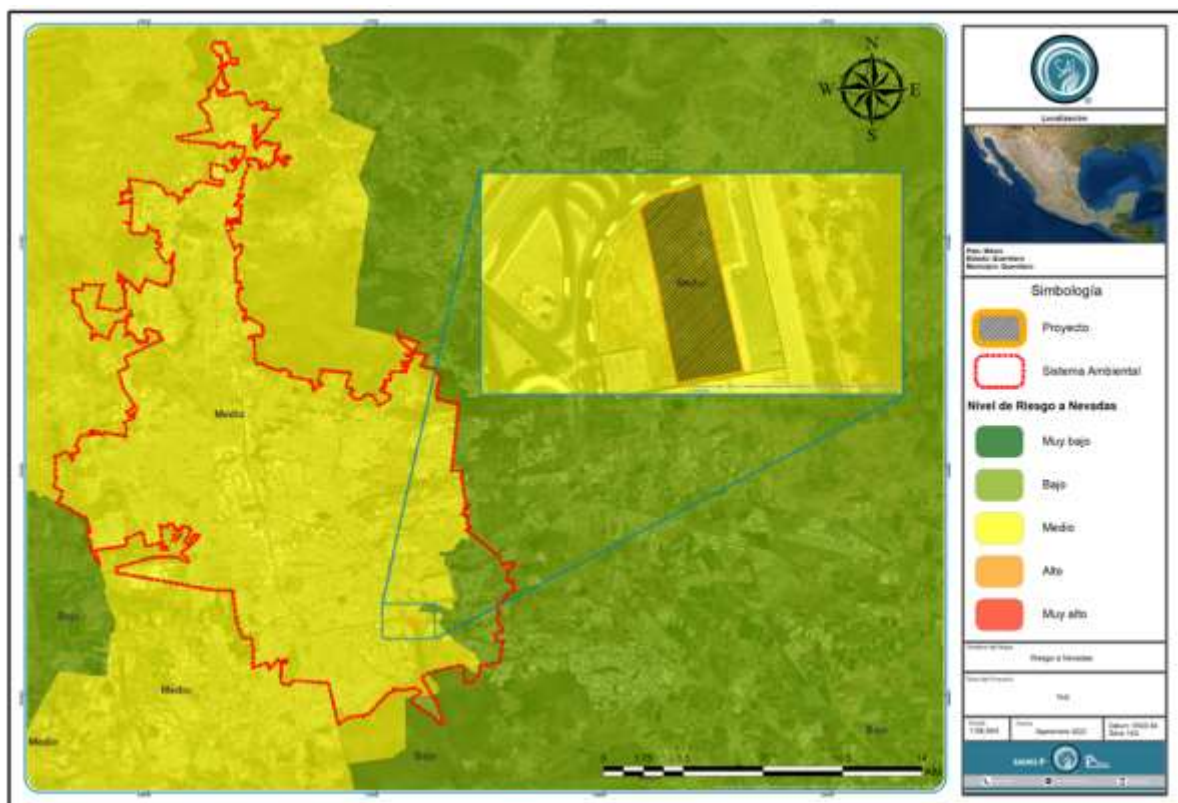


Figura IV.4 Nevadas en México
Elaboración: Fuente Propia

Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0°C , en un lapso de 12 horas; se presentan particularmente en las noches de invierno y suelen acompañarse de una inversión térmica junto al suelo. En ocasiones las bajas temperaturas que se presentan provocan que el agua o el vapor que está en el aire se congele depositándose en forma de hielo en las superficies. Existen dos fenómenos que dan origen a las heladas; el primero consiste en la radiación durante la noche, desde la Tierra hacia la atmósfera que causa la pérdida de calor del suelo; el otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío, proveniente de América del Norte. Las heladas por radiación se forman en los valles, cuencas y hondonadas próximas a las montañas, ya que son zonas de acumulación de aire frío. Por otra parte, las heladas por advección (desplazamiento horizontal de las masas de aire) suelen tener vientos mayores de 15 km/h y sin inversión térmica. Estas heladas son muy dañinas ya que es muy difícil proteger los cultivos de la continua transferencia de aire frío que está en movimiento.

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



Figura IV.5 Riesgo a Heladas del SA
Elaboración: Fuente Propia

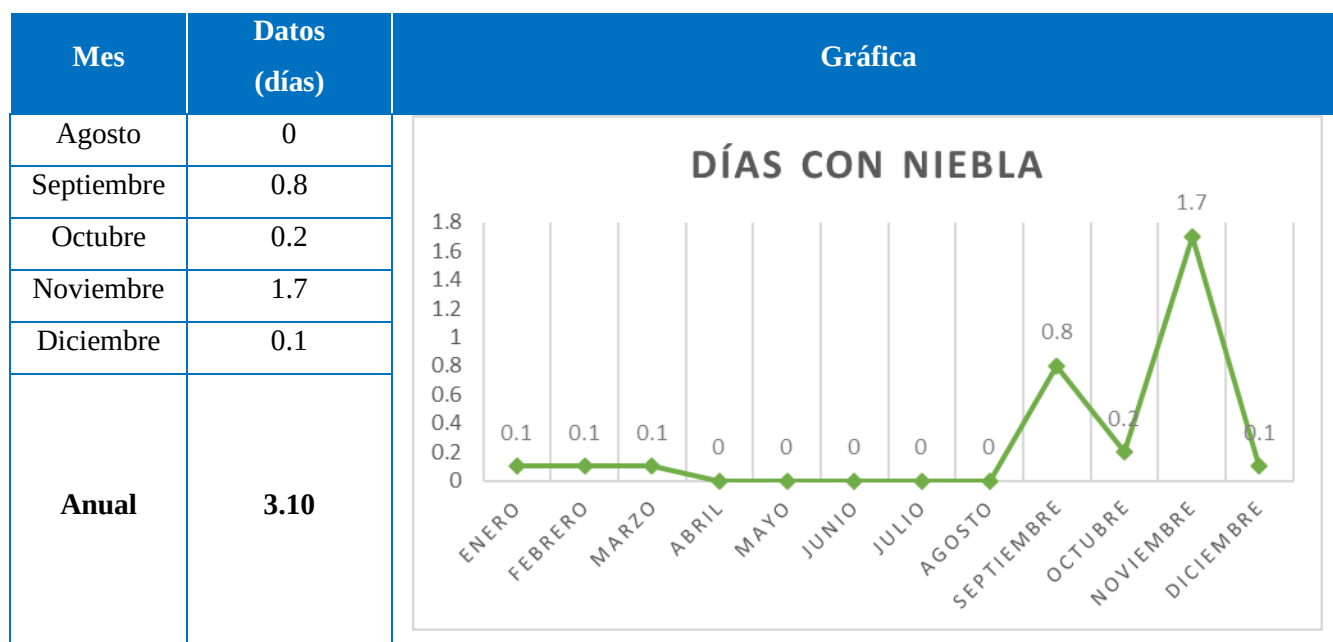
Las Estaciones Climatológicas proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional, para el municipio de Querétaro, no incluye información sobre heladas.

Niebla

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

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

Mes	Datos (días)	Gráfica
Enero	0.1	
Febrero	0.1	
Marzo	0.1	
Abril	0	
Mayo	0	
Junio	0	
Julio	0	



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

Granizo

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

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

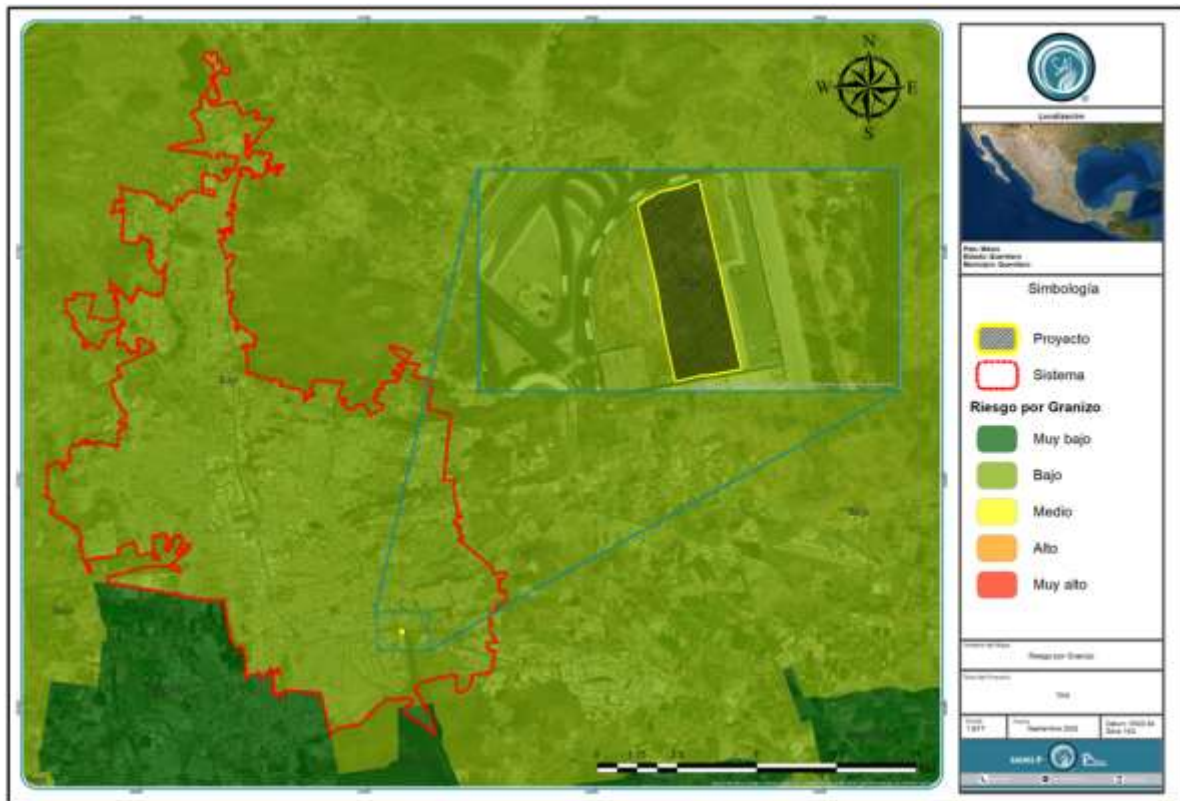


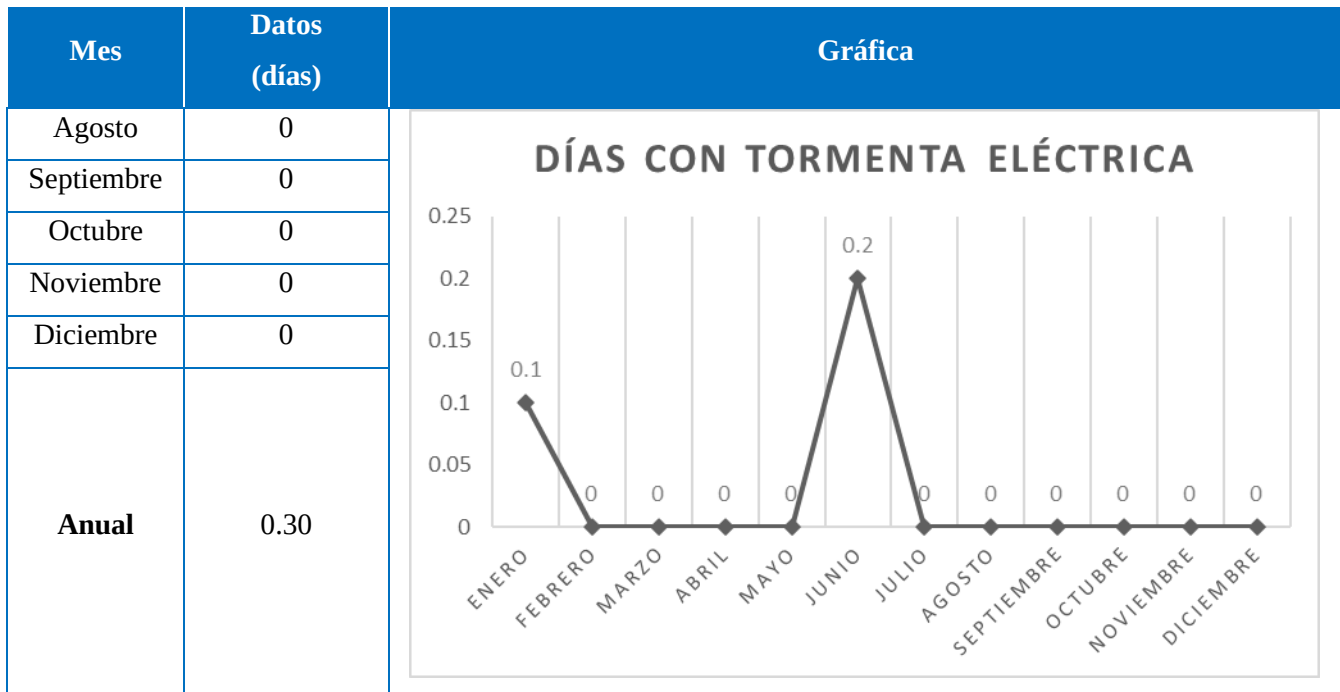
Figura IV.6 Peligro a Tormentas de Granizo del SA
Elaboración: Fuente Propia

Tormentas eléctricas

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

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

Mes	Datos (días)	Gráfica
Enero	0.1	
Febrero	0	
Marzo	0	
Abril	0	
Mayo	0	
Junio	0.2	
Julio	0	



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

Sequía

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

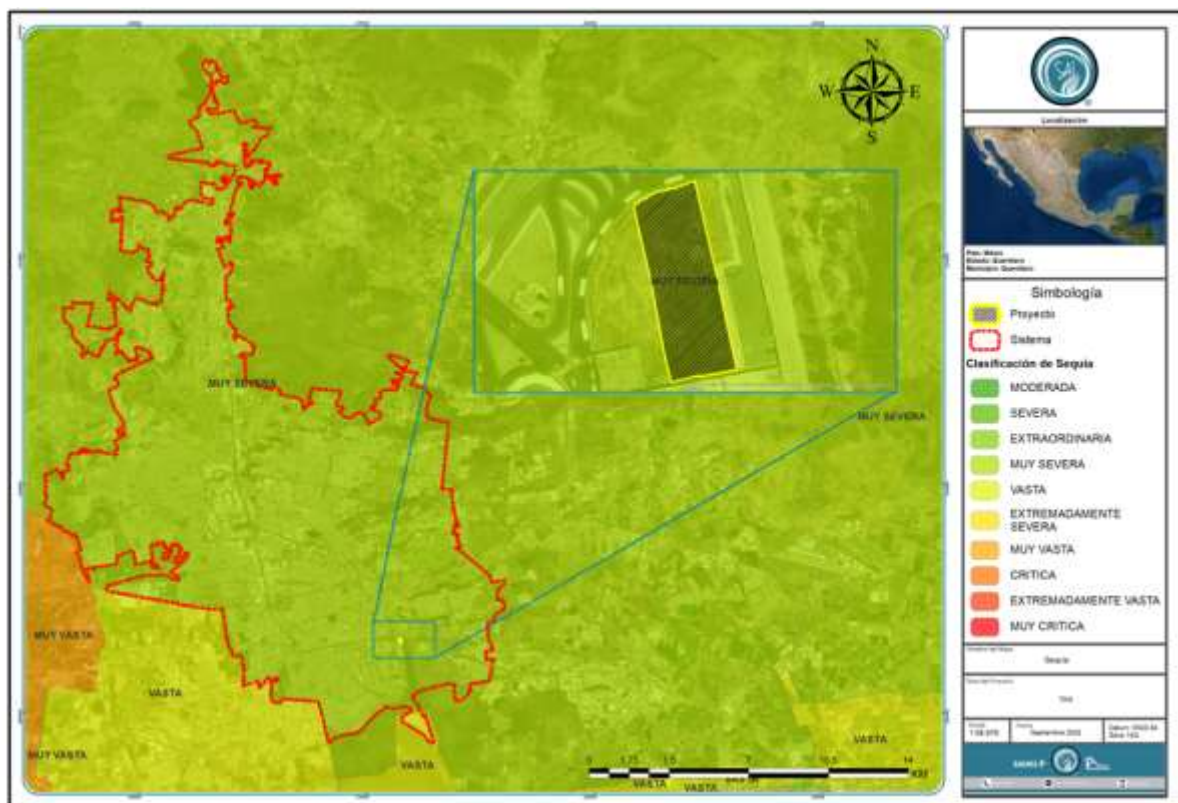


Figura IV.7 Riesgo a Sequía del SA
Elaboración: Fuente Propia

Geología y Geomorfología

Los municipios del estado se clasifican en cinco grandes regiones, atendiendo a la conformación fisiográfica del territorio estatal. Dichas regiones son: La Sierra Gorda, El Semidesierto Queretano, Los Valles Centrales, El Bajío Queretano y La Sierra Queretana.

Fisiográficamente, el SA queda comprendida en la región de El Bajío Queretano, este se ubica en la porción oeste del estado, cubre a los municipios de Querétaro y Corregidora y se prolonga hacia el estado de Guanajuato. Esta región se caracteriza por la presencia de lomeríos, llanuras y sierras bajas que forman parte de la provincia fisiográfica Eje Neovolcánico Transmexicano. Su paisaje es de valle abierto, con terrenos planos y lomeríos sueves, del que surgen algunos cerros. Esta región constituye el inicio de las tierras bajas del Centro del país y tiene una superficie de 1, 005.7 km² que significa el 8.5% de la superficie total de la entidad.

Las topoformas en el Municipio incluyen una variedad de estructuras que van de llanuras aluviales, sierras, escudo volcanes y lomeríos. En el caso de los terrenos del Eje Neovolcánico, en la zona comprenden pequeñas sierras y mesetas volcánicas que alternan con llanuras y fosas rodeadas por fallas, conocidas regionalmente como bajíos. La

actividad volcánica se dio en la zona en un periodo que va desde los 20 millones de años hasta 5 millones de años atrás.

La topografía del Municipio de Querétaro es de un tipo de relieve mixto de naturaleza volcánica, con pequeñas serranías en el Norte y Sur; y dos cuencas sedimentarias importantes, una al norte (Buenavista) y otra al sur (Valle de Querétaro). El rango altitudinal varía desde los 1,800 hasta los 2,760 m.s.n.m., siendo las principales elevaciones Cerro Grande (2,760 m.s.n.m.), que es la máxima elevación municipal y el inicio de una serie de serranías que culminan en el Volcán del Zamorano (3,300 m.s.n.m.), máxima elevación estatal; cerro La Rochera (2,650 m.s.n.m.); Pájaro Azul, Támbula y El Pinalito (2,720 m.s.n.m.), El Patol (2,460 m.s.n.m.) y el Cerro El Cimatario (2,390 m.s.n.m.).

El tipo de pendiente predominante en el Municipio de Querétaro es ligero, es decir menor al 5%. Dentro de este rango se encuentra el 43% del territorio municipal, siendo su distribución principal en la zona urbana de Querétaro (21.32% del territorio municipal) que corresponde a pendientes planas, mientras que alrededor del 22.31% son pendientes suaves. Las pendientes medias ocupan el 31.61% y las altas un 16.83%. Solo el 7.90% del territorio del Municipio se considera con pendientes abruptas mayores al 35% encontrándose estas en el Norte, Noreste y Noroeste del Municipio, así como en los cerros La Rochera, Támbula y Pie de Gallo.

Geología (Características litológicas)

El Municipio de Querétaro se ubica en una región en donde convergen las estribaciones más occidentales de la Sierra Madre Oriental, compuesta principalmente por rocas sedimentarias marinas del Jurásico-Cretácico, y el límite sudoriental de la Sierra Madre Occidental, formada principalmente por rocas volcánicas félsicas del paleógeno y las manifestaciones más septentrionales de la faja volcánica Transmexicana representadas por rocas volcánicas del neógeno-cuaternario. La geología del Valle de Querétaro concentra entonces características estratigráficas derivadas de cada una de estas tres grandes provincias geológicas mexicanas.

Desde el punto de vista tectónico el Valle de Querétaro aparece en la confluencia de dos sistemas estructurales recientes: El sistema de fallas Tula-Chapala y el sistema de fallas Taxco- San Miguel de Allende. Un 17.8% de la superficie municipal se formó en la era del Cenozoico durante el periodo cuaternario y el suelo es predominante de tipo aluvial. El 25.6% de la superficie, cuyo origen fue durante el periodo Terciario-Cuaternario, se compone por rocas ígneas extrusivas (andesitas, basaltos, y basaltos de brecha volcánica). Adicionalmente, durante el periodo terciario se formó un 4.3% de la superficie por rocas ígneas extrusivas como la riolita-toba-acida; mientras que en un 9.0% predominan rocas sedimentarias, tal como arenisca conglomerada, y sólo un 0.1% se compone por rocas

sedimentarias, en específico areniscas. Durante el Mesozoico en el periodo Cretácico el suelo que se formó fue de tipo sedimentario donde el 1.61 % lo compone la caliza y el 0.55 % es caliza-lutita.

Específicamente, en el Área del Proyecto y el SA comparten superficie con rocas ígneas extrusivas básicas y rocas ígneas extrusivas intermedias.

Las rocas ígneas también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un de material rocoso, caliente y móvil denominado magma; este proceso, llamado cristalización, resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas. Este tipo de rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por los volcanes.

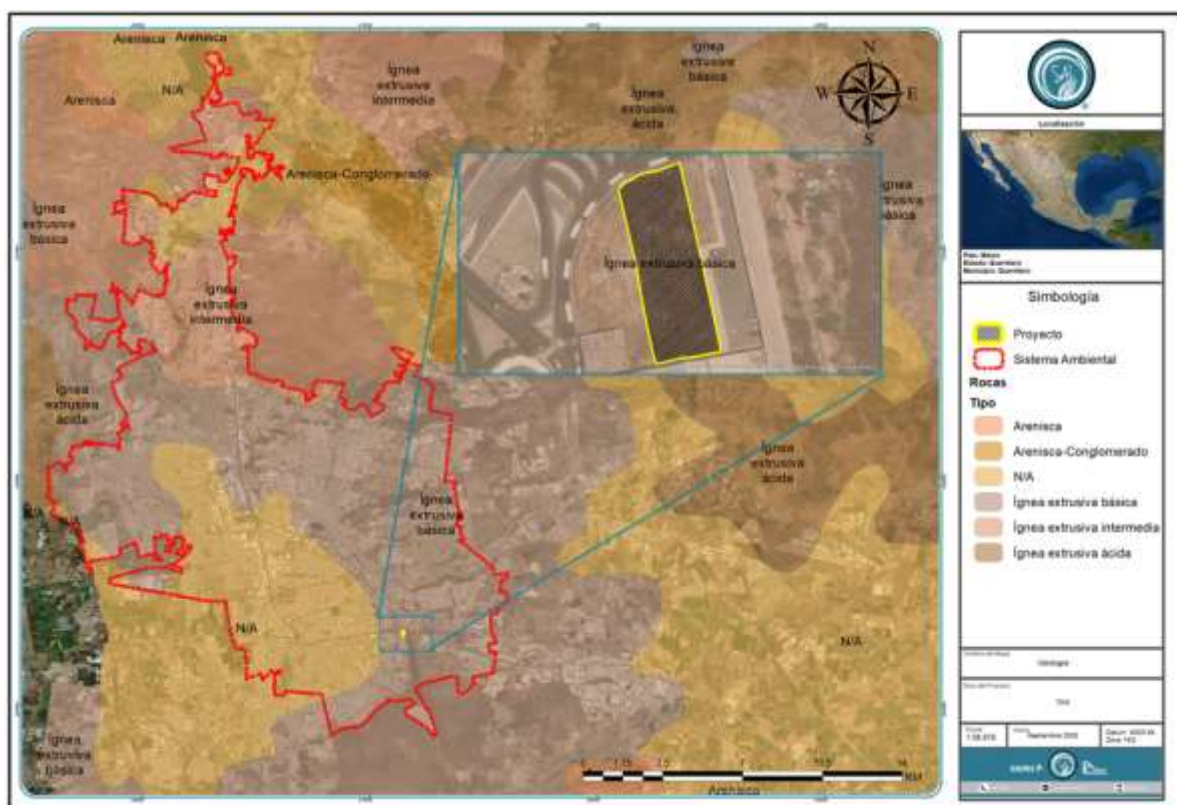


Figura IV.8 Geología de la región del Proyecto
Elaboración: Fuente Propia

Geomorfología

El conocimiento geológico del entorno del Valle de Querétaro se ha venido acumulando tanto a través del estudio de las estructuras volcánicas grandes que lo circundan a nivel regional, como son los volcanes el Zamorano, Palo Huérano, La Joya y Las Calderas de Amealco y de Amazcala, como en las investigaciones volcano-tectónicas de

carácter regional que lo incluyen. Estudios de carácter más local han enfocado tanto su estratigrafía como su estructura o han puntualizado sobre la problemática de los fenómenos de agrietamiento y fallamiento activo de los terrenos no consolidados que han ido apareciendo en las últimas dos décadas en el Valle; numerosos son los trabajos que por diversos autores han sido presentados en foros de divulgación científica sobre esta problemática, la cuál ha sido relacionada con el abatimiento severo de los mantos acuíferos.

Como se observa en la siguiente figura, el Área del Proyecto se encuentran en lomeríos, mientras que el Sistema Ambiental comparte superficie con planicies de 1,000 a 2,000 msnm.

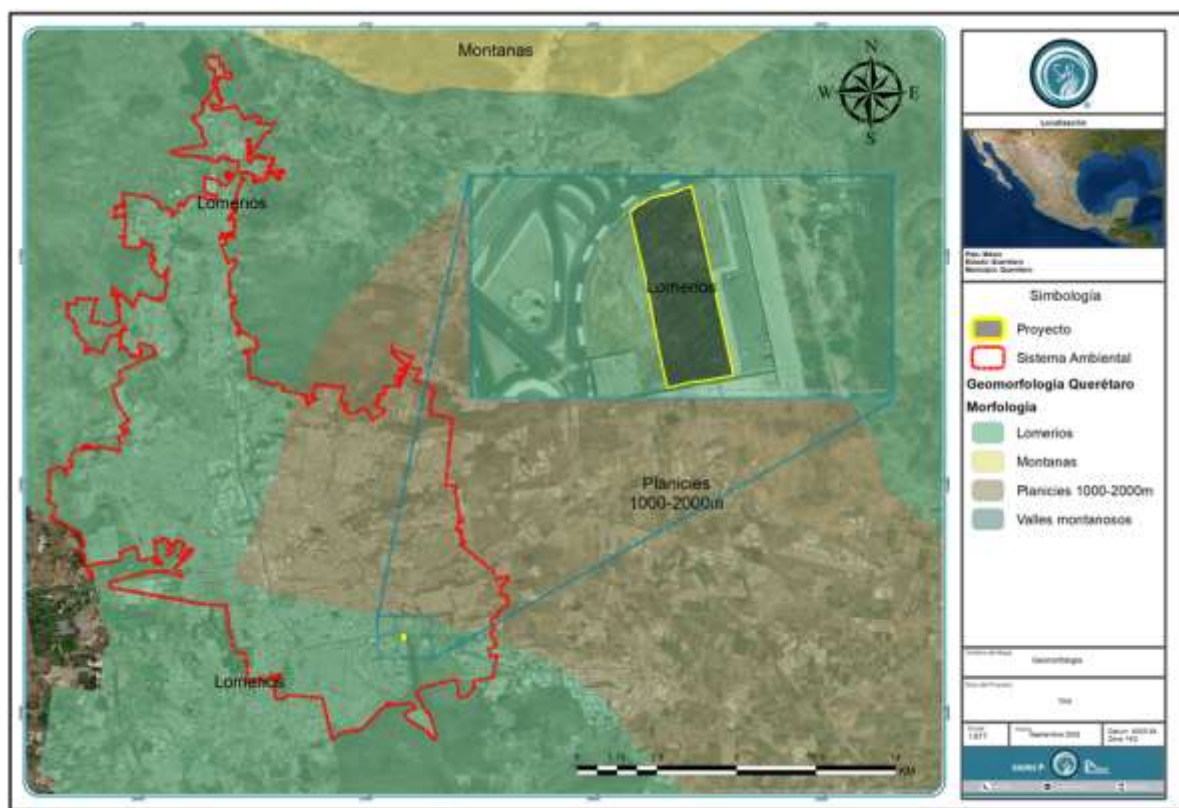


Figura IV.9 Geomorfología de la región del Proyecto
Elaboración: Fuente Propia

Fallas y fracturas

Dentro del Área del Proyecto no se identifican fallas o fracturas, sin embargo, dentro del Sistema Ambiental se ha reconocido incidencia de tres fallas y una fractura. La fractura está ubicada a 5.3 km al norte del AP en dirección noreste-sureste y mide aproximadamente 4.3 km. Una de las fallas se encuentra a 12.5 km al norte del AP con dirección norte-sur, otra falla ubicada a 15.4 km al oeste del AP con una longitud de 8.1 km y su dirección es noreste-sureste, finalmente, la tercera falla identificada a 0.558 km al este del AP mide aproximadamente 4.3 km en dirección noroeste-sureste, esta última es la más cercana al proyecto, tal como se observa en la siguiente figura.

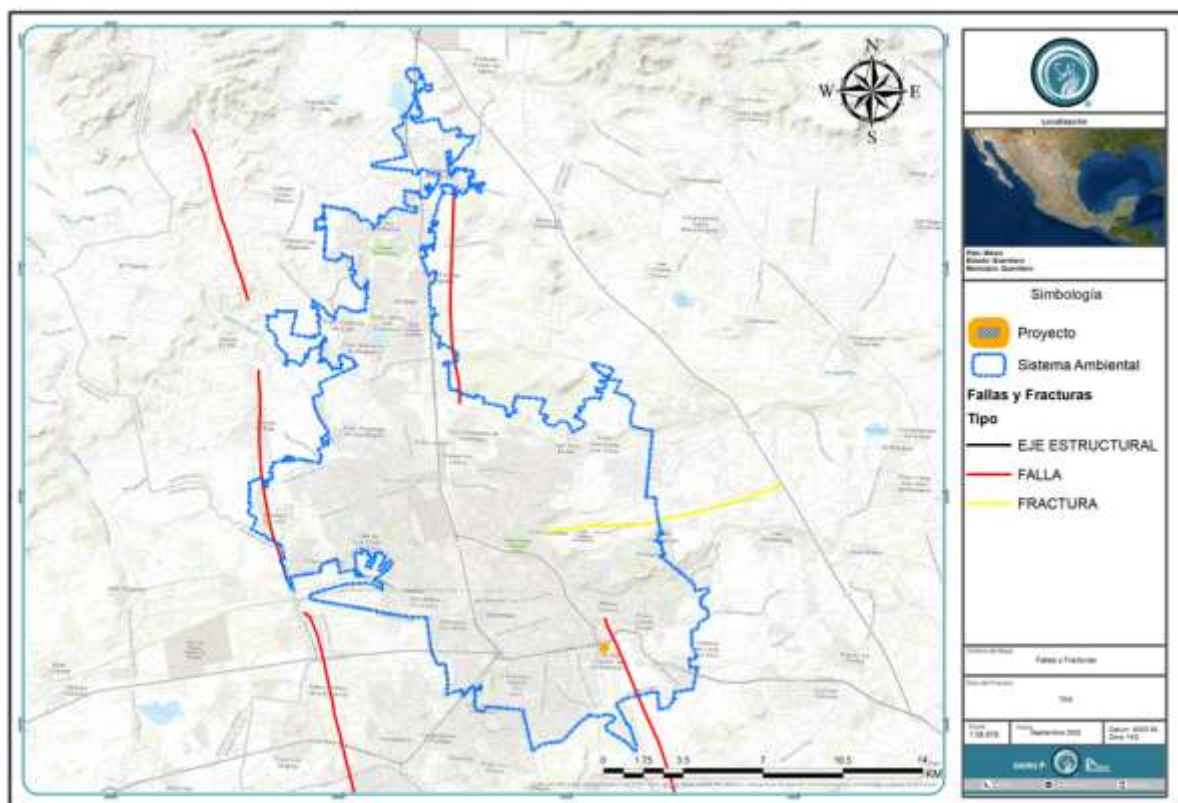


Figura IV.10 Fallas y Fracturas de la zona del Proyecto
Elaboración: Fuente Propia

Susceptibilidad Sísmica

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

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

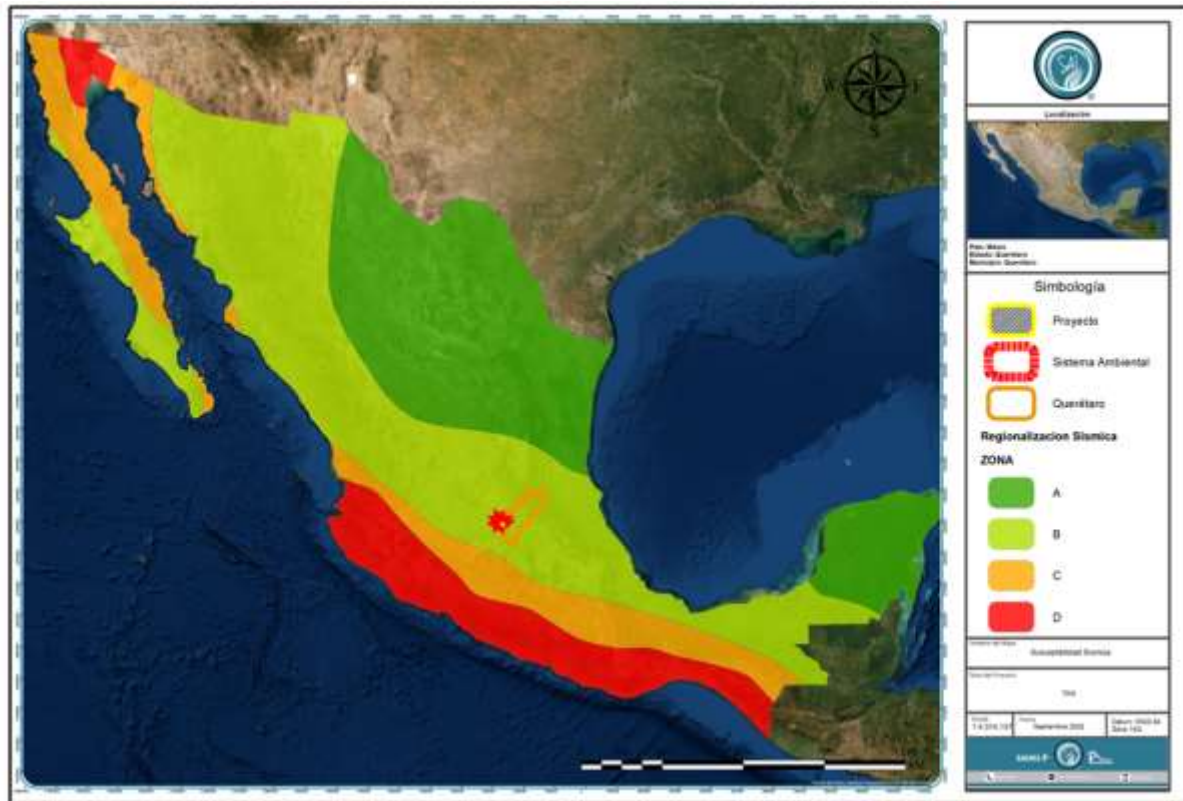


Figura IV.11 Zonas sísmicas
Elaboración: Fuente Propia

Deslizamiento de laderas

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de Querétaro, el SA se localiza en una zona susceptible a hundimientos y deslizamientos, tal como se muestra en la siguiente figura. Sin embargo, el proyecto se localiza en una zona donde la modificación antrópica propició para que la morfología del lugar sea plana por lo que estos fenómenos son menos recurrentes.

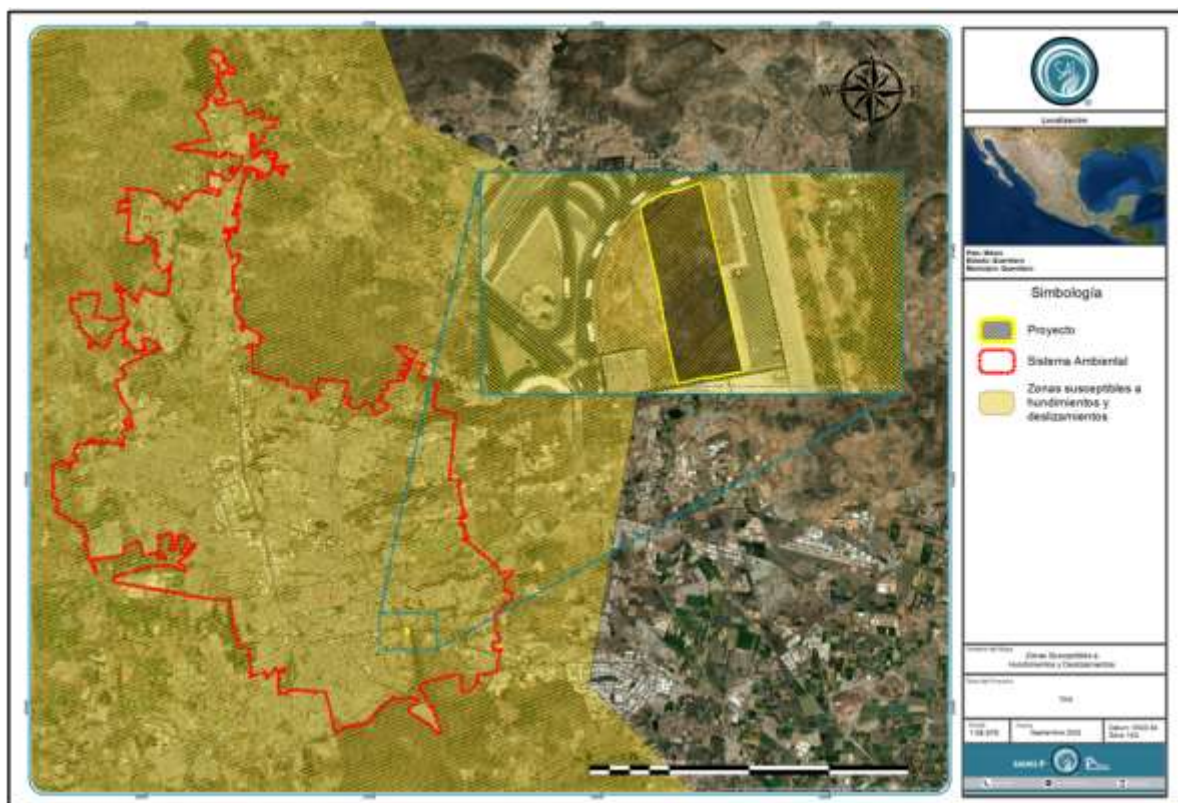


Figura IV.12 Riesgo a deslizamiento de laderas del SA
Elaboración: Fuente Propia

Inundaciones

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

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



El Municipio de Querétaro se encuentra en el campo volcánico del Cinturón Volcánico Transmexicano, por lo que el territorio municipal es susceptible a la aparición de nuevos volcanes, o a la erupción de los volcanes activos cercanos. Al localizarse en una gran parte del Cinturón Volcánico Transmexicano; el municipio mantiene una relativa cercanía con la mayor concentración de volcanes activos de México. El vulcanismo en esta región fisiográfica es muy variado, desde actividad volcánica efusiva donde los depósitos volcánicos corresponden a derrames de lava, hasta erupciones altamente explosivas con predominio de depósitos piroclásticos. En la zona del Municipio de Querétaro no se tiene la presencia de aparatos volcánicos activos. Entre sus elevaciones destacan el Cerro El Buey, Cerro Pájaro Azul, Cerro La Media Luna, Cerro El Nabo y Cerro El Cimatario, estos aparatos volcánicos son considerados “inactivos”.

SAENSE   

 0000000000  www.saense.com  0000000000

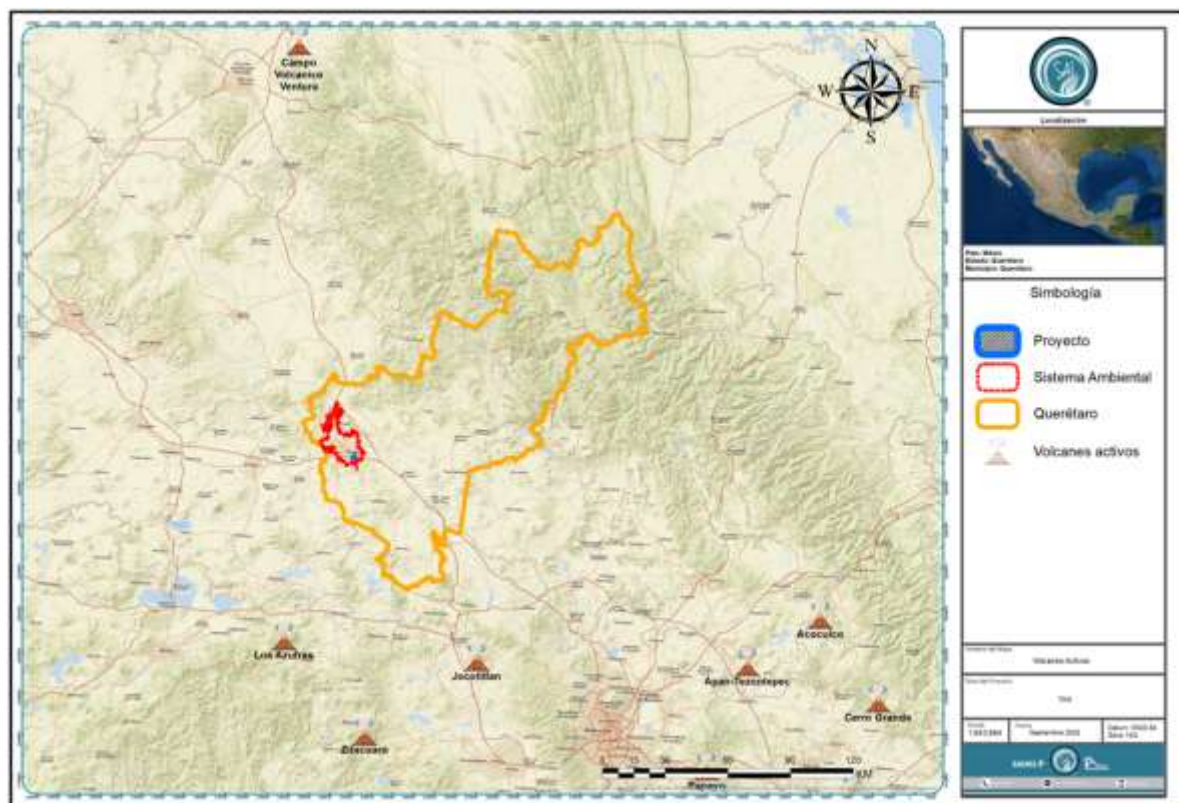


Figura IV.14 Vulcanismo en el municipio de Querétaro
Elaboración: Fuente Propia

Suelos

Los tipos de suelo, que con base a la clasificación FAO-UNESCO en la cartografía del SGM (1999) se localizan en el Municipio de Querétaro son los Vertisoles en el 61.9% de la superficie, seguido de Litosoles en el 14.6%, Feozems en el 11.1%, y Castañozem en el 2.6%, una pequeña porción está ocupada por suelos del tipo Fluvisol.

Los suelos del tipo Vertisol Pélico predominan en el Municipio. La parte norte de Querétaro es la más heterogénea teniendo en esa zona una buena proporción de Litosol principalmente al noroeste colindando con Guanajuato y Feozem Háptico en los extremos vecinos de San Luis Potosí e Hidalgo. En menor medida, en la misma región al centro del Municipio se tiene un poco de Castañozem Cálcico y Feozem Lúvico. Al extremo sureste hay algunas pequeñas porciones de Feozem Háptico, principalmente en la colindancia con el Estado de México y Litosol en la unión norte del estado de Hidalgo.

Como se observa en la siguiente figura, el Área del Proyecto se localiza en suelo tipo Feozem háptico, mientras que el Sistema Ambiental comparte una pequeña superficie con suelo Vertisol pélico.

Figura IV.15 Suelos de la región del Proyecto
Elaboración: Fuente Propia

Los Feozem se caracterizan por presentar un horizonte B (subsuperficial) rico en materia orgánica y nutrientes y con resultado de procesos de humificación, su textura es media (migajón-arcillosa y arcillo-arenosa), destacando su formación a partir de rocas ígneas y las condiciones favorables de drenaje y ventilación. Ocupan el 20.98% de la superficie del municipio.

Por su parte, los suelos Vertisoles son producto de procesos de erosión por arrastre o acumulación de sedimentos. Estos suelos se ubican en las planicies sedimentarias, piedemontes o rampas acumulativas. Son arcillosos, oscuros y característicos por las grietas que se forman en ellos, siendo casi siempre infértiles y difíciles de manejar, ocupan el 14.04% de la superficie total del municipio.

Hidrología superficial y subterránea

Región Hidrológica, Cuenca, Subcuenca y Microcuenca

El territorio mexicano está dividido en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA). Esta regionalización permite que CONAGUA desempeñe sus funciones administrativas en función de los recursos hídricos

Las RHA se dividen en 37 regiones hidrológicas (RH) y organizan las 757 cuencas hidrológicas del país. El municipio de Querétaro se localiza en la RH-12 denominada Lerma-Santiago, la que se divide en 58 cuencas hidrológicas. De acuerdo con CONAGUA, su volumen medio anual de escurrimiento natural es de 106.6 hm³, la extracción de agua superficial es de 127.5 hm³ y no cuenta con volumen de disponibilidad media anual.

Con respecto a la hidrología superficial, el municipio de Querétaro comprende dos cuencas: la del Río Laja, donde se asientan más de un millón de habitantes (73% de la población del Estado) con una superficie de 2, 274 km², y la de Río Lerma-Toluca, con 222 km². A su vez está delimitada por la subcuenca del Río Querétaro.

En lo correspondiente a la delimitación de microcuencas en el municipio de Querétaro, se utilizó el Modelo Digital de Elevaciones (MDE), con la delimitación de 39 microcuencas que, parcial o totalmente, forman parte de la zona de interés o comparten el límite de su parteaguas con el límite municipal. Nueve de ellos comparten el parteaguas con el límite municipal y se localizan en el Estado de Guanajuato, mientras que cuatro, se encuentran en municipios aledaños del Estado de Querétaro. Parcialmente, ocho microcuencas del área de estudio comparten una superficie mayoritaria con el Estado de Guanajuato, mientras que las correspondientes a los municipios del Estado de Querétaro son seis. Las microcuencas que mayoritariamente se encuentran en el Municipio de Querétaro son doce.

El Proyecto se establece en la Cuenca del Río Laja y Subcuenca Querétaro Apaseo, ambos pertenecientes a la misma Región Hidrológica 12: Lerma Santiago, tal como se visualiza en la siguiente figura:



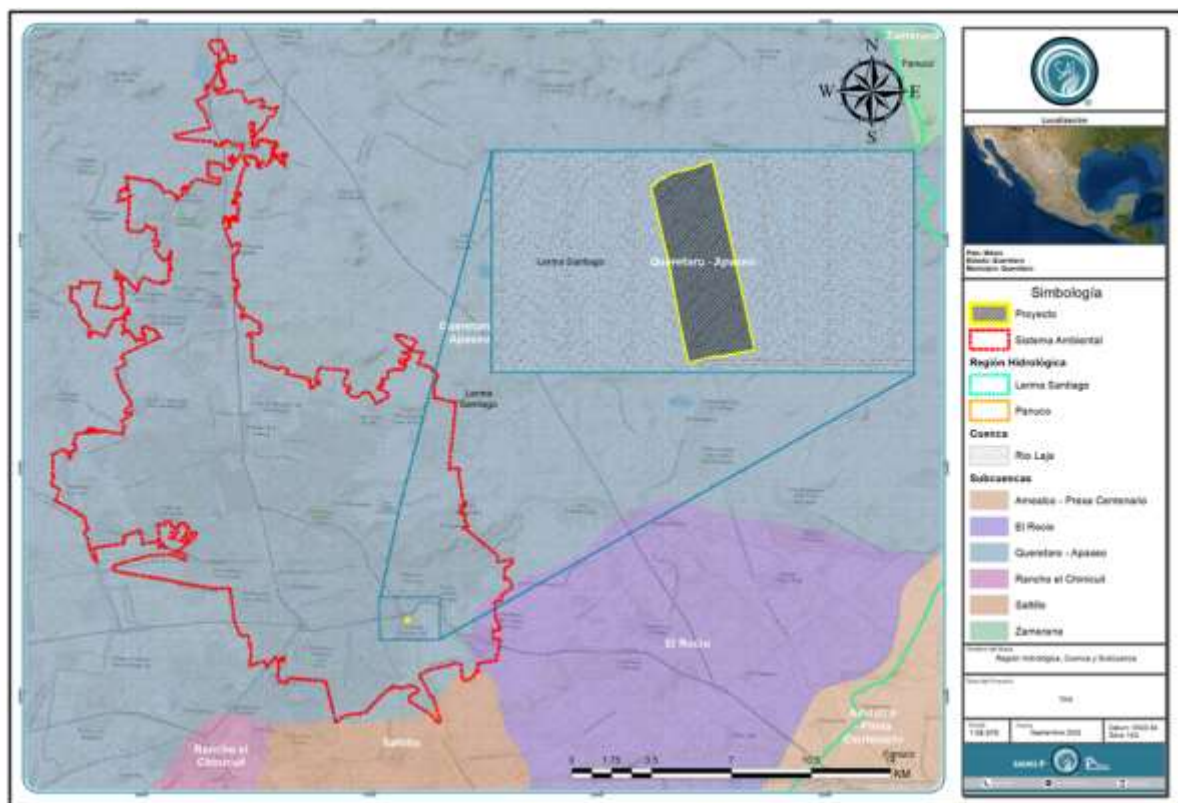


Figura IV.16 Región Hidrológica, Cuenca y Subcuenca del Proyecto
Elaboración: Fuente Propia

Superficial

La única corriente de agua perene en el municipio es el Río Querétaro que se forma en el Cerro del Zamorano en el Municipio de Colón. El Río tiene como afluente principal el Río Pueblito y desemboca en el Río La Laja. Recibe las aguas residuales de la Ciudad de Querétaro, cruza la ciudad en dirección Este-Oeste, sirviendo de parque lineal para la población que habita a sus alrededores. La red hidrográfica del área de estudio está conformada por 855 km de corrientes intermitentes y por 7.8 km de corrientes perennes. Otra corriente importante es el Arroyo Jurica que drena toda la parte norte municipal, y que entrando a la ciudad se transforma en el dren El Arenal.

En relación, la carta topográfica de INEGI 1:50,000 (2013), identifica que dentro del SA se encuentra el Río Querétaro catalogada como una corriente de agua perenne, además, existen cuerpos de agua, corrientes intermitentes y canales, al ubicarse en una zona de lomeríos en mayor parte y de planicie, se presenta mayor escurrimiento y cuerpos de agua, sin embargo, es menor en comparación con las zonas montañosas ubicadas fuera del polígono.

En la misma carta topográfica de INEGI (2013) se identifica que en el Área del Proyecto no se identifica escurrimientos o cuerpos de agua, así como tampoco en sus colindancias, esto debido a que se localiza dentro de la

Tabla IV.8. Uso de agua en el Estado de Querétaro

I. USO INDUSTRIAL	
	CONSUMO MÁXIMO
Con uso de regaderas	150 lts/ trab/ día
otros consumos	conforme a la actividad industrial
II. USO COMERCIAL	
	CONSUMO MÁXIMO
Locales comerciales	conforme al giro comercial
alimentos y bebidas	24 lts/ comida/ persona
entretenimiento	10 lts/ asiento/ día
circos y ferias	15 lts/ asiento / día
dotación para animales	40 lts/ animal/ día
recreación social	40 lts/ asistente/ día
deportes al aire libre con baño y vestidores	300 lts/ asistente/ día
estadios	15 lts/ asistente/ día
mercados	150 lts/ local/ día
baños públicos	400 lts/ usuario/ día
hoteles, moteles y casas de huéspedes	450 lts/ huésped/ día
lavanderías	60 lts/ kg. de ropa
III. USO PÚBLICO	
	CONSUMO MÁXIMO
servicios de oficinas	30 lts/ m2/ día
Hospitales, clínicas y centros de salud	1200 lts/ cama/ día
orfanatorios y asilos	450 Lts/ cama / día
educación elemental	30 lts/ alumno/ turno
educación media y superior	40 lts / alumno/ turno
Exposiciones temporales	15 lts/ asistente/ día
cuarteles	225 lts/ persona/ día
reclusorios	225 lts/ interno/ día
IV. HIDRANTES PÚBLICOS	
	CONSUMO MÁXIMO
zonas urbanas	180 lts/ hab/ día
zonas semiurbanas	150 lts/ hab/ día
zonas rurales	120 lts/ hab/ día
V. USO DOMÉSTICO	
	CONSUMO MÁXIMO
de lujo	400 lts/ hab /día
residencial	350 lts/ hab/ día
económica	300 lts/ hab/ día
popular	280 lts/ hab/ día

Al realizar la obra, se apegará a los usos que pudiera implicar respecto a los límites máximos a utilizar durante la construcción y se apegará al reglamento utilizando el agua tratada como tal como lo marca el Artículo 28.- Deberán utilizar únicamente agua residual tratada, libre de compuestos tóxicos y orgánicos patógenos que pongan en peligro la salud, cumpliendo con las normas establecidas por la Autoridad, siempre y cuando haya disponibilidad.

Subterránea

El Municipio de Querétaro forma parte de la Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico, dentro de sus límites se ubica los acuíferos del Valle de Querétaro, Valle de Buenavista y Valle Amazcala. Existen pequeñas porciones de los acuíferos de Celaya, Dr. Mora-San José de Iturbide y San Miguel de Allende.

El más importante es el acuífero Valle de Querétaro, se extiende en la región Centro - Sur del municipio, en 49% del territorio municipal, y dentro de sus límites se sitúa la zona urbana de Querétaro, esta condición ha generado la sobreexplotación de agua subterránea, ya que el 70% del agua distribuida por la Comisión Estatal de Aguas proviene de este acuífero. De acuerdo con estudios de la UNAM se trata un acuífero granular y fracturado, de tipo libre o semiconfinado, en donde los datos de piezometría sugieren que el agua subterránea confluye hacia el Valle de Querétaro, mientras que las zonas de recarga por infiltración superficial se ubicarían en las sierras al norte y al sur del Valle, y en la zona de la Cañada. El flujo en las partes altas tiene fuerte componente horizontal con una dirección hacia el centro del Valle, cuya zona de tránsito podría estar asociada con las capas de rocas volcánicas fracturadas, siendo zonas probables de recarga los alrededores del Cerro Grande de Santa Cruz y Cerro Chato ubicados al norte de la Ciudad de Querétaro; en las mesetas de basalto ubicadas al este de la ciudad de Querétaro; y en el Cerro El Cimatario y la serranía (C. El Tángano) que se extiende hacia su lado suroriental. La modelación de las entradas subterráneas en estudios previos indica que los acuíferos adyacentes aportan aproximadamente 38 millones de m³/año. Existen en el Valle alrededor de 304 aprovechamientos activos que explotan agua subterránea entre 70 y 300 m de profundidad y los balances indican que se extrae entre 2.3 y 2.8 veces más de lo que se recarga.

En el caso de los otros acuíferos, tenemos al acuífero del Valle de Buenavista que se distribuye en la región Centro-Norte, sobre todo en la Delegación Santa Rosa Jáuregui, cubriendo el 41% de la superficie municipal y que registra un déficit de -9 hm, con una recarga de 11 hm y extracción de 20 hm; en el caso del acuífero del Valle de Amazcala, se extiende en 5% de la zona este del Municipio, en esta región se asientan las localidades de La Solana y San José Buenavista. Es un acuífero sobreexplotado; el balance hídrico indicó para el año 2009 que tiene un déficit anual de 40 hm, el volumen de extracción anual es de 40 hm al año y la recarga promedio anual se calcula en 34 hm; el Valle de Celaya, ocupa 2.8% de la zona Suroeste del Municipio, en donde se localizan las localidades de El Pie, Transito y Cerro Prieto. El volumen de extracción anual es de 593 hm al año y la recarga promedio anual se calcula en 286 hm, su déficit es de -111 hm; otros dos acuíferos que ocupan menos del 3% de la superficie municipal son Dr. Mora-San José de Iturbide y San Miguel de Allende, sin embargo, no se cuenta con información de su estado actual.

En lo que respecta a la hidrología subterránea del Proyecto, este se localiza en el Acuífero Valle de Querétaro, mientras que el SA comparte superficie con Valle de Buenavista, tal como se observa en la siguiente figura:



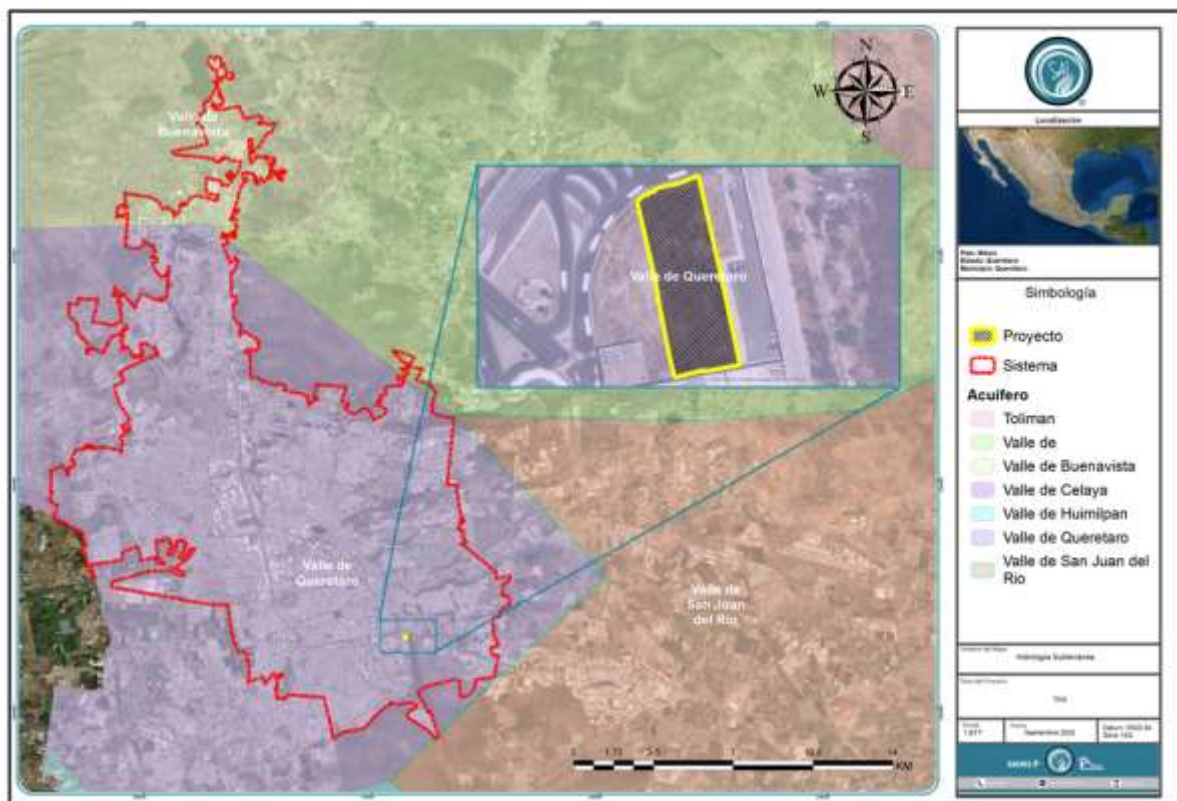


Figura IV.18 Hidrología Subterránea
Elaboración: Fuente Propia

Disponibilidad

El valle de Querétaro corresponde a un extenso valle de forma alargada en dirección norte sur, relleno de sedimentos aluviales, flujos de lava y depósitos volcanoclásticos lacustres. Este valle es el resultado del hundimiento producido por un sistema de fallamientos escalonados por esfuerzos distensivos dirigidos hacia el poniente y al oriente respectivamente, con fallas ordenadas casi simétrica y notoriamente equidistantes con orientación noroeste sureste. Al mismo tiempo, se origina otra serie de eventos con fallamientos transcurrentes secundarios con orientación noreste suroeste formando un tren estructural transversal al graben de Querétaro, como un proceso extensivo.

El acuífero Valle de Querétaro cubre parcialmente los municipios de Querétaro, Corregidora y una pequeña parte de El Marqués. Dentro de las principales poblaciones se encuentra la ciudad de Querétaro capital, donde se asienta el 62% del total de la población del estado, así como la cabecera municipal del municipio de Corregidora.

Para el cálculo de la disponibilidad de agua en el acuífero, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

Recarga total media anual (R): La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, su valor es de **70.0 hm³/año**, todos ellos son de recarga natural.

Descarga natural comprometida (DNC): La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero. Para el acuífero Valle de Querétaro la descarga natural comprometida es de **4.0 hm³/año**.

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS): La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPD), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de **129,724,840 m³ anuales**, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPD) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del **20 de febrero del 2020**.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA): La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$\begin{aligned}DMA &= R - DNC - VEAS \\DMA &= 70.0 - 4.0 - 129.724840 \\DMA &= -63.724840 \text{ hm}^3 / \text{año}.\end{aligned}$$

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de **- 63,724,840 m³ anuales** que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

IV.2.2. Descripción del medio biótico

Uso del suelo y Vegetación

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

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

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

Con el fin de determinar el uso y cobertura del suelo en el área de estudio, se tomó como referencia la carta de uso y cobertura del suelo del Estado de Querétaro a escala 1:50,000 (CQRN, 2010); y se llevó a cabo una actualización mediante el análisis de imágenes satelitales. La actualización de la carta da como resultado para el Municipio de Querétaro doce principales usos de suelo: agricultura temporal, agricultura de riego, bosque de encino, bosque tropical caducifolio, chaparral, cuerpos de agua, matorral crasicaule, matorral subtropical, pastizal inducido, pastizal natural, zonas sin vegetación y la zona urbana.

Tabla IV.9 Usos de suelo y vegetación presentes en el Municipio de Querétaro

Uso de suelo	Área (%)	Uso de suelo	Área (%)
Agricultura de riego	6.41	Matorral crasicaule	12.93
Agricultura de temporal	30.78	Matorral subtropical	11.31
Bosque de encino	0.57	Pastizal inducido	3.76
Bosque tropical caducifolio	3.97	Pastizal natural	3.09
Chaparral	4.34	Zona urbana	22.14
Cuerpo de agua	0.70	Total	100

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Querétaro, 2014.

De la Llata *et al.* (2002) señalan que la superficie del municipio de Querétaro dedicada a la agricultura es de 33,726 ha, 26,570 de las cuales son de temporal. El área urbana ocupa 9,638 ha y la industrial 1,214. En cuanto a la vegetación, 17,910 ha son de matorral subtropical, 649 de pastizal (seguramente inducido para forrajeo, dominado por *Aristida*, *Muhlenbergia* y *Bouteloa*, INEGI 1997), 5,105 ha de matorral crasicaule y 589 de bosque de encinos.

Según la carta de Uso de Suelo y Vegetación 1:50 000, INEGI, Serie VI, el Área del Proyecto se encuentra en el tipo de vegetación Urbano Construido, mientras que en el SA se ubican en los siguientes usos de suelo.

Tabla IV.10 Uso de suelo y Vegetación del Sistema Ambiental

Uso de Suelo y Vegetación	Área (km ²)	Área (%)
Urbano Construido	130.41	53.69
Agricultura de Temporal Anual	53.79	22.14
Matorral crasicaule	11.65	4.79
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	11.12	4.58
Agricultura de riego anual	9.55	3.93
Pastizal inducido	8.93	3.68
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	7.94	3.27
Agricultura de riego anual y semipermanente	4.36	1.79
Vegetación secundaria arbustiva de matorral crasicaule	2.85	1.17
Agricultura de humedal anual	1.76	0.72
Agua	0.57	0.23
Total	242.92	100

En la siguiente figura se observa la distribución de cada uno de estos tipos de vegetación en el Sistema Ambiental y el Área del Proyecto de acuerdo con el Mapa de Uso de Suelo y Vegetación 1:50 000, INEGI, Serie VI.



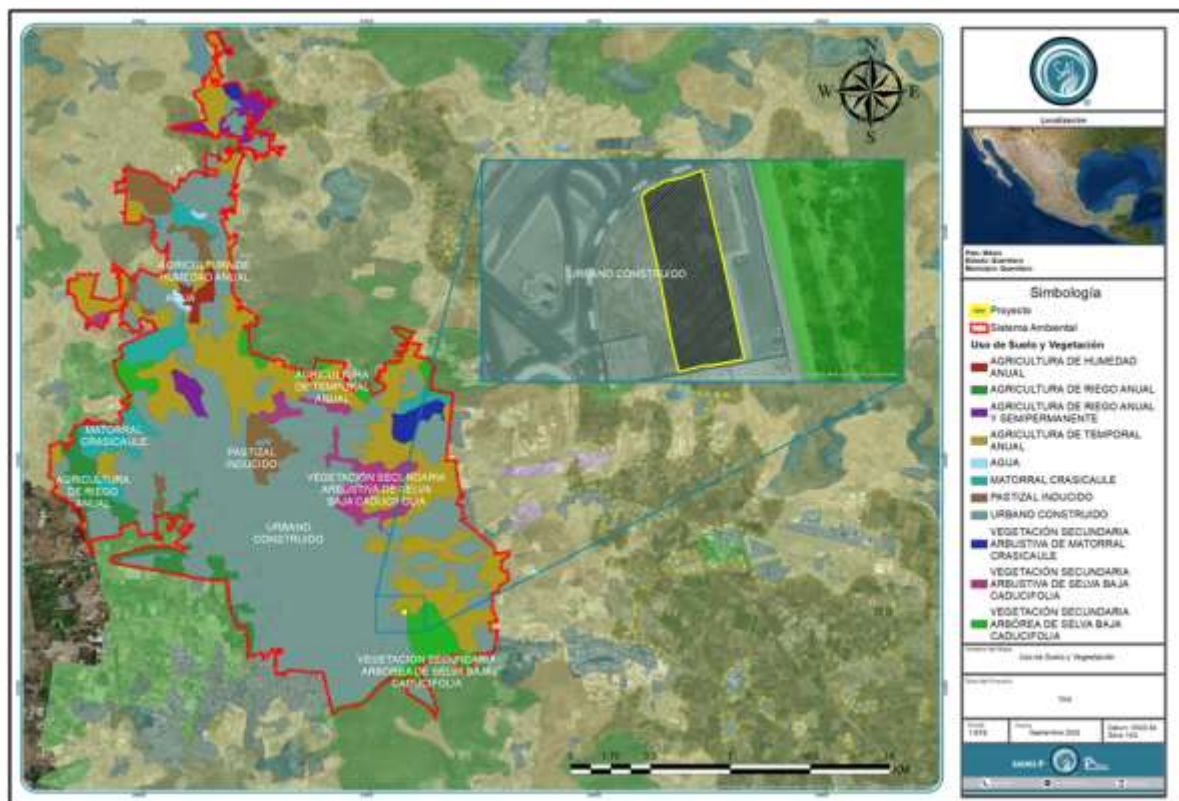


Figura IV.19 Uso de suelo y vegetación de la zona
Elaboración: Fuente Propia

Como se aprecia en la figura anterior, en el Sistema Ambiental se encuentran presentes 11 tipos de uso de suelo y vegetación: Urbano Construido, Agricultura de Temporal Anual, Matorral crasicaule, Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, Agricultura de riego anual, Pastizal inducido, Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, Agricultura de riego anual y semipermanente, Vegetación secundaria arbustiva de matorral crasicaule, Agricultura de humedal anual y Agua.

La **Agricultura de Riego** se caracteriza por el suministro de agua utilizado para el desarrollo y crecimiento de los cultivos es por fuentes externas. Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

En el Sistema Ambiental existe la agricultura de riego anual, que se define como la agricultura en donde se siembran cultivos anuales cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año o menos, por ejemplo; maíz, sorgo y trigo: pero

también se siembran cultivos semipermanentes los cuales tienen un ciclo vegetativo que dura entre uno y diez años, como el caso de la alfalfa, papaya, la piña y la caña de azúcar, entre otros.

Otro tipo de agricultura presente en el SA es la **Agricultura de Temporal**, la cual se clasifica la agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

La **Agricultura de Humedad Anual** consiste en la utilización de los suelos potencialmente agrícolas de los embalses, ríos y lagos que han sido cubiertos por el agua durante la época lluviosa.

Cuerpos de agua: Existen más de 200 bordos y presas dentro del territorio municipal, entre los cuerpos de agua más sobresalientes encontramos la Presa Santa Catarina, la Presa El Cajón y el Bordo Benito Juárez.

En cuanto al tipo de vegetación **Matorral Crasicaule**, son comunidades que se desarrollan preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también desciende a suelos aluviales contiguos.

Por otra parte, los **Pastizales** corresponden a vegetación dominada por gramíneas herbáceas, aunque puede presentar algunos otros elementos herbáceos, arbustivos y algunos árboles. En la región de Querétaro, se aprovecha principalmente para la ganadería extensiva. Específicamente el pastizal identificado en el SA es el pastizal inducido este es derivado de la sustitución de matorrales para aprovechamiento pecuario, Algunos otros son resultado del abandono de áreas agrícolas de temporal. Predominan en estas asociaciones de pastos de los géneros *Aristida*, *Bouteloua*, *Erioneuron*, *Lycurus* y *Setaria*.

Por su parte, el AP se identifica como **Urbano Construido**, lo que significa que se cuenta con servicios urbanísticos y consolidación de edificación en un núcleo poblacional.

Flora

En el municipio se reportan 468 especies de flora fanerógama, que representan el 20.6 % del total reportado para el estado de Querétaro (POEL, 2014).

Del total de especies, 39 son endémicas a México y 3 son microendémicas. En cuanto a las raras o en peligro de extinción, sólo 5 se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero hay 10 más que no se han vuelto a coleccionar en mucho tiempo y que probablemente ya desaparecieron de la zona. En cuanto a los usos, hay 155 especies de usos múltiples (Martínez et al. 2008). Las gimnospermas son el grupo menos diverso, ya que solo se encuentra *Taxodium mucronatum*. De las angiospermas las familias con mayor número de especies son las Asteraceae (130 especies), Poaceae (85 especies), Fabaceae (64 especies), Cactaceae (38 especies), Solanaceae (34 especies), Euphorbiaceae (24 especies). En cuanto a los géneros con más especies, destacan *Euphorbia* (17), *Solanum* (14), *Salvia* (13), *Physalis* (11), *Opuntia* (11), *Ipomoea* y *Cyperus* (10 cada uno) (POEL, 2014).

Tabla IV.11 Especies del municipio de Querétaro listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre Científico	Nombre Común	Estatus	Distribución
<i>Coryphantha octacantha</i>	Biznaga partida de ocho espinas	CITES Apéndice II	Endémica
<i>Dasyllirion acrotriche</i>	Sotol	Amenazada	Endémica
<i>Echinocactus platyacanthus*</i>	Biznaga burra	Protección especial	Endémica
<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	Amenazada	No endémica
<i>Ferocactus histrix*</i>	Biznaga barril de acitrón	Protección especial	Endémica
<i>Ferocactus latispinus</i>	Biznaga de guamishí	CITES Apéndice II	Endémica
<i>Hesperalbizia occidentalis</i>	Tepehuaje blanco	Amenazada	No endémica
<i>Mammillaria mathildae*</i>	Biznaga de cañada	Peligro de extinción	Endémica

Nota: *Listado de especies y poblaciones prioritarias para la conservación: Publicado en el DOF 2014.
Fuente: Municipio de Querétaro. "Inventario Municipal Forestal y de suelos. 2015."

Los principales tipos de vegetación que se desarrollan en el municipio de Querétaro son: bosque tropical caducifolio, matorral crasicaule, pastizal y bosque de encino. El tipo de vegetación más extendida en el Municipio es el bosque tropical caducifolio que tiene como especies representativas a *Calliandra eriophylla*, *Senna polyantha*, *Lysiloma microphylla* y *Forestiera phyllireoides*, aunque cabe decir que la mayoría de las zonas cubiertas por este tipo de vegetación en el territorio municipal presentan perturbación debido a cambios de uso de suelo, incendios o sobrepastoreo, adquiriendo una fisionomía parecida a la de un matorral espinoso, conocida también como matorral subtropical. Aquí las especies dominantes son *Jatropha dioica*, *Mimosa aculeticarpa*, *Dodonea viscosa*, *Zaluzania augusta*, *Karwinskia humboldtiana* (Martínez, 2008); además de *Acacia Pennatula*, *A. farnesiana*, *Eysenhardtia polystachya* e *Ipomoea muruoides* (Zacarias-Eslava et al., 2011).

Mucha de la vegetación nativa es reconocida por sus nombres comunes, como por ejemplo especies como el huizache (*Acacia farnesiana*, *A. schaffneri*), granjeno (género *Condalia*), palo bobo (*Ipomoea murucoides*), palo xixote (*Bursera fagaroides*) y uña de gato (género *Mimosa*).

Respecto de las cactáceas hay varias especies de biznagas (Géneros *Mammillaria*, *Ferocactus* y *Echinocactus*), garambullo (Género *Myrtillocactus*), diversas especies de nopales (Género *Opuntia*) y *Yucca queretaroensis*. Entre las especies mayores existen ahuehuete o sabino en menor grado; álamo y alamillo, *Araucaria*, encino, *Eucalyptus*, flamboyán, *Jacaranda*, mezquite (*Prosopis*), pirul (*Schinus molle*), sauz o sauce (*Salix*), trueno y algunas otras pináceas como el alcanfor, casuarina, ciprés (*Cupressus*) y fresno (*Fraxinus*); además de frutales como el aguacate (*Persea americana*), algunas especies de *Prunus* como el capulín (*P. serotina*), ciruela y durazno, membrillo (*Cydonia*), granada (*Punica granatum*), higo (*Ficus*), y numerosas variedades de *Citrus*.

Como especies de ornato, silvestre o cultivadas, arbusto y flor, hay casi todas las especies de geranio; agapando, alcatraz, arete, azalea, azucena, barba del rey, begonia, flor de nochebuena, bugambilia, clavel, gazonia, girasol, hortensia, lirio, manto, pasionaria, pensamiento, rosa, violeta y tulipán (Vida Alterna, 2014)



Figura IV.20 Ejemplar de la especie *Dasyliroa acrotriche*, *Echinocactus platyacanthus*, *Erythrina coralloides*, *Ferocactus histrix*, *Hesperalobia occidentalis* y *Mammillaria mathildae*

Flora en el Área del Proyecto

Dentro del Área del Proyecto se identificaron dos individuos de estrato arbóreo: 1 *Jacaranda* (*Jacaranda mimosifolia*) y 1 Tabaquillo Sudamericano (*Nicotiana glauca*), así como pastos estacionales y algunas Higuierillas (*Ricinus communis*) en los límites del predio.

No se identificaron individuos de flora sobresaliente que pudieran verse afectados por la realización del Proyecto. Al ser un predio sin actividad y delimitado con malla ciclónica, lo cual no permite que se colonice con nuevas especies.

En la siguiente figura se muestra el estado actual del predio.



Figura IV.21 Condición actual del predio

Manejo de árboles dentro del predio

A continuación se presenta una tabla de reporte del Levantamiento Vegetativo en campo, con fecha del 29 de septiembre de 2022, la cual considera en sus columnas las características fitosanitarias, dimensiones, número de individuos, nombre común, nombre científico, observaciones y las acciones dictaminadas encontradas en el área de proyecto, con el fin de presentar información detallada que sustente la toma de decisión efectuada en campo y propuesta en el presente proyecto para el manejo de la vegetación en general.

Tabla IV12. Resultados de levantamiento de vegetación en campo para la zona de proyecto

No.	Nombre común	Nombre científico	Cantidad	condición	Altura total (m)	Vigor	Daño	Observaciones	Dictamen
1	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	1	1	3.00	2B	1A	Ninguna	Reubicar
2	Tabaquillo Sudamericano	<i>Nicotiana glauca</i>	1	1	3.00	2B	1A	Ninguna	Reubicar

Los datos de las columnas: “Condición”, “Vigor o Estado Sanitario”, “Daño” y “Recomendación” fueron descritos bajo los siguientes criterios de la Norma Técnica Ambiental Estatal que establece los criterios y especificaciones técnicas que deberán cumplir las autoridades municipales y estatales, dependencias públicas, instituciones educativas, organismos públicos o privados, personas físicas y morales, y demás interesados en el Estado de

Querétaro, en materia de desmonte y limpieza de terrenos, derribo, poda, trasplante y restitución de árboles y arbustos en áreas forestales de competencia estatal, así como predios urbanos y periurbanos del estado de Querétaro.

Condición. Indica la condición del individuo y se codifica con base en el siguiente catálogo:

Tabla IV.13. Datos para describir "Condición"

Clave	Descripción
1	Árbol vivo en pie
2	Árbol muerto en pie
3	Tocón
4	Árbol vivo caído o ladeado
5	Árbol muerto caído

Vigor o estado sanitario. Se caracteriza en cada individuo rasgos como la coloración del follaje, retención de hojas, longitud entre verticilos y persistencia de la dominancia apical, de acuerdo con las siguientes claves del estado de desarrollo y vigor del árbol:

Tabla IV.14. Datos para describir "Vigor o Estado Sanitario"

Clave de Desarrollo	Etapas	Descripción
1	Muy joven	Desde germinación, hasta producción de ramificaciones secundarias
2	Joven	Desde producción de ramificaciones secundarias a primera floración
3	Adulto	Individuo apto para floración y fructificación
4	Viejo	Individuo en su máxima talla

Tabla IV.15. Datos para describir gravedad de "Vigor o Estado Sanitario"

Clave de Vigor	Nivel	Descripción
A	Óptimo	Todas las ramas con follaje, fuste y ramas sanas
B	Bueno	Defoliación, clorosis y muerte de ramas leves
C	Pobre	Daño evidente por patógenos o por factores físicos (helada, sequía, heridas), reversible
D	Mínimo	Daño muy avanzado o irreversible. Cerca de la muerte

Daño. Tipo de daño principal en los árboles vivos o la causa de su muerte en los sujetos muertos, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Tabla IV.16. Datos para describir "Daño"

Clave de Daño	Tipo de Daño	Descripción
1	Ausencia de daño	Ningún daño físico, antropogénico o biótico

Clave de Daño	Tipo de Daño	Descripción
2	Daño humano directo	Puede ser por aprovechamiento, apertura de brechas y caminos, trepa, soporte y mecanismos para inducir muerte del árbol (aceite, sal, herbicida, etc.)
3	Poda de ramas o fuste	Aprovechamiento de leña o malas prácticas de poda
4	Poda de raíces	De características similares a la anterior, pero en la parte subterránea del espécimen
5	Defoliación (General)	Proceso de desprendimiento de hojas de forma natural (por durmancia) o por causas desconocidas (diferente a deficiencias, plaga, enfermedad o sequía)
6	Clorosis	Proceso de pérdida del color verde en el follaje de forma natural (durmancia) Proceso de pérdida de color verde en el follaje por deficiencias nutricionales
7	Fuego	Presencia de carbonización o desecación de una parte o la totalidad del árbol
8	Rayos	Existencia de heridas características a lo largo del fuste, distintas a las quemaduras por fuego
9	Viento	Defoliación, descopado, ruptura o desgaje de ramas/fuste por acción de viento
10	Sequía	Todo el conjunto de características de daño por escasez de agua
11	Ramas secas	Muerte de ramas por causas distintas a sequía, que por lo general las vuelve quebradizas y no se extiende en toda la planta.
12	Ahogamiento de raíz	Todo el conjunto de características de daño por exceso de agua
13	Raíz expuesta	Exposición de raíces sobre la superficie del suelo
14	Herbívoros vertebrados	Daños por mamíferos rumiantes (Artiodáctilos) Daños por glires (Roedores y lagomorfos) Daños por vertebrados herbívoros no pertenecientes a los dos grupos anteriores
15	Insectos de la madera	Isópteros (Termitas) Himenópteros (Avispas y moscas de la madera, varias especies) Coleópteros (Escarabajos barrenadores, descortezadores y ambrosiales) Lepidópteros (Polillas de la madera)
16	Insectos del follaje	Defoliadores o folívoros Enrolladores de hoja Minadores de hoja
17	Otros insectos e invertebrados	Cualquiera que no incluya a los de las clasificaciones anteriores (14 y 15): Daño por grana cochinilla, caracol, ácaro rojo, etc.
18	Hongos	Sin sombrero (Tizón, pudrición, roya, cenicilla, carbón, mildiú, canchales, levaduras). Generalmente microscópicos (No todos) Con sombrero (Esporocarpo). Generalmente macroscópicos (No todos)
19	Plantas parásitas	Holoparásitas (totalmente parásitas)



Clave de Daño	Tipo de Daño	Descripción
		Hemiparásitas (parcialmente parásitas)
20	Plantas epífitas nocivas	Cualquier especie vegetal epífita que provoque decaimiento en su hospedero
21	Bacterias	Pudrición, exudados, ablandamiento de partes, tumores, etc.
22	Micoplasmas y Fitoplasmas	Organismos con características de patogenicidad intermedia entre virus y bacterias
23	Virus	Partes con mosaicos o moteadas, necrosis, clorosis y enanismo asociado a infecciones virales. También se asocia a insectos vectores
24	Daño desconocido	Daño difícil de caracterizar. Para este caso se requiere de evidencia fotográfica o física.

En su caso, la gravedad del daño será identificada agregando una letra conforme a las siguientes claves:

Tabla IV.17. Datos para describir gravedad de "Daño"

Clave	Gravedad del daño
A	Ligero
B	Moderado
C	Severo

Recomendación / Acción. Según las condiciones del árbol observadas en campo se “Conserva”, “Reubica” o “Tala”. En el caso del presente estudio los árboles identificados se tendrán que reubicar conforme al estado actual de los ejemplares.

Fauna

En el Municipio se tienen registradas 92 especies de insectos, 4 especies de peces, 16 especies de anfibios, 30 especies de reptiles, 99 especies de aves, y 64 especies de mamíferos. En total, hay 305 especies de fauna registradas para el Municipio (POEL, 2014). Se encuentran 27 especies bajo alguno de los estatus ecológicos de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010. De estas los reptiles representan el 55.5 % con 15 especies.

El centro y sur del Municipio de Querétaro registran un alto número de mamíferos, precisamente en la región de la mancha urbana (Pineda *et al*, 2009). Algunas especies de mamíferos que podemos encontrar son: gato montés (*Lynx rufus*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), zorrillo (*Spilogale putorius*), ardillón (*Spermophilus variegatus*) y tlacuache (*Didelphis virginiana*) (POEL, 2014).

Con respecto al grupo de invertebrados es importante señalar que solo se conoce una fracción muy pequeña de lo enorme que es este grupo. Para el Municipio de Querétaro se encontró que existen 203 especies de invertebrados,

que representan 61.5% del total para el Estado. Se reportan 27 especies bajo alguno de los estatus ecológicos de conservación según la NOM-059- SEMARNAT-2010, encontrando que el grupo de los reptiles presenta el mayor número de especies con un total de 15, que representa el 55.5% del total con estatus para el municipio.

En cuanto a la fauna de la Zona Metropolitana Queretana, se identifica que el enorme crecimiento poblacional que ha tenido la ciudad de Querétaro durante los últimos años no sólo ha ocasionado un enorme tráfico y contaminación, sino también, que muchas especies de animales emigren hacia otros lugares.

En estos casos son varios los animales que, al sentirse invadidos y desplazados por las grandes empresas y la creación de viviendas, decidieron emigrar, otros en cambio, se quedaron atrapados en la mancha urbana y los han obligado a tratar de adaptarse a su nuevo hogar.

Algunas especies que se quedaron atrapadas en la mancha urbana son, los tlacuaches, ardillas, lechuzas de campanario y los cacomixtles de la familia de los mapaches.

Apenas en el 2018, un cacomixtle fue reportado deambulando por calles del Centro Histórico, este animalito es uno de los que se encuentran atrapados debido al aumento de población y la amenaza de su hábitat.

El tlacuache es otro de los animales que antes se encontraba en muchas zonas que hoy ocupan viviendas y zonas industriales, como Milenio, El Campanario y La Joya, pero como a las personas les causa cierta incomodidad, los matan.

La tuza queretana que se veía por San Juan del Río y Ezequiel Montes es otra de las especies que se encuentran en amenaza y peligro de extinción por la constante invasión a su zona.

Es por esto el aumento de la población debe ser acompañado de estrategias de desarrollo que se integran en el concepto de sustentabilidad, considerando siempre como vital importancia para la supervivencia, la preservación de los recursos naturales. Conforme a esto el Proyecto considera la ejecución de actividades de rescate y reubicación de especies en caso de ser necesarios.

Fauna en campo

Respecto a la fauna en campo, se identificaron especies propias de las zonas urbanas, las cuales han sido impactadas desde el establecimiento de los centros de población como es Santiago de Querétaro, en general podemos determinar que la fauna original ha sido desplazada por la actividad humana, así como el ruido y vibración que hay en la zona por situarse en la Terminal de Autobuses de Querétaro.

Debido a esto se destacan únicamente aves e insectos en la zona, así como fauna nociva la cual ha encontrado en los locales y mercado aledaño un nicho ecológico.

IV.2.3. Paisaje

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

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

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

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

Visibilidad

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

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

- **Presencia de Áreas de Interés Ecológico:** El Área Natural Protegida Estatal El Tángano se localiza a 0.94 km dirección este del Área del Proyecto y el Área Natural Protegida Federal Cimatario se ubica a 2.8 km dirección sur del AP.

- **Presencia de Zonas Forestales:** Cercano al Área del Proyecto no se identifica que el ANP El Tángano presenta vegetación de tipo forestal.
- **Cuerpo de agua:** Existe una corriente de agua perenne (Río Querétaro) que interceptan con el AP, la cual se localiza a 3.5 km dirección norte del AP.
- **Áreas recreativas:** Aproximadamente a 1 km dirección oeste se localiza el Estadio Corregidora, el cual es sede del Futbol Club de Querétaro, equipo de primera división de México, así como en dirección este el Centro de Congresos.
- **Estructuras arquitectónicas de importancia relevante:** Aproximadamente a 4.8 km del AP se ubica la Plaza de Toros Santa María.
- **Zonas de importancia cultural, sitios históricos o arqueológicos:** Aproximadamente 5.4 km del AP se encuentra el Centro Universitario y la Alameda Hidalgo y centro de Querétaro a 3 km.
- **Infraestructura turística:** El proyecto se localiza en la zona de la Terminal de Autobuses de Querétaro.
- **Elementos arquitectónicos predominantes en la zona de carácter industrial:** En la zona no hay presencia de actividad industrial.

Calidad Visual

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

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

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



Tabla IV.18 Ficha de Evaluación de Calidad Visual (Método BLM)

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

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

Tabla IV.19 Escala de Valoración para Calidad Visual del Paisaje

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

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

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

- Relieve variado en tamaño y forma.

- Poca variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.
- Hidrología ausente o inapreciable.
- Poca variedad de color o contraste, con colores apagados.
- El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual.
- Rareza, bastante común en la región.
- Modificaciones, intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.

Derivado de lo anterior, el SA presenta una calidad paisajística de grado Medio, ya que muestra los Paisajes cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Fragilidad del Paisaje

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

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

Tabla IV.20 Valores de Fragilidad Visual Adquirida, Matriz de Aguiló (1992)

Factores	Elemento	Fragilidad del Paisaje		
		Alta	Media	Baja
Biofísicos	Pendientes	Pendientes de más de 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización. Valor=3	Pendientes entre 15% y 30%, terrenos con modelado suave u ondulado. Valor=2	Pendientes entre 0% y 15%, plano horizontal de dominancia. Valor=1
	Vegetación (Densidad)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Valor=3	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo. Valor=2	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura. Valor=1

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

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

Tabla IV.21 Niveles de Fragilidad del Paisaje

Nivel	Descripción	Valor numérico
Alto	Paisajes muy sensibles a las intervenciones por lo que se degradarían irremediablemente en caso ocurrieran	21 - 27

Nivel	Descripción	Valor numérico
Medio	Paisajes sensibles a las intervenciones pero que pueden recuperar su carácter con un adecuado manejo paisajístico.	15 - 20
Bajo	Paisajes poco sensibles a las intervenciones, es decir, con una apreciable capacidad de asimilación.	9 -14

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

Con respecto a la tabla anterior, se muestra que, en la escala de valoración, la fragilidad del paisaje en el SA es Alta, es decir que los Paisajes son altamente sensibles o frágiles a las intervenciones por lo que la modificación al área del proyecto será apreciable.

Además, el AP y SA se encuentran inmersas entre perturbaciones debido a actividades antropogénicas como las vialidades y los fraccionamientos habitacionales colindantes. En la siguiente figura se puede observar el tipo de paisaje dentro del SA.



Figura IV.22 Paisaje del Sistema Ambiental

IV.3 Medio socioeconómico

IV.3.1. Demografía

IV.3.1.1. Población actual

El Municipio de Querétaro se ubica en el suroeste del Estado de Querétaro, localizado a su vez en el centro de México, en la región conocida como El Bajío. Colinda con los municipios queretanos de El Marqués, al oriente y Huimilpan y Corregidora por el lado sur, mientras que, con el Estado de Guanajuato, limita por el norte con el

municipio de San José Iturbide, y los municipios de Apaseo el Grande y San Miguel de Allende por el poniente. Cuenta con una extensión territorial de 690.0225 km², las cuales corresponden 5.9% de la extensión territorial total del Estado de Querétaro.

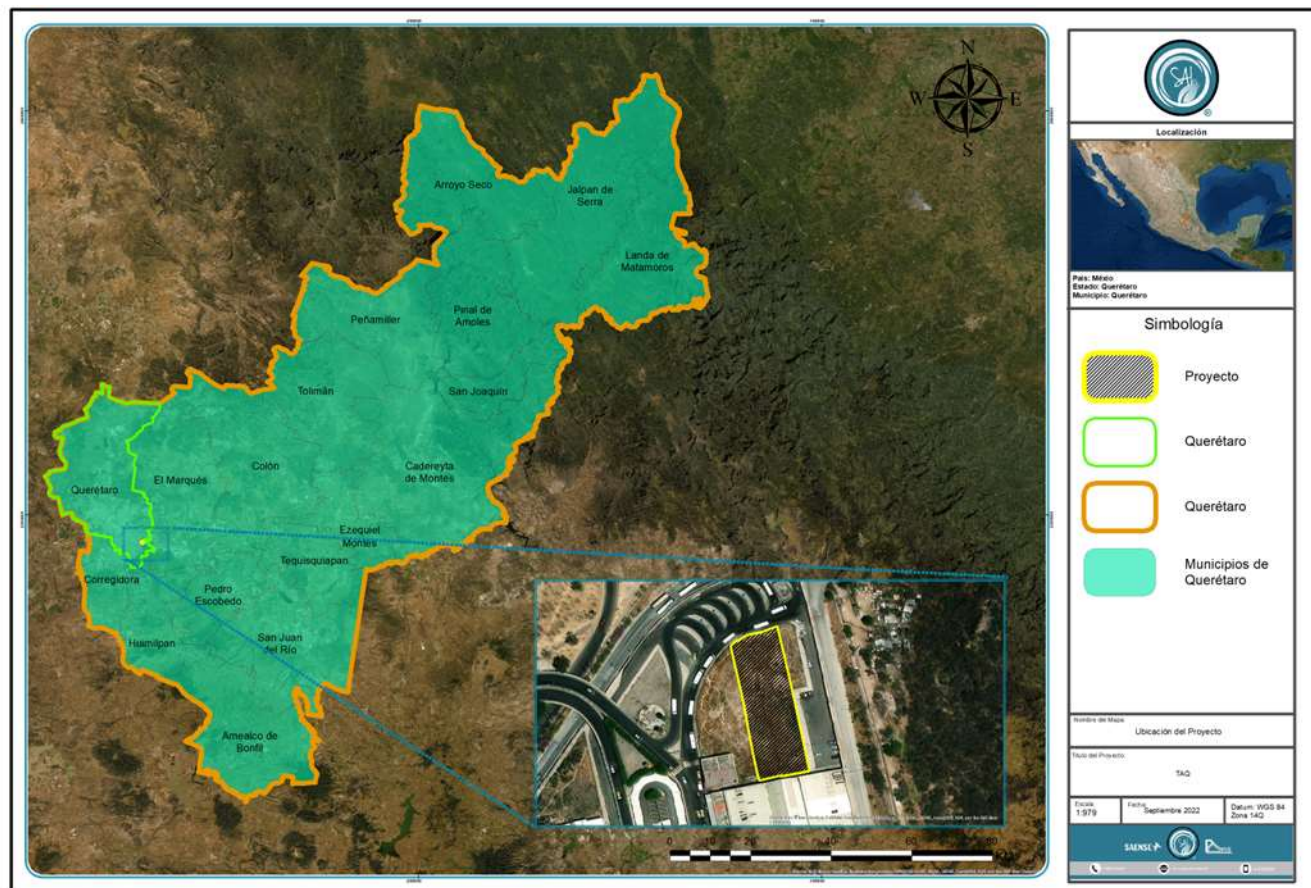


Figura IV.23 Ubicación del Municipio de Querétaro, Qro
Elaboración: Fuente Propia

Demografía

En el 2015 de acuerdo con estudios del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el municipio de Santiago de Querétaro la población era de 878,931 habitantes, la densidad en promedio a nivel estado era de 174 personas por kilómetro cuadrado (Cuéntame INEGI, 2015).

Dinámica poblacional

En el Censo Poblacional 2010, indica que el Municipio de Querétaro en ese año tuvo una población de 801 940 habitantes, el 43.9% de la población de la Estatal, para el 2015 la población era de 878,931 individuos por lo que el crecimiento de la población fue de 76,991 personas en 5 años (Cuéntame INEGI, 2015).

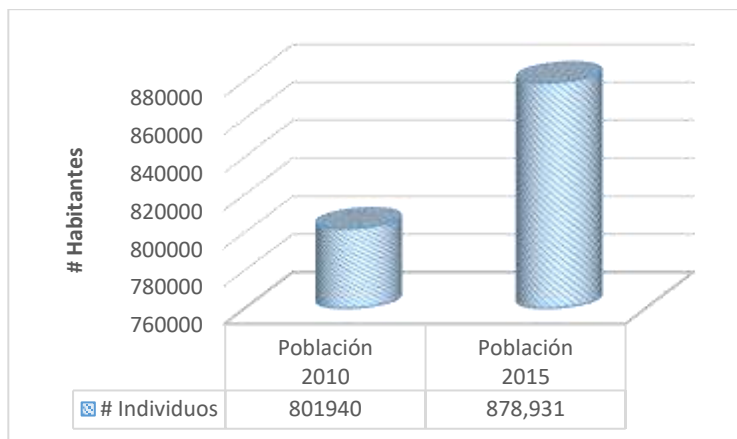


Figura IV.24 Dinámica poblacional del municipio de Querétaro

IV.3.1.2. Estructura por sexo y edad estatal y municipal de Querétaro

En cuanto a distribución de la población por sexo, se tiene que para el año 2010, en el municipio, la población masculina estuvo conformada por 389 742 personas (48.6% de la población municipal) mientras que la población femenina fueron 412 198 personas (51.4% de la población municipal).

Por su parte, los grupos por edad se conformaron de la siguiente manera: El grupo de 0 a 14 años, quedo conformado por un total de 238 978 personas (29.8% de la población), el grupo de 15 a 64 por 516 450 personas (64.4% de la población), el grupo de 60 y más se conformó por 96 232 personas 46 512 (5.1% de la población) (INEGI, 2010).

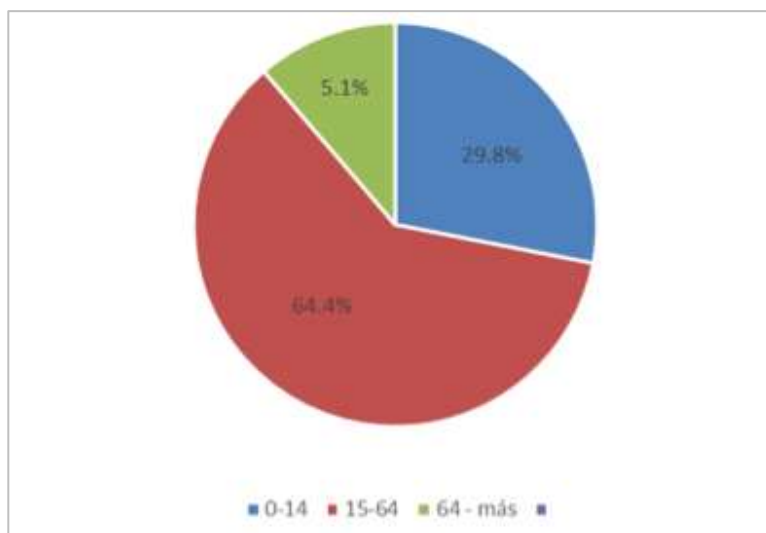


Figura IV.25 Porcentaje de habitantes por grupo de edad

IV.3.1.3. Natalidad y mortalidad en el municipio

De acuerdo con el Anuario Económico Municipal de Querétaro 2021, durante el año 2020 la Secretaría de Salud en el municipio una tasa de natalidad de 9.6 alumbramientos por cada mil habitantes, en cuanto a la tasa de mortalidad para el mismo periodo, la cantidad fue de 7.0 defunciones para el mismo número de habitantes.

IV.3.1.4. Migración en el municipio

En el municipio en el año 2010 de la población total que era 801,940 personas, 249,457 individuos permanecían en otro Estado, por otra parte, en el mismo año a la región llegaban alrededor de 94,336 personas de diferentes entidades del país (Cuéntame INEGI, 2015).

Componente Económico

De acuerdo con el Censo Económico de INEGI en 2009, el Municipio de Querétaro tiene 32,483 unidades económicas, que representan el 57.6% del total estatal. En estas laboran 240,437 empleados, de los cuales 145,813 son hombres y 94,624 mujeres. La Población Económicamente Activa (PEA) según el XIII Censo de Población y Vivienda de 2010, es de 362,595 habitantes que corresponden al 45% de la población total municipal, de los cuales el 95% se encuentra ocupada y el 60% son hombres. La tasa de crecimiento que ha mostrado en los últimos 10 años la PEA ha sido del 44%, aumentando su población con 110,732 habitantes.

El municipio de Querétaro, por su carácter metropolitano, ha captado el mayor crecimiento industrial y de servicios de la entidad. Las actividades industriales que sobresalen son las siguientes: autopartes, metalmecánicas, electrodomésticos, tractores, papel y cartón, textiles y químicas. La concentración es evidente: el 64.3% del total de la planta fabril de la entidad se encuentra en el Municipio de Querétaro. De los parques industriales que se localizan en el Estado, 5 están en el Municipio de Querétaro (Benito Juárez, Parque Industrial Jurica, Parque Industrial Querétaro, Fraccionamiento Industrial San Pedrito y Fraccionamiento Industrial La Montaña). Benito Juárez domina con 450 ha y 105 empresas, el Parque Industrial Querétaro tiene 347 ha y 120 empresas, el Parque Industrial Jurica de 70 ha y 60 empresas; y finalmente el Parque La Montaña de 29 ha y 17 empresas.

De los 2,044 establecimientos industriales existentes en el año 1999, destacan por rama de actividad: la metalmecánica y la de autopartes con 669 empresas; la de alimentos y bebidas procesadas con 598; la papelera, imprenta y editorial con 240 empresas; así como la química y la vidriera, entre otras. La primera, la metalmecánica y de autopartes, constituye el 32% de los giros industriales establecidos. Del total de industrias, el 86% de las empresas exportan su producción, lo que constituye un volumen de operaciones en dólares de 412.62 millones.

La actividad agrícola ya no es muy relevante en la economía local; sobresaliendo el maíz de grano (blanco y forrajero) que abarca casi tres cuartas partes [de la superficie sembrada, y en menor medida el frijol, sorgo en grano y alfalfa verde. Los meses más activos para la siembra son de marzo a agosto o bien el ciclo de primavera – verano. En el aspecto agropecuario destaca la producción de ganado lechero, la crianza de reses bravas para la lidia en las plazas de toros (Ganadería Barralva), la curtiduría de pieles y la elaboración de prendas de este material.

Para el 2010, la Población Económicamente Activa fue de 467 531, lo que represento el 58.3% de la población total del municipio. La PEA ocupada fue de 764 248 (95.3%) y la desocupada fue de 37 692 (4.7%) (INEGI, 2010).

Unidades económicas del Sistema Ambiental

Específicamente, en las colindancias al Área del Proyecto se identifican las siguientes Unidades Económicas en un radio de 500 m del Área del Proyecto.

Tabla IV.22 Unidades Económicas dentro del Sistema Ambiental
Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)¹

Nombre	Actividad	Personal	Asentamiento	Nombre del asentamiento
PALETERIA Y NEVERIA LA MICHOACANA	Elaboración de helados y paletas	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
ACEROS Y DERIVADOS JSA	Comercio al por mayor de materiales metálicos para la construcción y la manufactura	6 a 10 personas	FRACCIONAMIENTO	CENTRO SUR
ASAHI KASEI PLASTICO	Comercio al por mayor de productos químicos para la industria farmacéutica y para otro uso industrial	11 a 30 personas	NINGUNO	CENTRO SUR
HERCON MAQUINARIA	Comercio al por mayor de maquinaria y equipo para la construcción y la minería	31 a 50 personas	COLONIA	VISTA HERMOSA
HERCON MAQUINARIA, QUERETARO	Comercio al por mayor de maquinaria y equipo para la construcción y la minería	31 a 50 personas	COLONIA	VISTA HERMOSA
MATERIALES PLAZAS DEL SOL	Comercio al por mayor de cemento, tabique y grava	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
THYSSENKRUPP ELEVADORES	Comercio al por mayor de otra maquinaria y equipo de uso general	0 a 5 personas	COLONIA	CENTRO SUR
TOYOBO MEXICO	Comercio al por mayor de productos químicos para la industria farmacéutica y para otro uso industrial	6 a 10 personas	COLONIA	CENTRO SUR
ALFFGENERICOS	Farmacias sin minisúper	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR

¹ El Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) es la infraestructura mínima del Subsistema Nacional de Información Económica (SNIE)

Nombre	Actividad	Personal	Asentamiento	Nombre del asentamiento
AMERICAN STANDARD STUDIO DISEÑO	Comercio al por menor de materiales para la construcción en tiendas de autoservicio especializadas	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
APARATOS ELECTRICOS	Comercio al por menor de electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
ARTESANIAS MEXICANAS	Comercio al por menor en tiendas de artesanías	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
ARTESANIAS Y REGALOS	Comercio al por menor en tiendas de artesanías	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
ARTICULOS DE PIEL Y ACCESORIOS	Comercio al por menor de ropa de cuero y piel y de otros artículos de estos materiales	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
BAZAR E INTERNET EL GUERO	Comercio al por menor de artículos usados	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
BE - CHIET	Comercio al por menor de calzado	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
BISUTERIA Y JUGUETES KANKO TODO DE 6.00 PESOS	Comercio al por menor de bisutería y accesorios de vestir	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
BISUTERIA Y PLASTICO	Comercio al por menor de bisutería y accesorios de vestir	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
CEL CITY	Comercio al por menor de teléfonos y otros aparatos de comunicación	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
CENTRAL DEPORTIVA	Comercio al por menor de artículos y aparatos deportivos	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
DULCES REGIONALES Y ABARROTES	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
DULCILANDIA	Comercio al por menor de dulces y materias primas para repostería	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
EL REY DEL DULCE DEL BAJIO SA DE CV	Comercio al por menor de dulces y materias primas para repostería	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
EXPENDIO DE BIMBO CENTRAL	Comercio al por menor de otros alimentos	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
FACHAS	Comercio al por menor de ropa, excepto de bebé y lencería	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
FANTASIAS VARIABLES	Comercio al por menor de bisutería y accesorios de vestir	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
FERRETERIA EL AGUILA	Comercio al por menor en ferreterías y tlalalerías	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
FERRETERIA MARY	Comercio al por menor en ferreterías y tlalalerías	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
GRUPO NATENERGY HIDROCARBUROS DE MEXICO S.A.P.I. DE C.V.
ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"

Nombre	Actividad	Personal	Asentamiento	Nombre del asentamiento
FRUTERIA SIN NOMBRE	Comercio al por menor de frutas y verduras frescas	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
LA BODEGUITA	Comercio al por menor de regalos	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
LENCERIA	Comercio al por menor de lencería	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
LENCERIA Y CORCELERIA	Comercio al por menor de lencería	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
LIBRERIA SAN FRANCISCO	Comercio al por menor de artículos religiosos	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
MEGA FARMACIAS	Farmacias sin minisúper	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
MI CEL	Comercio al por menor de teléfonos y otros aparatos de comunicación	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
MINI SUPER QUERETANO	Comercio al por menor en minisupers	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
MINISUPER SIETE	Comercio al por menor en minisupers	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
MISCELANEA VIRIDIANA	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
OKC TIENDA DE CELULARES Y ACCESORIOS	Comercio al por menor de teléfonos y otros aparatos de comunicación	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
ONE LOVE	Comercio al por menor de ropa, excepto de bebé y lencería	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
OXXO SUC 50JNX TAQ QRF	Comercio al por menor en minisupers	6 a 10 personas	COLONIA	TERMINAL DE AUTOBUSES
OXXO SUC 56YTL MAT TERMINAL QRF	Comercio al por menor en minisupers	6 a 10 personas	COLONIA	TERMINAL DE AUTOBUSES
PALETERIA	Comercio al por menor de paletas de hielo y helados	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
PAPELERIA Y UTILES ES COLARES DE OFICINA Y VARIOS	Comercio al por menor de artículos de papelería	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
PERFUMES HUETA	Comercio al por menor de artículos de perfumería y cosméticos	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
PIX-CEL	Comercio al por menor de teléfonos y otros aparatos de comunicación	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
REFACCIONES PARA BICICLETA DON LUIS	Comercio al por menor de bicicletas	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
REGALOS Y BISUTERIA	Comercio al por menor de bisutería y accesorios de vestir	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
REGALOS Y NOVEDADES	Comercio al por menor de regalos	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
GRUPO NATENERGY HIDROCARBUROS DE MEXICO S.A.P.I. DE C.V.
ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"

Nombre	Actividad	Personal	Asentamiento	Nombre del asentamiento
REGALOS Y NOVEDADES ARTICULOS PARA EL HOGAR	Comercio al por menor de regalos	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
REVISTAS	Comercio al por menor de revistas y periódicos	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
RITMOS DEL MUNDO	Comercio al por menor de discos y casetes	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
ROPA PARA DAMA Y CABALLERO	Comercio al por menor de ropa, excepto de bebé y lencería	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
ROPA Y NOVEDADES	Comercio al por menor de ropa, excepto de bebé y lencería	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
ROPA Y NOVEDADES	Comercio al por menor de ropa, excepto de bebé y lencería	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
SKALAS S QUERETARO	Comercio al por menor de automóviles y camionetas nuevos	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
SOMBREOS Y MOCHILAS	Comercio al por menor de sombreros	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
SOMBRERERIA	Comercio al por menor de sombreros	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
T211 MAXIVINOS CENTRAL	Comercio al por menor en minisupers	0 a 5 personas	COLONIA	EX HACIENDA CARRETAS
TALABARTERIA Y HERRAMIENTA DEL CAMPEÑO	Comercio al por menor en ferreterías y tlalperías	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
TIENDA DE ACCESORIO DE CELULAR	Comercio al por menor de teléfonos y otros aparatos de comunicación	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
TIENDA DE ROPA	Comercio al por menor de ropa, excepto de bebé y lencería	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
TROY EL REMATE	Comercio al por menor de ropa, excepto de bebé y lencería	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
VENTA DE PELICULAS	Comercio al por menor de discos y casetes	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
VICTORIA BOUTIQUE	Comercio al por menor de artículos de perfumería y cosméticos	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
ZAPATERIA	Comercio al por menor de calzado	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
ZAPATERIA LA CENTRAL DE LEON	Comercio al por menor de calzado	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
ZAPATERIA SIN NOMBRE	Comercio al por menor de calzado	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
ABORDO TRANSPORTE EMPRESARIAL	Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
GRUPO NATENERGY HIDROCARBUROS DE MEXICO S.A.P.I. DE C.V.
ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"

Nombre	Actividad	Personal	Asentamiento	Nombre del asentamiento
ESTRELLA BLANCA	Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
ETN TURISTA LUJO	Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija	51 a 100 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
FLECHA AMARILLA	Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija	51 a 100 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
GRUPO HERRADURA OCCIDENTE	Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija	11 a 30 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
OMNIBUS DE MEXICO	Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
PRIMERA PLUS	Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija	6 a 10 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
TERMINAL DE AUTOBUSES DE QUERÉTARO	Servicios de administración de centrales camioneras	251 y más personas	FRACCIONAMIENTO	EX HACIENDA CARRETAS
TRANSPORTES AMEALCENSES	Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija	11 a 30 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
TRANSPORTES CORONEO	Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija	51 a 100 personas	COLONIA	EX HACIENDA CARRETAS
OMNI CARGA SA DE CV	Servicios de mensajería y paquetería local	0 a 5 personas	COLONIA	CENTRO SUR
SERVICIOS TDN	Servicios de mensajería y paquetería foránea	6 a 10 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
AZTECA TV SAB	Transmisión de programas de televisión	11 a 30 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
ACTINVER	Banca múltiple	31 a 50 personas	COLONIA	CENTRO SUR
ALIGE SOLUCIONES AGENTE DE SEGUROS Y DE FIANZAS	Agentes, ajustadores y gestores de seguros y fianzas	0 a 5 personas	COLONIA	CENTRO SUR
BANAMEX	Banca múltiple	0 a 5 personas	FRACCIONAMIENTO	CENTRO SUR
BANCO SABADELL	Banca múltiple	0 a 5 personas	COLONIA	CENTRO SUR
BANORTE/IXE	Banca múltiple	0 a 5 personas	EXHACIENDA	DE CARRETAS
CAJERO AUTOMÁTICO AZTECA	Banca múltiple	0 a 5 personas	COLONIA	SANTIAGO DE QUERETARO CENTRO
CAJERO AUTOMÁTICO BANORTE/IXE	Banca múltiple	0 a 5 personas	COLONIA	EXHACIENDA DE CARRETAS
CAJERO AUTOMÁTICO BANSI	Banca múltiple	0 a 5 personas	COLONIA	BALUSTRADAS
CENTRO CAMBIARIO DE LA ZONA ROSA	Centros cambiarios	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
Dentegra Seguros Dentales	Compañías de seguros	0 a 5 personas	COLONIA	Centro Sur
FINVIVIR	Sociedades financieras de objeto múltiple	31 a 50 personas	COLONIA	CENTRO
MEGA DIVISAS DEL BAJIO	Centros cambiarios	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
OFICINA QUERETARO	Compañías de seguros	11 a 30 personas	COLONIA	10 DE ABRIL
EHL RENT CAR	Alquiler de automóviles sin chofer	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
GRUPO NATENERGY HIDROCARBUROS DE MEXICO S.A.P.I. DE C.V.
ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"

Nombre	Actividad	Personal	Asentamiento	Nombre del asentamiento
TRANSPORTES TURISTICOS DEL BAJIO	Alquiler de autobuses, minibuses y remolques sin chofer	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
P.S.L. GROUP	Servicios de consultoría en administración	51 a 100 personas	NINGUNO	CENTRO SUR
PRICEWATERHOUSECOOPERS SC QUERETARO	Servicios de contabilidad y auditoría	101 a 250 personas	COLONIA	CENTRO SUR
FLIGHT CENTRE TRAVEL GRUO MEXICO	Agencias de viajes	11 a 30 personas	COLONIA	CENTRO SUR
INCAPITAL	Suministro de personal permanente	101 a 250 personas	COLONIA	CENTRO SUR
CENTRO SUR GRUPO MEDICO	Hospitales del sector privado de otras especialidades médicas	6 a 10 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
CLINICA GINECOLOGICA	Consultorios de medicina especializada del sector privado	6 a 10 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
PRONOSTICOS DEPORTIVOS Y LOTERIA	Venta de billetes de lotería, pronósticos deportivos y otros boletos de sorteo	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
ANTOJITOS RAPIDOS	Restaurantes con servicio de preparación de antojitos	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
BODEGA SIN NOMBRE	Restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
CAFETRIA CENTRAL CAMIONERA	Cafeterías, fuentes de sodas, neverías, refresquerías y similares	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
CARNITAS LOS KUINITOS	Restaurantes con servicio de preparación de tacos y tortas	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
CARNITAS SANTA ROSA	Restaurantes con servicio de preparación de antojitos	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
DOMINOS PIZZA	Restaurantes de autoservicio	6 a 10 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
GORDITAS GIGANTES	Restaurantes con servicio de preparación de antojitos	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
IBIS QUERETARO	Hoteles con otros servicios integrados	0 a 5 personas	COLONIA	CENTRO SUR
JUGOS Y LICUADOS	Cafeterías, fuentes de sodas, neverías, refresquerías y similares	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
JUGOS Y LICUADOS	Cafeterías, fuentes de sodas, neverías, refresquerías y similares	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
LA GRAN TORTA Y ANTOJITOS QUERETANOS	Restaurantes con servicio de preparación de tacos y tortas	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
LA PIZZA	Restaurantes con servicio de preparación de pizzas, hamburguesas, hot dogs y pollos rostizados para llevar	0 a 5 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
LOS GUEROS	Restaurantes con servicio de preparación de tacos y tortas	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR



Nombre	Actividad	Personal	Asentamiento	Nombre del asentamiento
PAMPAS CENTRO SUR	Restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida	31 a 50 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
PASTES EL DUQUE	Restaurantes con servicio de preparación de antojitos	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
RESTAURANT KARINA	Restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
RESTAURANT LULU	Restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
RESTAURANTE LA PALAPA	Restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
SUBWAY	Restaurantes de autoservicio	11 a 30 personas	NINGUNO	TERMINAL DE AUTOBUSES
TORTAS Y TACOS	Restaurantes con servicio de preparación de tacos y tortas	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
TORTAS Y TACOS TOÑO ARREOLA	Restaurantes con servicio de preparación de tacos y tortas	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
BOLEADOR ASEADOR DE CALZADO	Sanitarios públicos y boquerías	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
BOLERO ASEADOR DE CALZADO	Sanitarios públicos y boquerías	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
ESTETICA	Salones y clínicas de belleza y peluquerías	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
ESTETICA XIMENA	Salones y clínicas de belleza y peluquerías	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
LAVANDERIA SIN NOMBRE	Lavanderías y tintorerías	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR
PELUQUERIA	Salones y clínicas de belleza y peluquerías	0 a 5 personas	NINGUNO	CENTRAL CAMIONERA CENTRO SUR

IV.3.1.5. Salud en el municipio

En el Municipio de Santiago de Querétaro, los servicios médicos de manera general en el año 2010, de acuerdo al censo de población y vivienda realizado por el INEGI, 307,515 mujeres reciben servicio de salud, con seguro popular con 55,459, del Instituto Mexicano del Seguro Social con 216,060 y con menos atenciones afiliados a Pemex o defensa Nacional; respecto a los hombres de los 277,618, los que son atendidos por el seguro popular son 44,717, el IMSS 202,384 habitantes y de igual forma Pemex o defensa Nacional es el que menos atención o afiliación tiene con tan solo 1,767 personas (INEGI, 2010).

IV.3.1.6. Educación y escolaridad en el municipio

La educación básica en nuestro país comprende (preescolar, primaria y secundaria) este rubro es muy importante para cualquier Estado, Municipio o comunidad, ya que la educación es la base del desarrollo en todo sentido, en el Municipio de Santiago de Querétaro la población de 15 años y más, suman un total de 577,620 personas en total, de los cuales 275,786 son hombres y 301,834 mujeres, desglosando el total 19,150 no tienen ninguna escolaridad, solamente 1,152 cuentan con educación preescolar, 107,812 con educación primaria y secundaria 130,477 completa, en casi de la mayoría de los rubros las mujeres tienen mejores expectativas en relación a la educación básica.

Respecto a la educación media superior únicamente 131,179 personas culminaron satisfactoriamente, la educación superior el índice con tan solo 150,651 habitantes (INEGI, 2010).

Infraestructura

El municipio de Querétaro cuenta con un total de 1,037 kilómetros de tramos carreteros, de los cuales 79.5% corresponden a la red estatal (que depende de la Comisión Estatal de Caminos), 8.2% a la red pavimentada federal, 1.1% a la red de cuota federal, 2.8% a la red rural federal pavimentada y 8.4% a la red rural federal revestida.

De acuerdo con lo reportado por la Comisión Estatal de Aguas, en el año 2010, las fuentes abastecedoras de agua potable correspondientes al Municipio de Querétaro son: 107 pozos de extracción; existen además dentro del Municipio 310 km de líneas de conducción que equivalen a 66% del total de la Zona Metropolitana de Querétaro (ZMQ). En cuanto a sistema de bombeo y rebombeo, la zona de estudio cuenta con 94 estaciones de las 118 existentes en la ZMQ y 202 tanques de almacenamiento y regulación con capacidad para 91,590 m³ del preciado líquido.

La red de recolección pluvial es la infraestructura que permite captar y conducir las aguas provenientes de las lluvias, para ser desalojadas y descargadas en los sitios destinados para ello. Dicha red está compuesta por colectores pluviales los cuales captan el agua de una zona determinada y la conducen a los drenes para ser desalojada. Los bordos son obras en las cuales se capta y regula el agua de escurrimientos mediante un sistema controlado que conduce por los drenes para su desalojo. Son responsabilidad de la Comisión Estatal de Aguas en conjunto con el Municipio, 84 kilómetros de drenes a cielo abierto y 40 bordos de control en la Zona Metropolitana de Querétaro.

Los residuos sólidos urbanos son generados en las casas habitación y provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos. En el Municipio de Querétaro se generan 756 toneladas diarias de residuos

sólidos, con una generación per cápita de 1.029 kg/hab/día que incluye los residuos de manejo especial. De estas 650 toneladas de residuos sólidos más de 100 son de origen industrial. La empresa Mexicana de Medio Ambiente, que posee la concesión de operación y administración del relleno sanitario ubicado en la carretera a Mompaní, ha construido en el mismo predio una planta con su propio capital que aprovechará el biogás creado de la composta de residuos sólidos para la generación de energía a cambio de la extensión del contrato que posee con el Ayuntamiento para la administración del relleno. La recolección de desechos sólidos en el Municipio de Querétaro se realiza por medio de camiones (que dan servicio a 492 colonias o fraccionamientos). El 74.2 % de las rutas de estos camiones recolectores ofrecen el servicio seis días a la semana, mientras que el 15.7% lo hace de 3 a 5 días a la semana, y sólo un 10.2% tiene servicios 1 o 2 veces a la semana. Existe otro sistema de recolección que es por contenedores, los cuales se usan exclusivamente en asentamientos irregulares dar servicio a 124 asentamientos o fracciones de éstos, lo que representa una relación 80–20% respectivamente. El 61.3% de los asentamientos (o áreas de asentamientos) son recolectados tres veces por semana, mientras que el 38.7% restante es dos veces por semana. Su disposición de desechos sólidos se realiza de la siguiente manera: el 19.94% de éstos son compostables, un 65.07% se deposita en rellenos sanitarios, un 15.33% son reciclados y no se tiene registrados tiraderos a cielo abierto.

Los residuos peligrosos generados en el Municipio son transportados a un relleno ubicado en Nuevo León, el cual está concesionado a “Rimsa”, una empresa que posee plantas tratadoras y recolectoras de residuos sólidos y peligrosos en diferentes puntos del territorio nacional.

El sistema de tratamiento de aguas residuales en el Municipio de Querétaro está a cargo de la Comisión Estatal de Aguas y las plantas correspondientes son: La Planta Centro, con una capacidad instalada de 120(l/s), un caudal medio anual tratado de 119.2 (l/s), y el cuerpo receptor que es el Río Querétaro también utilizado para riego agrícola, áreas verdes e industria; la planta Terminal de Autobuses de Querétaro (TAQ) con una capacidad de 12 (l/s) y un caudal medio tratado de 2.5 (l/s) que se utiliza además para riego de áreas verdes; y la planta de Santa Rosa Jáuregui con una capacidad instalada de 30 (l/s) y caudal medio anual tratado de 27.6 (l/s), que termina en la presa Dolores y se utiliza para el riego de áreas verdes. La planta de tratamiento del Hospital de la Mujer y el Niño tiene una capacidad instalada de 2.37 (l/s) y el caudal medio anual tratado es de 1.3 (l/s), termina en el riego de áreas verdes, la quinta corresponde a San Pedro Mártir con una capacidad de 750 l/s y un caudal medio tratado de 600 l/p.

El consumo de energía para el Municipio de Querétaro representó el 85.4% del total de lo que se consume en la Zona Metropolitana de Querétaro y cerca del 70% del consumo de toda la entidad. La Comisión Federal de Electricidad para el año 2009 reportó un consumo en KWts para el área de estudio de 1,689,855.426 beneficiando a 263,934 usuarios.

Desarrollo Urbano

Actualmente, el Municipio cuenta con 205,925 viviendas habitadas con un promedio de ocupantes del 3.8 hab/viv. El ritmo de crecimiento que manejó el Municipio en la última década para el desarrollo inmobiliario ha sido del 23% (ocupando en términos relativos, el 45.32% de la infraestructura habitacional del Estado); el incremento de las viviendas que había crecido en forma desmesurada hasta el año 2005, sin embargo, disminuyó drásticamente su producción en un 90% en el año 2010. Esta baja se debe a que la producción inmobiliaria se ha trasladado a los otros municipios de la zona metropolitana donde los precios del suelo son bajos, invadiendo territorios agrícolas que no son propicios como zonas habitacionales.

IV.3.2. Etnografía y cultura

En México se celebran diferentes fiestas típicas, se sabe que nuestro país es un país lleno de mucha cultura, tradiciones y costumbres. Dentro de los aspectos socioculturales que se pueden destacar en la zona de estudio y sus inmediaciones, es importante señalar que no cuenta con lengua indígena y las fiestas y celebraciones son de carácter regional, con el desplazamiento de los habitantes hacia el centro del municipio de Querétaro. No se advierte una cultura local significativa o costumbres diferenciales.

Fiestas locales

- 5 de febrero. aniversario de la constitución mexicana.
- Marzo. Festival de Santiago de Querétaro, música y teatro.
- 25 de julio. Aniversario de la fundación de la ciudad.
- 30 de agosto. Fiestas de la comunidad de Santa Rosa Jáuregui.
- 13 y 14 de septiembre. Fiestas de barrio de la Cruz y San Francisquito, bailes de concheros.
- Diciembre. Feria de Querétaro, conciertos, juego, compras, ganadería, artesanía, etc.
- 16 al 23 de diciembre. Posadas con carros alegóricos.
- 24 y 25 de diciembre. Cabalgata y desfile de carros alegóricos bíblicos.

IV.3.3. Actividades económicas

El proyecto se localiza en el Municipio de Santiago de Querétaro, por lo que se hará un análisis de las actividades económicas principales del Municipio.

IV.3.3.1. Sector Primario (Agricultura, Explotación forestal, Ganadería, Minería y Pesca)

Agricultura

El municipio de Santiago de Querétaro es uno de los principales productores de cebolla, con 54 hectáreas sembradas y 54 hectáreas cosechadas siendo 329 hectáreas sembradas en todo el Estado. También participa en otros cultivos como lechuga, zanahoria, avena, frijol, chile verde, jitomate, maíz forrajero y maíz de grano. No se menciona en el documento la superficie exacta con la que se sembró y cosechó en ese año (INEGI, 2016).

Ganadería

El subsector pecuario es el más importante de los que integran las actividades primarias en el estado, ya que se distingue por su gran prestigio en el ámbito nacional y por la alta calidad de sus productos. La producción de carne de aves, leche bovina y huevo de consumo, ocupan importantes lugares en el ámbito nacional. En producción de carne de bovino sobresalen los municipios de Ezequiel Montes, Querétaro, San Juan del Río y Corregidora, que en conjunto representan el 78.8% de la producción total de la entidad; en la carne de porcinos el productor más importante es Querétaro que acapara el 44% de la producción estatal. Querétaro, además de carne de las diferentes especies ganaderas es generador de otros productos agropecuarios (Blog Querétaro, 2012).

Pecuario

El aumento en 2016 la producción de mojarra en el país en un 15.6%, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) destacó que Querétaro es uno de los estados que registró mayor incremento de este producto en el país a través de la acuacultura.

El estado de Querétaro tuvo en 2016 un incremento en la producción al obtener más de 819 toneladas en comparación con 2015 donde se alcanzó una producción de 598 toneladas de productos pesqueros, de los cuales, en un 65% son Mojarra, así como otras especies como son bagre (7.3%), trucha (1.5%), rana-toro (4.2%) y carpa (22 %) (SAGARPA, 2017).

Sector turismo

La actividad turística ocupa el tercer lugar como actividad en la contribución al PIB estatal, en este rubro se han desarrollado con un enfoque hacia el turismo especializado: el turismo cultural y el ecoturismo. En el estado de Querétaro, la actividad turística, así como las actividades económicas en general, han presentado un auge en los últimos años, donde las operaciones se concentraron principalmente en la Ciudad de Querétaro pues es un lugar de

enorme riqueza cultural e histórica, que represento un parteaguas en la historia de nuestro país, hecho que lo ha llevado a ganarse la declaratoria de Patrimonio Mundial de la Humanidad por parte de la UNESCO.

La entidad presenta una ubicación geográfica privilegiada que facilita a comunicación con los principales destinos emisores de turistas como el Estado de México y el Distrito Federal. Además, es un espacio que por las características fisiográficas que presenta, fomenta un desarrollo por las actividades turísticas en diferentes segmentos, como el cultural, deportivo o negocios. En el análisis interno, el patrimonio con el que cuenta el municipio es diverso, en el aspecto cultural se destaca el Parque Nacional Cerro de las Campanas, la Casa del Corregimiento y el Ex Convento de Santa Clara, lugares representativos y fieles testigos de la historia que ahí se vivió. En el ámbito natural, se encuentra el Parque Nacional el Cimatario, lugar que presenta un alto potencial turístico por sus aptas condiciones para el desarrollo de actividades al aire libre (SECTUR, 2013).

La riqueza arquitectónica y natural de destino se traduce en las cuatro declaratorias con las que cuenta:

- a) Zona de monumentos históricos de Querétaro,
- b) Camino Real de Tierra Adentro, ambos declarados por la UNESCO, y por otra parte los Parques Nacionales,
- c) Cerro de Las Campanas y
- d) El Cimatario.

Sector secundario (Construcción e Industria manufacturera)

Dentro de la Ciudad de Santiago de Querétaro hay alrededor de 50 empresas dedicadas a la construcción, Querétaro es uno de los municipios con mayor urbanización junto con Corregidora y San Juan del Río. Existen edificios, carreteras, centros comerciales, parques y diferentes áreas recreacionales.

La industria manufacturera en Querétaro reportó un aumento de 12.6% anual, lo que lleva a la entidad a ubicarse en el tercer sitio con el mayor avance en el periodo entre los estados del Bajío. Según las cifras de la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM), que elabora el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el sector manufacturero en Querétaro registró un valor de producción de 20,533.1 millones de pesos en el décimo mes de este año (EL ECONOMISTA, 2015).

Sector terciario (Comercio, Servicios y Transportes)

El Municipio de Santiago de Querétaro cuenta con diferentes secciones para el sector terciario, dentro de las que se cuenta con 10 principales centros comerciales con establecimientos de servicio y comercio; entre los cuales Galerías

Querétaro, Antea, Paseo Querétaro, Outlet El Punto, Plaza del Parque, Esfera Querétaro, Plaza Candiles, Plaza Constituyentes y Urban Center.

Dentro de la Ciudad de Querétaro existe una central camionera con algunas líneas para las tres diferentes clases sociales, denominadas como clase A (media alta), B (media baja) y C (clase baja); dentro de las principales líneas de transporte son Primera Plus, Autovías, ETN, Autobuses Futura, Flecha Amarilla, entre otros, que logran rutas a diferentes Estados de la República, entre ellos Guerrero, Estado de México, Jalisco y Tamaulipas.

Uso de los recursos naturales

El municipio de Santiago de Querétaro es una ciudad que se encuentra en constante crecimiento, por lo que gran parte del territorio de la ciudad se encuentra urbanizado, existe gran parte que se dedica a la agricultura por lo cual gran parte de los recursos naturales se utiliza en esta actividad, así como la ganadería; aunque la mayor parte del territorio se encuentra urbanizado.

IV.4. Diagnóstico Ambiental

Inventario Ambiental

En el presente apartado se presentará un diagnóstico ambiental ofreciendo una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

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

Para realizar el diagnóstico actual del Sistema Ambiental se elaboró una lista de indicadores ambientales para cada uno de los componentes del medio abiótico, biótico y socioeconómico.

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporciona información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro en sí mismo (SEMARNAT, 2005, Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México). Los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Relevantes: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto
- Fiables: representativos del impacto que se quiere medir

- Exclusivos: es decir que en su valor intervenga principalmente el impacto a medir y no otros factores
- Realizables: identificables y cuantificables (siempre se puede acudir a categoría semicuantitativas o a medidas cualitativas).

En la tabla siguiente se hace una descripción del estado actual de cada uno de los componentes ambientales para el medio físico, biótico y socioeconómico.

Tabla IV.23 Diagnóstico del Sistema Ambiental

Medio abiótico		
Componente ambiental	Indicador	Diagnóstico
Clima	Modificación del microclima	En el Sistema Ambiental (SA), como en el Área del Proyecto (AP) se presenta el tipo de clima BS1hw Semiseco semicálido, una Alta vulnerabilidad a inundación y un riesgo Muy Severo por sequía.
Calidad del aire	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones a la atmósfera	Las principales fuentes de emisiones a la atmósfera son el tránsito vehicular en las calles.
Ruidos y vibraciones	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones de ruido	Las principales fuentes de emisión de ruido es el tránsito vehicular en las calles.
Geomorfología	Superficie afectada en m ²	El Área del Proyecto tanto como el Sistema Ambiental se localizan inmersos en una zona planicies y lomeríos. La zona es susceptible a hundimientos y deslizamientos.
Suelo	Presencia o ausencia de perturbación	En la mayor parte del SA el suelo ha perdido sus características naturales debido a la presencia de asentamientos urbanos. De acuerdo con la clasificación de INEGI, el área del Proyecto se localiza en suelo tipo Feozem Háptico y el Sistema Ambiental comparte superficie con suelo Vertisol Pélico.
Hidrología Superficial	No. de corrientes o ríos	Particularmente, dentro del Sistema Ambiental existe una corriente de agua perenne (Río Querétaro). Dentro del AP no se identifican cuerpos de agua.
Hidrología Subterránea	Estado actual del acuífero (sobreexplotado o subexplotado)	El SA y AP se localiza en el acuífero Valle de Querétaro. Es un acuífero con déficit de agua subterránea, considerado como sobre explotado desde 2015.
Medio biótico		
Vegetación	Proporción de vegetación natural	Dentro del predio se identificaron dos árboles que por sus condiciones se deberán reubicar, estos son una <i>Jacaranda mimosifolia</i> y <i>Nicotiana glauca</i> ; dentro del predio además se identifican pastos e higuerillos (<i>Ricinus communis</i>).
Fauna	Presencia/ausencia de especies indicadoras de conservación	No existen afectaciones previstas o directas a la fauna del lugar de proyecto, al no registrar especies de lento desplazamiento o reproducción de estas dentro de la zona, la fauna observada fueron en su totalidad aves e insectos, el principal factor de ausencia de fauna es el entorno urbano, por lo cual ha habido desplazamiento con el tiempo de la fauna.
Medio socioeconómico		

Medio abiótico		
Componente ambiental	Indicador	Diagnóstico
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	El Proyecto y SA se encuentra inmerso en una zona impactada por actividades antropogénicas.
Marginación	Índice de marginación	Hasta el 2015 el municipio de Querétaro tenía un grado de marginación Muy Bajo.
Actividades productivas	% de la Población ocupada por sector productivo	Predominan las actividades del sector primario.

Degradación ambiental

La degradación ambiental en el Municipio de Querétaro ha sido resultado de la combinación de diversos factores. Varios han sido los esfuerzos por resguardar zonas destinadas a la protección y preservación de los recursos naturales, pero, los impactos del crecimiento urbano siguen siendo significativos.

- **Erosión:** En el Municipio de Querétaro existen diversos grados de erosión que pueden ir de prácticamente inapreciable a muy severa. Potencialmente, si combinamos los factores de erosividad de la lluvia, la susceptibilidad del suelo a erosionarse, el efecto de la longitud y el grado de pendiente; el municipio de Querétaro estaría afectado por la erosión en grado de moderada a muy severa, con áreas sin erosión aparente o ligera principalmente en las zonas de pendientes planas. Esta condición hipotética es menos drástica si se considera el efecto de la cobertura vegetal, y de hecho corresponde a la condición actual, donde ahora las tasas de erosión en la mayor parte del territorio municipal son de grado moderado a sin erosión aparente. Se observa, sin embargo, erosión severa y muy severa principalmente en las partes altas, donde la cobertura vegetal ha sido deteriorada significativamente por la deforestación. De la misma manera, las zonas de menor erosión son las partes bajas, aunque es caso seguro que estas sean zonas de acumulación de sedimentos, sobre todo si han sido urbanizadas. La superficie sin erosión aparente es de alrededor del 46% de la superficie municipal; la erosión ligera cubre un 9% de esta área; la erosión moderada se presenta en un 29%, mientras que la erosión severa en el 13% y la erosión muy severa se presenta en el 3% del territorio.
- **Contaminación:** En lo que corresponde al Río Querétaro, antes de entrar a la mancha urbana, recibe descargas sanitarias de 14 comunidades, este volumen de agua en su mayoría representa las descargas residuales derivadas de la fabricación de ladrillos y riego agrícola, y con base en algunas caracterizaciones está considerada como muy contaminada. Un informe, realizado por especialistas pertenecientes a instituciones académicas, gubernamentales y privadas, con la coordinación del Centro Queretano de Recursos Naturales del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ), consigna

que de 43.2 millones de metros cúbicos de descargas, sólo el 30% recibe un tratamiento para aguas residuales. En estas aguas se presentan altas concentraciones de materia orgánica, nitratos, detergentes, fosfatos, grasas y aceites, algunos metales, fenoles y coliformes fecales. El Centro de Estudios Académicos sobre Contaminación Ambiental de la Facultad de Química (CEACA) de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) expresa que los índices de contaminación del agua en Querétaro son críticos. El Río Querétaro y el Canal del Arenal son los puntos de mayor contaminación del agua detectados por el CEACA, siendo el principal problema para la remoción de contaminantes, la falta de infraestructura.

- **Deforestación:** El Centro Queretano de Recursos Naturales conjuntamente con la Secretaría de Desarrollo Sustentable Estatal y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente en su documento GEO Ciudad de Querétaro refiere que: “En 1973 prácticamente se había eliminado el bosque denso espinoso, o mezquital, que cubrió las zonas aluviales, al menos en unas 90,000 ha; y habían sido desmontadas numerosas zonas con matorrales de huizache, cactáceas de gran porte y especies de afinidad tropical. Así también los bosques de encino, pino encino y pino piñonero en El Cimatario, La Joya y otras zonas altas, habían sido talados a lo largo de los siglos coloniales y los posteriores, para la producción de carbón y la construcción de la ciudad”. Estos bosques que abarcan hoy unas 7,900 hectáreas frecuentemente en condiciones muy alteradas llegaron a cubrir originalmente entre 55,000 y 75,000 ha en lo que hoy es la ZMQ. Un caso muy relevante es el de los bosques tropicales caducifolios, la vegetación con mayor biodiversidad en la región, que cubrían probablemente más de lo que hoy son áreas de matorrales (matorral subtropical, de acuerdo con el INEGI), algunos pastizales y desarrollos urbanos recientes. Esta vegetación, de la que todavía quedan algunos manchones más o menos alterados en laderas y cañadas de la ZMQ (algo más de 3,500 hectáreas, aunque llegaron a ser quizás 50,000 ha en la zona, de acuerdo con la distribución actual de dichos matorrales, que se consideran como una forma de vegetación derivada de esos bosques, alterada históricamente por tala y actividades pecuarias). Lo que queda de este tipo de bosque se encuentra, su mayoría, en condiciones muy alteradas en El Cimatario, en las laderas del volcán La Joya, en los ejidos Pie de Gallo, La Joya, en la parte más alta de Cerro Grande (o Cerro Alto), y también existen algunos ejemplares aislados en las cercanías de Cerro Colorado y en Peña Colorada.
- **Presión demográfica:** En el caso del Municipio de Querétaro, el crecimiento acelerado de la ciudad que ha invadido los municipios aledaños hasta convertirlos en zona conurbada debido a la elevada concentración económica y demográfica, sumado a una falta de planeación adecuada, ha provocado espacios de segregación urbana y áreas con hacinamiento humano, deviniendo en diversos niveles de degradación en los ecosistemas y provocando contaminación de suelo, agua, aire y ruido. La tasa de crecimiento que se ha venido mostrando dentro del área de estudio para la última década aparentemente ha disminuido su crecimiento en un 3.5% para las últimas tres décadas, sin embargo, la población ha ido

aumentando a un ritmo de 100,000 personas cada quinquenio de 1990 a la fecha. El máximo crecimiento se mantiene focalizado en Juriquilla, San José el Alto, San Pedro Mártir y Colinas de Santa Cruz Segunda Sección. De acuerdo con el Instituto Mexicano de la Competitividad (IMCO), los municipios con crecimiento de población mayor del ciento por ciento son también los menos competitivos del país, con graves problemas de urbanización y vivienda. Aunque la tasa de crecimiento municipal ha bajado en los últimos años, se mantiene latente el riesgo de que se incremente nuevamente y por consiguiente se vuelva menos competitivo.

- **Cambios de usos de suelo:** Los cambios de uso de suelo se refieren al cambio en las actividades que ocupan una determinada zona de la ciudad, los cuales, si bien son procesos naturales, pueden tener consecuencias negativas difíciles de revertir. Una buena cantidad de los problemas que han afectado al medio ambiente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Querétaro, y el Municipio de Querétaro en particular, tienen que ver con elementos inherentes al crecimiento físico de la ciudad: tal es el caso del crecimiento de la mancha urbana sobre los municipios, que ha derivado en diversos niveles de contaminación del suelo, agua, aire y ruido; en deterioro de ecosistemas y de la salud colectiva.
- **Crecimiento urbano:** La expansión urbana de la ciudad de Querétaro, que detonó notoriamente en la década de los sesenta, se realizó a expensas del suelo agrícola, en especial sobre dos clases de propiedad que, en buena medida, redundaron en un tipo de urbanización diferenciado: ejido y propiedad privada. En el caso de los ejidos que fueron “invadidos”: se edificaron colonias populares de autoconstrucción, y en aquellos que fueron expropiados por el gobierno, éste construyó viviendas de interés social y zonas industriales. En las propiedades privadas fueron los fraccionadores-de empresas privadas, de muy diverso tamaño, quienes construyeron viviendas para los sectores medios y altos de la población. En esta expansión se conurbaron terrenos de uso agrícola y antiguos pueblos tales como Santa María Magdalena, San Antonio de la Punta, Carrillo Puerto, El Pueblito (cabecera municipal de Corregidora) y La Cañada (cabecera municipal de El Marqués). Se integraron, además, funcionalmente, otros poblados como Tlacote o Santa Rosa Jáuregui, aunque con éstos no se presenta aún una continuidad espacial del área urbanizada. En el año de 2005 la zona urbana municipal contaba con 9,834 ha., concentrada en su mayoría en la cabecera municipal. Para el año de 2008, según un análisis realizado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro para la actualización del Plan Maestro Pluvial para la Zona Metropolitana del Estado de Querétaro: la zona urbana del Municipio de Querétaro contaba con 11,843 ha. (2,009 ha. más que en 2005, significando así un crecimiento del 20.42%). También, se puede observar que el crecimiento no sólo se concentró en la cabecera municipal, sino que se extendió a algunas zonas hacia el norte en zonas como Jurica, Juriquilla y Santa Rosa Jáuregui.

IV.4.1. Integración e interpretación del inventario ambiental

A raíz de la evaluación de las existencias de especímenes y poblaciones vegetales escasas, condiciones naturales abióticas, condiciones de posible riesgo ante el tipo de proyecto (bastecimiento de gas natural vehicular) que se planea construir y el panorama de vinculación legal y de planeación urbana se puede llegar a la conclusión de que, siguiendo todos los requerimientos normativos, legales y comerciales, la operación del proyecto no atentará las condiciones previas a su construcción en cuanto a permanencia de los recursos bióticos.

La evaluación paisajística, de los elementos de conservación y de la actividad humana previa y a largo plazo dentro de esta zona ha ofrecido un panorama de continuidad a las actividades urbanas relacionadas con el funcionamiento y operación del sector de transporte que circunda la Terminal de Autobuses del Estado de Querétaro (donde se localiza el proyecto), que de una forma indirecta puede comprometer el aspecto y la conservación de los elementos naturales (refiriéndose a la vegetación de los alrededores), aunque muy difícilmente de forma abrupta o a escalas superiores.

Las labores de construcción del proyecto tienden a no afectar de forma destructiva parámetros ambientales de la zona bajo los cumplimientos oficiales antes mencionados. En cuando a la operación, se afectaría un mínimo por la actividad de ocupación, sin embargo, ante un escenario de competencia comercial y abastecimiento de servicios de distintas clases, el crecimiento de la mancha metropolitana es muy seguro, por lo que las medidas preventivas o compensaciones para proyectos futuros en esta área de la ciudad podrán recuperar los daños implícitos o indirectos que las actividades económicas pueden dejar.

IV.4.2. Síntesis de inventario ambiental

- Incremento de los indicadores de contaminantes (emisiones de gases de camiones, maquinaria y equipo con motores de combustión interna).
- Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.
- Residuos peligrosos derivados del mantenimiento y maquinaria.
- Paisaje y Calidad del Aire: Se prevé un cambio mínimo en el paisaje por la ocupación de construcción dentro del predio. Por su parte la calidad del aire se verá impactada de manera mínima durante las actividades del proyecto.
- Flora: La zona de proyecto se encuentra constituida por zonas urbanas, dentro del predio se identificaron dos individuos de arbolado a remover para ser reubicados. (Ver apartado IV.2.2. Descripción del medio biótico).
- Fauna: No existen afectaciones previstas o directas a la fauna del lugar de proyecto, al no registrar especies de lento desplazamiento o reproducción de estas dentro de la zona, la fauna observada fueron en su totalidad

aves e insectos, el principal factor de ausencia de fauna es el entorno urbano, por lo cual ha habido desplazamiento con el tiempo de la fauna.

- Aspectos socioeconómicos: Durante la vigencia del proyecto se generarán nuevos empleos trayendo consigo beneficios sociales directos y económicos tangibles, además se expandirá el mercado económico del gas natural como combustible, el cual es menos contaminante que los combustibles convencionales.
- Agua: El balance hídrico del Acuífero “Valle de Querétaro” exhibe que de acuerdo con el resultado de la disponibilidad hídrica este se encuentra sobreexplotado. La calidad del agua de los cuerpos de agua superficial y subterráneos son aptos para la agricultura, sin embargo, no se descarta que estén contaminados en ciertos grados dependiendo de la cercanía a las fuentes de emisión de contaminantes.
- Paisaje: Tomando como base la información redactada y a analizada en la sección de paisaje se resume y justifica la afectación temporal del paisaje con su capacidad de “fragilidad del paisaje” igual a “Alta”, esto significa que el medio donde se encuentra el proyecto de manera eficiente se impactaría con los cambios dentro y fuera, centrando sus afectaciones y alcances dentro del área del proyecto.

De acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes para los componentes bióticos y abióticos el proyecto incluye las siguientes normas:

Durante la realización del proyecto se cumplirán y vigilarán las NOM aplicables a la naturalidad del proyecto y de la zona. Tales referencias de muestran a continuación clasificadas por tema abiótico o biótico.

- **Residuos:**
 - NOM-052-SEMARNAT-2005. Que “Establece las Características, el procedimiento de identificación, clasificación y los Listados de los residuos peligrosos”.
 - NOM-001-ASEA-2019 “Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.”
 - Lo establecido en los artículos 16° y 20° de la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro
- **Aire:** La maquinaria empleada en las actividades de preparación del sitio y construcción, así como el tránsito vehicular de la obra, vehículos de traslado de materiales y equipos etc. lo indispensable para el desarrollo de las actividades, obedecerá a las NOMS en materia de emisión de ruido y gases contaminantes a la atmósfera. Eso será regulado mediante el mantenimiento constante, la supervisión operacional y ocular diaria y el programa de vigilancia ambiental.

- NOM-041-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 “Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diésel como combustible, así como procedimientos de prueba y características técnicas del equipo de medición”.
- NOM-080-SEMARNAT-1994 “Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.”
- NOM-086 -SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 “Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.”
- **Flora y fauna:**
 - NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies de riesgo.
- **Seguridad e higiene:**
 - NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
 - NOM-011-STSP-2001. El cual establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
 - NOM-017-STPS-2008. Contempla disposiciones relativas al equipo de protección personal-selección y uso de los centros de trabajo.
 - NOM-022-STPS-2008. Electricidad estática en los centros de trabajo-condiciones de seguridad.
 - NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
 - NOM-020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas – Funcionamiento – Condiciones de seguridad.
 - Se cumplirá las Normas en materia de salud de los trabajadores, determinando los niveles máximos de emisiones de ruido y los tiempos máximos permisibles por la ley para una jornada de trabajo. El personal contará con el de seguridad adecuada de acuerdo con la actividad a realizar con el fin de procurar su integridad física, salud y evitar daños o accidentes ambientales y personales.

- **Agua:** Se cumplirá con lo estipulado en el Reglamento para el Uso Eficiente del Agua en las Poblaciones del Estado de Querétaro y aquella normatividad que pudiera ser aplicable tal es el caso de la NOM-002-SEMARNAT-1996, publicación de parámetros de descarga en el Periódico Sombra de Arteaga.
- **Específicas:**
 - NOM-001-SECRE-2010. Especificaciones del gas natural
 - NOM-002-SECRE-2010. Instalaciones para el aprovechamiento de gas natural
 - NOM-010-ASEA-2016. Gas natural comprimido para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio.
 - NOM-011-SECRE-2000. Gas Natural para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad en instalaciones vehiculares.
 - NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones eléctricas (Utilización)
 - NOM-008-SCFI-1993. Sistema general de unidades y medidas.

IV.4.3. Nivel de aceptación del proyecto

El nivel de aceptación referente a la construcción y operación de la **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** se considera bueno, en relación con que los beneficios serán de carácter económico, esto generará diversos nuevos empleos temporales y fijos. En el aspecto ambiental, el Proyecto podrá, de manera adecuada, aplicar medidas factibles que podrán ser de carácter preventivo, de mitigación o inclusive de compensación, según el desenvolvimiento del factor económico-social.

Así mismo no se ubica dentro de ninguna ANP, por lo que no se afectarán estas zonas de preservación ecológica, de igual forma en las cercanías al Proyecto no se encuentran fuentes hídricas que puedan correr riesgo durante la Preparación del sitio, Construcción y Operación.

Por otra parte, la sociedad en general, así como sus principios culturales y de conciencia global, debe comenzar a introducirse en el cuidado del medio natural, por lo que este Proyecto, durante su etapa de Preparación y desarrollo estructural contará con un control de riesgos (residuos, seguridad e higiene, calidad del suelo, calidad del agua, calidad del aire) a través de capacitación e implemento de labor informativa a sus trabajadores para generar concientización ambiental de forma integral y de la manera más extensa posible.

Considerando todo lo antes mencionado, se concluye que el Proyecto no causará impactos ambientales perjudiciales si se cumplen con las medidas y procedimientos adecuados. Sin embargo, se requiere enfatizar óptimamente el cuidado estricto de parámetros medioambientales que pongan en riesgo la viabilidad y durabilidad del Proyecto con respecto a variables que pongan en riesgo los atributos naturales y antrópicos, en particular los relacionados a calidad del suelo, aire y agua.

IV.5. Referencias

CONABIO. (2014). La biodiversidad Mexicana. Obtenido de http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen14/04_biodiversidad/4_1.html

CONABIO. (2020). PORTAL DE GEOINFORMACIÓN. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

EDAFOLOGÍA. (s.f.). UNIDADES DE SUELO. Recuperado el 15 de noviembre de 2020, de <http://edafologia.ugr.es/carto/tema02/subunwrb06.htm>

Francisco, J. I. (6 de octubre de 2011). Vertisol. Recuperado el 22 de noviembre de 2020, de <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2011/10/06/140062>

García, E. (1981). Modificaciones al sistema de clasificación climática Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. DF, México: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.

Gobierno del Estado de Querétaro. (17 de 04 de 2006). Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro. Periódico Oficial "La Sombra de Arteaga", 2923-3067.

INEGI. (1988). RED HIDROGRÁFICA. Recuperado el 22 de noviembre de 2020

INEGI. (2005). Guía para la interpretación de cartografía geológica. Obtenido de Guía para la interpretación de cartografía geológica: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231767/702825231767_3.pdf

INEGI. (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos.

INEGI. (2010). Cuéntame, INEGI. Obtenido de cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/queret/poblacion/diversidad.aspx?tema=me&e=22

INEGI. (2015). Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015: Querétaro. Obtenido de INEGI: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/inter_censal/estados2015/702825079871.pdf

INEGI. (2016). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Recuperado el 7 de noviembre de 2020, de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>

INEGI. (2016). Inventario Nacional de Vivienda 2016. Recuperado el 7 de noviembre de 2020, de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>

INEGI. (2017). Anuario Estadístico y Geográfico de Querétaro 2017. Querétaro.

INEGI. (s.f.). Censo población y vivienda.

INEGI. (s.f.). Guía para la interpretación de cartografía edafológica. de <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>

León. (1998). Informe final del Proyecto H160. Distribución geográfica de las aves y mamíferos del estado de Querétaro. Distrito Federal: CONABIO, UNAM.

Navarro, H. B. (1993). Las Aves del Estado de Querétaro, México. Distrito Federal: Dpto. de Biol., Facultad de Ciencias, UNAM.

Nieto, A. (1999). Informe Final del Proyecto H250. Anfibios y Reptiles del estado de Querétaro. Distrito Federal: CONABIO, UNAM.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Secretaría de Desarrollo Sustentable del Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro y el Centro Queretano de Recursos Naturales del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro. 2008. Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Zona Metropolitana Querétaro.

Ramos, B. M. (2014). UPM. Obtenido de Estudios sobre métodos de evaluación del paisaje: http://oa.upm.es/23191/1/Belen_Martin_Ramos.pdf

RZEDOWSKI, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Botánica Mexicana 14: 3-20.

Servicio Meteorológico Nacional. (2010). Normales Climatológicas. de <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales5110/NORMAL22070.TXT>

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	3
V.1.1 Indicadores de impacto	5
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	5
V.1.3 Criterios y metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	8
V.1.3.1 Criterios.....	9
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	10

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El presente capítulo tiene como objetivo identificar, describir y evaluar los posibles impactos ambientales generados por la construcción y operación de la **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"**, con apoyo de la información antes referida en los capítulos II, III y IV.

Por lo anterior y con base en el análisis del proceso constructivo y operación del Proyecto, se efectuará la identificación de impactos considerando los benéficos y adversos que pudieran ocasionarse sobre los aspectos abióticos, bióticos y socioeconómicos.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En la LGEEPA se establece como impacto ambiental a la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza; esta acción humana, se manifiesta según tres facetas sucesivas.

- La modificación a alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones.

Para identificar y evaluar estos impactos ambientales, existen diversas técnicas, sin embargo, todas comparten en su proceso los siguientes puntos: descripción de la acción generadora del impacto, predicción de la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales y la interpretación de resultados con la intención de prevenir los efectos negativos dentro del Sistema Ambiental.

Bajo este supuesto, el método de identificación y evaluación de impactos ambientales seleccionado asegura reducir la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por la **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"**.

A continuación, se presenta de manera esquemática el proceso metodológico para el presente proyecto para identificación y evaluación de impactos, el cual considera tres funciones analíticas principales.

las acciones del Proyecto y los componentes de los factores ambientales que tienen impactos, analizados bajo once criterios.

Con estos métodos se hace una identificación general de los componentes que podrían ser afectados eventualmente por la realización del Proyecto, como son los elementos abióticos, bióticos y aspectos socioeconómicos.

V.1.1 Indicadores de impacto

Como se mencionó, una vez realizada la descripción del medio natural y socioeconómico, es preciso identificar los indicadores de impacto ambiental para cada uno de los elementos del medio biótico, abiótico y socioeconómico, de tal forma que se pueda conocer de qué forma y mediante qué actividades del Proyecto se podría efectuar un impacto ambiental durante la implementación de este.

Es así como, una vez que se conoce en qué consiste el proceso constructivo, se puede inferir sobre las posibles afectaciones, de esta forma podemos evaluar en siguientes apartados de este estudio los impactos ambientales a la calidad del aire, al suelo, agua, flora, fauna y paisaje.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir con los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

En la siguiente tabla se presentan los indicadores que se emplearán en la cuantificación de los impactos ambientales sobre los diferentes factores.

Tabla V.1 Indicadores de Impacto

Factor	Unidad	Indicador
Geomorfología	Topoformas: forma del relieve.	Modificación del relieve.
Geología	Rocas: material compuesto de uno o varios minerales como resultado final de los diferentes procesos geológicos.	Alteración de las propiedades del suelo.
Edafología	Unidad: Parte no consolidada y superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que tiende a desarrollarse en la superficie de las rocas.	Modificación de la calidad del suelo.
	Clase textural: Indica cuál de las partículas de suelo (arena, limo o arcilla) domina en los 30 cm superficiales del suelo	Modificación a la textura del suelo.
	Estructura: La distribución o diferentes proporciones que presentan, los distintos tamaños de las partículas sólidas que lo forman.	Alteración de la estructura del suelo.
	Composición: Los distintos materiales que conformar el suelo como sólidos (minerales) líquidos (sales) y gases (gases atmosféricos).	Modificación de los materiales que conforman el suelo.
	Vocación del suelo: Es el uso propuesto que se le debe dar a un suelo.	Uso de suelo del proyecto.
	Permeabilidad: Es la capacidad del suelo para que un fluido lo atravesase sin alterar su estructura interna.	Pérdida o disminución de la permeabilidad del suelo.
	Erosión: Es la degradación y el transporte de material o sustrato del suelo, por medio de un agente dinámico, como son el agua, el viento o el hielo.	Incremento de la erosión del suelo.
Hidrología Superficial	Cuerpos de agua: Masa o extensión de agua.	Contaminación de algún cuerpo de agua en base a los niveles máximos permisibles de las descargas de un cuerpo de agua de las normas correspondientes.
	Escorrentía: Lámina de agua que circula sobre la superficie en una cuenca de drenaje.	Modificación de la escorrentía.
Hidrología Subterránea	Acuíferos: formación geológica permeable que permite la circulación y el	Explotación de acuíferos.



Factor	Unidad	Indicador
	almacenamiento del agua subterránea por sus poros o grietas.	
Aire	• Calidad del aire: Es una indicación de cuando el aire esté exento de polución atmosférica, y por lo tanto apto para ser respirado.	• Cantidad de emisiones.
	• Ruido: Es el sonido no deseado por el receptor y que le molesta.	• Niveles máximos permisibles de ruido en las fuentes móviles de la NOM-080-SEMARNAT-1994.
	• Olores: Es la sensación resultante de la recepción de un estímulo por el sistema sensorial olfativo.	• Emisión de olores desagradables hacia los trabajadores y personas cercanas a la operación.
Flora	• Especies sujetas a protección: especies con algún estatus de conservación basadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	• Número de especies con estatus de conservación.
	• Cubierta vegetal: Conjunto de vegetación que forma una capa protectora sobre la superficie del suelo.	• Área de la vegetación afectada.
	• Abundancia: Número total de los individuos de una población.	• Disminución de los individuos.
	• Diversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente.	• Disminución de la diversidad de la flora.
Fauna	• Especies sujetas a protección: especies con algún estatus de conservación basadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	• Número de especies con estatus de conservación.
	• Hábitat: El lugar donde vive un organismo y su entorno inmediato tanto orgánico como inorgánico.	• Pérdida del hábitat a consecuencia de la construcción y operación.
	• Nicho ecológico: Es la función de una población o parte de ella en el ecosistema.	• Modificación de las funciones de la flora y fauna en el ecosistema.
	• Dispersión: Es la capacidad que tiene una población de colonizar nuevos hábitats por pequeños desplazamientos al azar de sus individuos, quienes se instalan en	• Barreras físicas ocasionadas por la construcción y operación.



Factor	Unidad	Indicador
	lugares un poco alejados del lugar en que fueron engendrados.	
	• Abundancia: Número total de los individuos de una población.	• Disminución de los individuos.
	• Diversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente.	• Disminución de la diversidad de la fauna a causa de la construcción y operación.
Paisaje	• Visibilidad: Espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.	• Alteración del paisaje.
	• Calidad del paisaje: Factores que forman parte del paisaje.	• Modificación del relieve, vegetación e imagen de la construcción y operación.
	• Fragilidad: Capacidad del paisaje para absorber los cambios realizados.	• Falta de asimilación del paisaje a consecuencia de la construcción y operación
Socioeconómico	• Empleo: Serie de tareas a cambio de una retribución económica.	• Generación de empleos permanentes y temporales.
	• Economía: es el intercambio, distribución y consumo de bienes y servicios, generados directa o indirectamente por la construcción y operación de la estación de gas natural vehicular.	• Beneficio en los empleados, proveedores y consumidores.
	• Salud y seguridad: Afectación a la salud y seguridad de la población	• Afectación a la salud y seguridad de empleados, consumidores y población en general
	• Vías de comunicación: Vialidades cercanas al proyecto	• Afectación a las vías de comunicación cercanas al proyecto

V.1.3 Criterios y metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Los criterios y métodos de Evaluación del Impacto Ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar

la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

V.1.3.1 Criterios

Para la evaluación de este Proyecto se consideraron los criterios que se observan en la siguiente tabla, los valores que se asignaron a cada variable contemplaron características para obtener un mejor criterio al momento de evaluar.

Tabla V.2 Criterios

Atributo	Característica	Criterios
Naturaleza (+/-)	Describe si el impacto es positivo o negativo y se identificó en matriz de cribado.	(+) (-)
Intensidad (In)	Evalúa el grado de destrucción o transformación del factor ambiental.	Baja (1) Media (2) Alta (4) Muy alta (8) Total (12)
Extensión (Ex)	Evalúa el área de estudio o afectación.	Puntual (1) Parcial (2) Extensa (4) Total (8) Crítica (12)
Momento (Mo)	Se califica de acuerdo con el tiempo transcurrido entre la actividad y la manifestación del impacto.	Largo plazo (1) Mediano plazo (2) Corto plazo (3) Inmediato (4) Critico (4)
Persistencia (Pe)	Evalúa el tiempo de permanencia del impacto.	Fugaz o momentáneo (1) Temporal o transitorio (2) Pertinaz o persistente (3) Permanente o constante (4)
Reversibilidad (Rv)	Se califica de acuerdo con el tiempo que puede transcurrir entre la finalización de la actividad que origina el impacto y la reconstrucción del factor ambiental por medios naturales.	Corto plazo (1) Mediano plazo (2) Largo plazo (3) Irreversible (4)

Atributo	Característica	Criterios
Recuperabilidad (Rc)	Evalúa la posibilidad de reconstruir el factor ambiental por medios técnicos y el tiempo requerido para esto.	Recuperable de manera inmediata (1) Recuperable en el corto plazo (2) Recuperable en el mediano plazo (3) Recuperable en el largo plazo (4) Mitigable, sustituible o compensable (4) Irrecuperable (8)
Sinergia (Si)	Evalúa la capacidad del impacto para interactuar con otros, de forma que se potencialice sus efectos.	Sin sinergismo o simple (1) Sinergismo moderado (2) Muy sinérgico (4)
Acumulación (Ac)	Califica el incremento progresivo del impacto.	Simple (1) Acumulativo (4)
Relación causa-efecto (Ef)	Evalúa la relación causa-efecto del impacto.	Indirecto o secundario (1) Directo o primario (4)
Periodicidad (Pr)	Tiene en cuenta la regularidad de la manifestación del impacto.	Irregular, aperiódico y esporádico (1) Periódico o de regularidad intermitente (2) Continuo (4)

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Previo a la identificación de impactos, se han desarrollado las siguientes actividades, las cuales han contribuido al análisis de evaluación de impactos.

1. Recopilación y análisis de información

Una de las primeras actividades desarrolladas, fue la recopilación y análisis de información disponible, expresadas en el capitulo del presente documento, fundamentalmente en los capítulos II, III y IV, lo que permitió, por un lado conocer el sitio del Proyecto, evaluar la afectación por las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona, a la fecha de elaboración del presente documento y las características del ambiente fisicoquímico, biológico y socioeconómico de la región donde se ubica el Proyecto.

2. Visita de campo

La visita de campo tuvo como objetivo realizar reconocimientos de las características ambientales prevalecientes en el Área del Proyecto, verificar las actividades económicas de la zona, la ubicación de las áreas de trabajo que contempla el Proyecto, observar los trazos físicos del sitio e identificar los tipos de vegetación, así como las especies de flora y fauna presentes.

Durante la visita se tomaron fotografías, las cuales se incluyen en el Anexo Fotográfico contenido en los anexos.

3. Identificación de actividades

Las actividades de cada obra o desarrollar están en función de los descrito en el Capítulo II, del presente estudio, estas contemplan las etapas Preliminares, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono.

Tabla V.3 Acciones del Proyecto

Etapas	Actividad
Preparación del sitio	Limpieza
	Desmonte y despalme
	Preparación del Terreno (nivelación, excavación y compactación)
Construcción	Prefabricación de elementos de infraestructura
	Obra eléctrica y mecánica
	Construcción de áreas (para equipos, canopy, oficinas, baños, rodamientos)
	Instalación de equipos eléctricos, mecánicos, datos, voz, CCTV, periféricos
Operación y Mantenimiento	Operación de Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular
	Mantenimiento general de la Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular
Abandono	Limpieza y desmantelamiento

Aunado a estas actividades, se agregaron los posibles escenarios de riesgo derivados del Estudio de Riesgo Ambiental del presente Proyecto, por lo tanto, la evaluación de impacto considera los siguientes posibles eventos, no obstante, se enfatiza que los efectos de estos eventos no son propios del Proyecto sino son eventos no deseados con baja probabilidad de ocurrencia.

Tabla V.4 eventos de Riesgo del Proyecto

Etapas	Actividad
Eventos de Riesgo	Incendio
	Explosión
	Toxicidad

4. Identificación de factores ambientales

Asimismo, dentro de la evaluación de impactos ambientales se identificaron variables ambientales que por la propia naturaleza del Proyecto podían verse afectadas. Las variables seleccionadas fueron agrupadas en aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos, quedando distribuidas como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla V.5 Factores Ambientales y Socioeconómicos que pueden ser afectados por los Proyectos

Componente	Factor	Variable	Descripción
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	Emisión de contaminantes atmosféricos (CO ₂ , Pb, NO _x , O ₃ , SO ₂ , PST, PM ₁₀ y PM _{2.5})
		Ruido y vibración	Niveles máximos permisibles de ruido en las fuentes móviles de la NOM-080-SEMARNAT-1994
	Geología y Geomorfología	Relieve	Modificación en la topoforma.
		Características litológicas	Textura, Arena (%), Limo (%), Arcilla (%), Materia Orgánica (MO, %).
		Tipología sedimentaria	Carbono orgánico total (%), Redox (mV), Concentración de metales (mg/Kg); etc.
	Suelo	Características físicas y químicas	Modificación en composición y estructura original.
		Grado de erosión	Degradación o pérdida de nutrientes.
		Estabilidad edafológica	Resistencia y cohesión del suelo.
	Hidrología superficial	Calidad del agua	Contaminación de algún cuerpo de agua con residuos sólidos y/ líquidos
		Patrón de drenaje	Modificación en la esorrentía natural del área.
	Hidrología subterránea	Calidad de agua	Contaminación de algún cuerpo de agua en base a los niveles máximos permisibles.
		Disponibilidad (balance hídrico)	Infiltración, recarga o explotación de acuífero.
Biótico	Vegetación	Cobertura	Cambio en la superficie vegetativa.
		Riqueza de especies	Alteración en el número total de especies.
		Diversidad	Modificación en la variedad de especies.

Componente	Factor	Variable	Descripción
	Fauna	Especies en protección	Especies bajo protección ecológica protegidas por instrumentos legales.
		Patrones de distribución	Alteración entre la especie y su ambiente.
		Abundancia y diversidad	Modificación en el número y variedad de especies.
		Especies en protección	Especies bajo protección ecológica protegidas por instrumentos legales.
Paisaje	Paisaje	Fragilidad, calidad visual y fondo escénico	Modificación en el paisaje actual de la zona.
Socioeconómico	Social	Empleo	Generación de empleo.
		Servicios	Telecomunicaciones, Infraestructura, Transporte, Agua Potable, Drenaje, Energía Eléctrica, etc.
		Residuos	Generación, Manejo, Almacenamiento, Transporte, Tratamiento y Disposición final.
		Desarrollo local y vías de comunicación	Desarrollo económico, Calidad de vida, vías de comunicación, etc.
		Salud y seguridad	Afectación a la salud y seguridad de empleado, consumidores y población en general

5. Matriz de Cribado

Para determinar si una obra y/o actividad ejercerá un impacto (positivo o negativo) sobre las variables ambientales, se utilizó un proceso de cribado con el objeto de identificar las posibles interacciones entre las acciones del Proyecto y los aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos. En la siguiente tabla se concentra el tipo de interacción y el valor de impactos utilizados en la matriz de cribado.

Tabla V.6 Tipo de interacciones y valor de impactos

Interacción	Valor de impacto
Positiva	1
Sin interacción	0
Negativa	-1

Derivado de este análisis se han determinado **132 posibles interacciones**, los impactos identificados en la Matriz de Cribado se presentan en la siguiente tabla:

Tabla V.7 Impactos por etapas del Proyecto

Etapas	Actividad	No. de Impacto	Impactos acumulados por etapa
Preparación del sitio	Limpieza	9	9
	Desmonte y despalde	20	29
	Preparación del Terreno (nivelación, excavación y compactación)	16	45
Construcción	Prefabricación de elementos de infraestructura	4	4
	Obra eléctrica y mecánica	4	8
	Construcción de áreas (para equipos, canopy, oficinas, baños, rodamientos)	8	16
	Instalación de equipos eléctricos, mecánicos, datos, voz, CCTV, periféricos	4	20
Operación y Mantenimiento	Operación de Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular	10	10
	Mantenimiento general de la Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular	11	21
Abandono	Limpieza y desmantelamiento	13	13
Eventos de riesgo	Explosión	13	13
	Incendio	15	28
	Toxicidad	5	33

Nota: en amarillo los totales por cada etapa del Proyecto.

Los impactos quedaron distribuidos en **27 positivos** y **105 negativos**, en la siguiente figura se muestran estos impactos por cada etapa del Proyecto.

MATRIZ DE CRIBADO		ABIÓTICO	Atmósfera		Geología y Geomorfología		Suelo			Hidrología superficial		Hidrología subterránea		BIÓTICO	Vegetación				Fauna			PAISAJE	Paisaje	SOCIOECONÓMICO	Social				Total de Impactos (+)	Total de Impactos (+) por obra	Total de Impactos (-)	Total de Impactos (-) por obra	Total de Impactos por obra	Acumulación por etapa	
			Calidad del aire	Ruido y vibración	Relieve	Características litológicas	Tipología sedimentaria	Características físicas y químicas	Grado de erosión	Estabilidad edafológica	Calidad del agua	Patrón de drenaje	Calidad de agua		Disponibilidad (balance hídrico)	Cobertura	Riqueza de especies	Diversidad	Especies en protección	Patrones de distribución	Abundancia y diversidad		Especies en protección		Fragilidad, calidad visual y del fondo escénico	Empleo	Servicios	Residuos							Desarrollo local
			ATM-01	ATM-02	GEO-01	GEO-02	GEO-03	SUE-01	SUE-02	SUE-03	HSUP-01	HSUP-02	HSUB-01		HSUB-02	VEG-01	VEG-02	VEG-03	VEG-04	FAU-01	FAU-02		FAU-03		PAI-01	SOC-01	SOC-02	SOC-03							SOC-04
Preparación del sitio	Limpieza	-1	-1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	-1	0	5	5	4	4	9	9				
	Desmonte y despalme	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	1	6	19	23	20	29					
	Preparación del Terreno (nivelación, excavación y compactación)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	1	7	15	38	16	45					
Construcción	Prefabricación de elementos de infraestructura	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-1	0	1	1	3	3	4	4		
	Obra eléctrica y mecánica	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-1	0	2	3	2	5	4	8		
	Construcción de áreas (para equipos, canopy, oficinas, baños, rodamientos)	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	1	0	-1	0	1	4	7	12	8	16			
	Instalación de equipos eléctricos, mecánicos, datos, voz, CCTV, periféricos	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-1	0	2	6	2	14	4	20		
Operación y Mantenimiento	Operación de Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	1	1	-1	1	3	3	7	7	10	10				
	Mantenimiento general de la Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-1	1	6	9	5	12	11	21		
Abandono	Limpieza y desmantelamiento	-1	-1	0	0	0	1	-1	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	-1	-1	5	5	8	8	13	13	
Eventos de riesgo	Explosión	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	0	0	13	13	13	13	
	Incendio	-1	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	15	28	15	28	
	Toxicidad	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	0	0	5	33	5	33	
TOTAL DE IMPACTOS POR VARIABLE ADVERSOS		11	11	2	2	2	5	4	2	3	4	6	8	3	3	3	0	6	5	0	6	6	0	6	0	3	12	4	27	105	132				
TOTAL DE IMPACTOS POR VARIABLES BENEFICOS		0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	2	2	0	10	4	0	2								
TOTAL DE IMPACTOS POR VARIABLES		11	11	2	2	2	7	4	2	4	4	7	8	4	4	4	0	7	6	0	8	8	0	10	7	12	6								
ACUMULATIVO POR FACTOR		64											25							8	35				impacto Benéfico	Impacto Negativo	Impactos Totales								

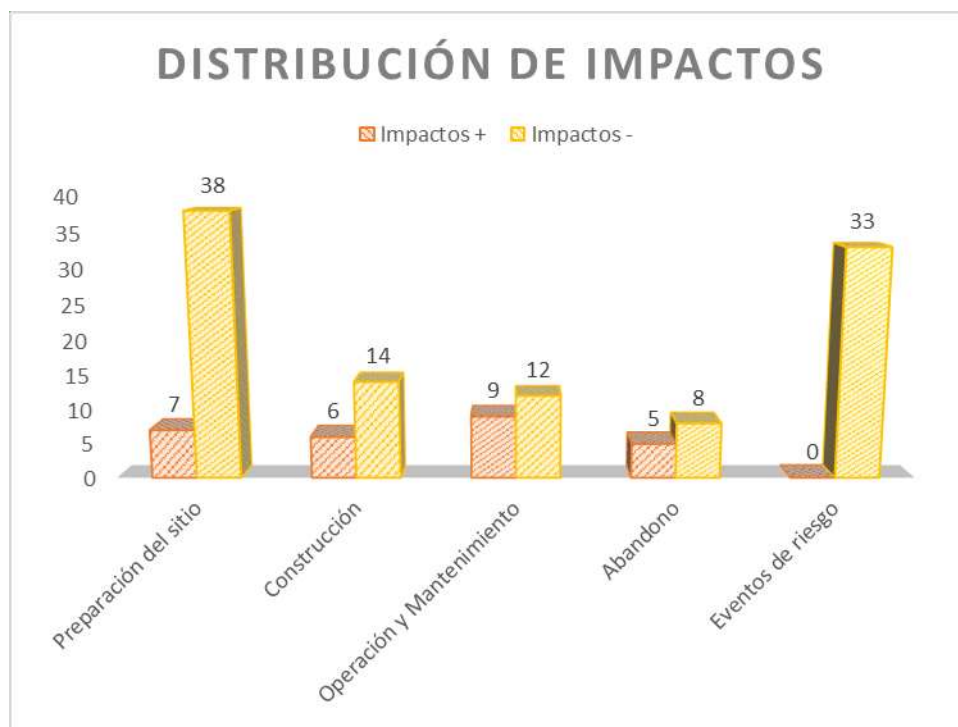


Figura V.2 Distribución de Impactos por cada etapa del Proyecto

Como se observa son mayores los impactos negativos, específicamente los presentes en la etapa de preparación del sitio (38), pues en esta fase se realiza el desmonte, despalme, nivelaciones, excavaciones y compactación lo que resulta en un proceso de mayor modificación del predio original ya que se alteran condiciones del aire, suelo, subsuelo, vegetación, fauna y paisaje principalmente.

A este le siguen los impactos de los eventos de riesgo (33), todos negativos, sin embargo, estos no son propios de las etapas del Proyecto, sino por el contrario corresponden a eventos no deseados con posibilidad de ocurrencia, es por esto se han evaluado para prever los impactos.

En orden de impactos negativos, sigue la etapa de construcción (14), la cual considera alteraciones principalmente por la construcción de edificaciones y trabajos de prefabricación de infraestructura, instalación de equipos y obras eléctrica y mecánica, afectando principalmente la calidad de la atmósfera con emisiones, ruido y vibración.

También se identificaron impactos negativos en las etapas de Operación y mantenimiento (12), sin embargo, las actividades consideradas no se catalogan como críticas ya que únicamente consideran la operación de la estación de servicio de gas natural, mantenimiento y la generación residuos, afectando principalmente la atmósfera con ruido y vibración, uso de servicios como es el abastecimiento de agua y los beneficios sociales.

En cuanto a los impactos totales por componente se tiene que el **Abiótico** presentó **64 impactos**, seguido del **Socioeconómico** con **35**, **Biótico** con **25 impactos** y **Paisaje** con **8** totales. Finalmente, la distribución por factores ambientales y sociales quedó de la siguiente manera.

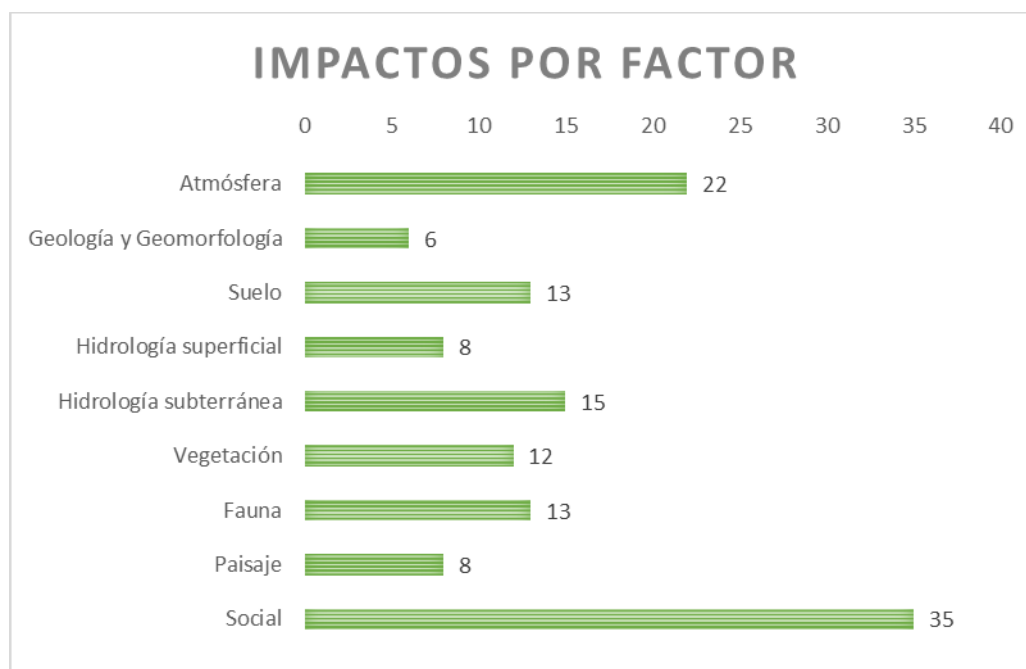


Figura V.3 Distribución de Impactos por cada factor

Como se aprecia, el factor social es el que presenta el mayor número de impactos (35) principalmente por la generación de residuos de todo tipo y la generación de empleos durante las etapas de construcción y operación, además del beneficio social que traerá contar con una Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular en una zona altamente transitada como es la Terminal de Autobuses de Querétaro.

El segundo factor con alto número de impactos es atmósfera con 22 posibles afectaciones, principalmente por el uso de vehículos y maquinaria que generan emisiones a la atmósfera, ruido, vibración y por las partículas suspendidas alterando la calidad del aire del área.

Otros factores, a pesar de tener menor cantidad de impactos identificados, son catalogados como impactos ineludibles y de importancia ya que la geología, geomorfología y suelo serán impactados directamente por las actividades de preparación del sitio y construcción, estos impactos serán permanentes, mientras que el resto serán impactados de manera secundaria como son el desplazamiento de fauna, modificación al paisaje y la alteración a la hidrología superficial y subterránea.

Es importante recalcar que los factores bióticos son los que presentan el menor número de impactos sin embargo si hay un impacto a la vegetación del predio ya que esta será removida, el arbolado será reubicado, sin embargo, los pastos serán removidos afectando la cobertura vegetal. Como consecuencia habrá desplazamiento de fauna presente dentro del predio.

En cuanto a los posibles eventos de riesgos, estos son los que podrían afectar los elementos bióticos y abióticos, así como sociales en caso de ocurrir, sin embargo, se cuenta con sistemas de prevención y atención propios del diseño.

6. Matriz de importancia

Posterior a la identificación de interacciones y su determinación como impactos benéficos o adversos, se procedió a evaluar y caracterizar los impactos ambientales y sociales a través de una de Matriz Importancia. La Matriz de Importancia es una metodología correspondiente a una modificación de la Matriz de Leopold y Conesa, del tipo cualitativo, la cual se basa en una matriz donde se caracterizan los efectos sobre el Sistema Ambiental, misma que está determinada por once criterios establecidos (Tabla V.2).

Los elementos de la Matriz de Importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción derivada de una actividad sobre un factor ambiental, donde se describen los impactos ambientales de manera detallada asignando escalas con valores numéricos.

Este método de evaluación definió la importancia del impacto, mediante la consecutiva ecuación:

$$I = Na [(3 In) + (2 Ex) + Mo + Pe + Rv + Rc + Si + Ac + Ef + Pr]$$

Para interpretar el resultado de la evaluación se aplicó la escala mostrada en la siguiente tabla.

Tabla V.8 Escala de interpretación de la metodología

Categoría	Calificación
Irrelevante	<25
Moderado	25-50
Severo	50-75
Crítico	>75

La ecuación de importancia antes mencionada es un parámetro para realizar un análisis global dando como resultado las acciones que mayor impacto generan.

Para la realización de un análisis global de esta metodología empleada se asignaron porcentajes a los 11 criterios evaluados en la matriz, estos porcentajes se pueden consultar en la siguiente tabla.

Tabla V.9 Porcentajes de los criterios utilizados en la matriz de importancia

Criterio	Porcentaje	Criterio	Porcentaje
Intensidad	36%	Sinergia	4%
Extensión	24%	Acumulación	4%
Momento	8%	Efecto	4%
Persistencia	4%	Periodicidad	4%
Reversibilidad	4%	Recuperabilidad	8%

Derivado de la información previa y aplicando la fórmula a la Matriz de Importancia, se muestra la distribución general de los impactos de acuerdo con el valor del índice de impactos y la clasificación de impacto.

MATRIZ DE IMPORTANCIA		ABIÓTICO	Atmósfera		Geología y Geomorfología			Suelo			Hidrología superficial		Hidrología subterránea		BIÓTICO	Vegetación				Fauna			PAISAJE	Paisaje	SOCIOECONÓMICO	Social				Valor total de impacto por actividad
			Calidad del aire	Ruido y vibración	Relieve	Características litológicas	Tipología sedimentaria	Características físicas y químicas	Grado de erosión	Estabilidad edafológica	Calidad del agua	Patrón de drenaje	Calidad de agua	Disponibilidad (balance hídrico)		Cobertura	Riqueza de especies	Diversidad	Especies en protección	Patrones de distribución	Abundancia y diversidad	Especies en protección		Fragilidad, calidad visual y del fondo escénico		Empleo	Servicios	Residuos	Desarrollo local	
			ATM-01	ATM-02	GEO-01	GEO-02	GEO-03	SUE-01	SUE-02	SUE-03	HSUP-01	HSUP-02	HSUB-01	HSUB-02		VEG-01	VEG-02	VEG-03	VEG-04	FAU-01	FAU-02	FAU-03		PAI-01		SOC-01	SOC-02	SOC-03	SOC-04	
Preparación del sitio	Limpieza	-27	-21	0	0	0	22	0	0	22	0	23	-25	0	0	0	0	0	0	0	28	26	0	-33	0	15				
	Desmote y despalme	-28	-28	-24	-34	-27	-33	-36	-25	-30	-32	-23	-29	-26	-26	-23	0	-33	-28	0	-34	26	0	-33	0	-526				
	Preparación del Terreno (nivelación, excavación y compactación)	-30	-28	-33	-34	-33	-34	-33	-33	0	-24	-23	-24	0	0	0	0	-33	-28	0	-34	26	0	-33	0	-431				
Construcción	Prefabricación de elementos de infraestructura	-24	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	-24	0	-45				
	Obra eléctrica y mecánica	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	24	-24	0	6				
	Construcción de áreas (para equipos, canopy, oficinas, baños, rodamientos	-24	-22	0	0	0	-29	0	0	0	-25	0	-30	0	0	0	0	0	0	0	-35	26	0	-33	0	-172				
	Instalación de equipos eléctricos, mecánicos, datos, voz, CCTV, periféricos	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	21	-24	0	3				
Operación y Mantenimiento	Operación de Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular	-34	-26	0	0	0	0	0	0	0	0	-25	-31	0	0	0	0	-19	0	0	-35	25	41	-33	40	-97				
	Mantenimiento general de la Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular	-19	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	-26	21	21	21	0	0	0	0	0	22	27	-25	24	23				
Abandono	Limpieza y desmantelamiento	-23	-23	0	0	0	28	-21	0	0	-21	-23	-25	0	0	0	0	21	25	0	28	26	0	-24	-24	-56				
Eventos de riesgo	Explosión	-25	-45	0	0	0	-25	0	0	-23	0	0	0	-22	-22	-22	0	-32	-24	0	-28	0	-23	-31	-21	-343				
	Incendio	-36	0	0	0	0	-34	-32	0	-23	0	-23	-21	-36	-36	-36	0	-33	-33	0	-44	0	-30	-31	-27	-475				
	Toxicidad	-49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-35	-29	0	0	0	-30	0	-31	-174				
																								Valor Global	-2272					
Irrelevante		4	7	1	0	0	1	1	0	3	2	6	2	2	2	3	0	2	1	0	0	1	3	4	3	48				
Moderado		7	4	1	2	2	6	3	2	1	2	1	6	0	0	1	0	5	5	0	8	9	4	8	3	84				
Severo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Crítico		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		11	11	2	2	2	7	4	2	4	4	7	8	4	4	4	0	7	6	0	8	10	7	12	6	132				
		64												25				8			35				132					

Tabla V.10 Distribución de impactos por obra y actividad

Actividad	Irrelevante		Moderado		Severo		Crítico	
	-	+	-	+	-	+	-	+
Preparación del sitio								
Limpieza	1	3	3	2	0	0	0	0
Desmonte y despalme	3	0	16	1				
Preparación del Terreno (nivelación, excavación y compactación)	3	0	12	1	0	0	0	0
Construcción								
Prefabricación de elementos de infraestructura	3	0	0	1	0	0	0	0
Obra eléctrica y mecánica	2	1	0	1				
Construcción de áreas (para equipos, canopy, oficinas, baños, rodamientos)	2	0	5	1				
Instalación de equipos eléctricos, mecánicos, datos, voz, CCTV, periféricos	2	1	0	1				
Operación y Mantenimiento								
Operación de Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular	1	0	6	3	0	0	0	0
Mantenimiento general de la Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular	3	5	2	1	0	0	0	0
Abandono								
Limpieza y desmantelamiento	7	1	1	4	0	0	0	0
Eventos de riesgo								
Explosión	7	0	6	0				
Incendio	3	0	12	0				
Toxicidad	0	0	5	0				
Total por clasificación de impacto	37	11	68	16	0	0	0	0
Gran total	132							

Nota: - se refiere a impactos negativos o adversos, + se refiere a impactos positivos o benéficos.



Figura V.4 Clasificación de Impactos por factor

Como se observa en la figura anterior es mayor el número de impactos categorizados como moderados (84 impactos) seguido de los irrelevantes (48 impactos), no obstante, el factor social presenta el mayor número de impactos moderados (24 impactos) debido a la generación de residuos en cada una de las actividades que

considera, además de los impactos positivos correspondientes a la generación de empleos durante todas las etapas del proyecto y el beneficio social por el funcionamiento de la Estación de Servicio de gas natural en una zona altamente transitada por vehículos que lo requieren al estar ubicado en la Terminal de Autobuses de Querétaro.

El factor atmósfera es el que presenta mayor número de impactos irrelevantes (11 impactos) principalmente por las emisiones a la atmósfera de vehículos y maquinaria, así como la generación de ruido en cada una de las actividades en todas las fases.

En cuanto a los demás impactos se identificó que las modificaciones a los factores geología, geomorfología, suelo, hidrología y paisaje pueden derivar en impactos moderados e ineludibles por la naturaleza del proyecto, ya que el acondicionamiento del sitio para la instalación del proyecto afectará de los componentes ambientales de estos factores. También, estos se podrían ver alterados por los posibles eventos de riesgo, sin embargo, se tienen salvaguardas en diseño como en atención para evitar daños mayores.

También se puede observar que no se identificaron impactos críticos negativos debido a que la zona del Proyecto es un lugar urbanizado con previas modificaciones y con actividades urbanas colindantes al estar ubicado en la Terminal de Autobuses Querétaro, se observaron escasas especies de flora principalmente pastos y dos árboles, así como se deduce la existencia de fauna principalmente nociva, así mismo, las actividades a emplear no se consideran de gran impacto en ninguno de estos factores.

A continuación, se presenta una descripción más detallada de los posibles impactos por el desarrollo del proyecto.

7. Descripción de los impactos por factor ambiental

En general, los impactos ambientales identificados en las etapas del proyecto se consideran no significativos ya que la operación de la Estación de Servicio de Gas Natural cumplirá en todo momento con NOM-010-ASEA-2016 y demás normal para el manejo seguro y eficiente del gas natural.

Además, la actividad en sí constituye un impacto positivo, porque minimizará impactos que podrían provocarse por el uso de otros combustibles. No obstante, la posibilidad de una contingencia no se debe descartar, por lo que se tendrán las medidas preventivas para este tipo de situaciones.

A continuación, se describen los impactos ambientales identificados por el desarrollo de las actividades que integrarán el Proyecto **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** sin la consideración de medidas de mitigación.

- **Atmósfera**

Este factor considera las variables ambientales Calidad del aire y Ruido y vibración; en general, los impactos corresponden al equipo, maquinaria y transporte de material, generando partículas suspendidas, emisiones de contaminantes, generación de ruido y vibraciones alterando en general la calidad del aire.

A la vez, durante todas las etapas del Proyecto habrá generación de ruido y vibración afectando principalmente a la población cercana.

Por características particulares del gas natural éste no es tan perjudicial para la calidad del aire, sin embargo, en un posible evento de fuga o explosión se producirían humo, gases, polvo, ruido y material volátil afectando al factor atmosférico, sin embargo, existen medidas de prevención y mitigación empleadas para disminuir esa posibilidad haciéndolo en evento poco probable. Además de contar con una válvula de seguridad para liberar una cantidad despreciable de gas natural, cerrándose en forma automática al retornar a la presión de operación.

Debido a estos factores se han determinado posibles impactos negativos irrelevantes y moderados, los cuales persisten durante la jornada de trabajo principalmente, además de contar con medida de mitigación.

- **Geología y Geomorfología**

Las variables ambientales consideradas en este factor son relieve, características litológicas y tipología sedimentaria. Debido a que, como parte de las obras y actividades del Proyecto se planean excavaciones, colocación de estructura, rellenos y de más actividades en subsuelo, se determinaron afectaciones irrelevantes y moderadas durante las actividades Preparación del sitio y de Construcción, los impactos principalmente se deben a la modificación del relieve, textura y factores fisicoquímicos del subsuelo.

No se identificaron impactos en la etapa de Operación y Mantenimiento debido a que la operación de la Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular no afecta directa e indirectamente en la geología o geomorfología del Área del Proyecto o su Sistema Ambiental.

No obstante, durante las actividades de Abandono del sitio es probable que el desmantelamiento del área modifique de manera irrelevante el relieve, así como las características litológicas.



- **Suelo**

Para este factor se evaluaron las características físicas y químicas del suelo, grado de erosión y la estabilidad edafológica, los impactos identificados se clasificaron de irrelevantes a moderados, siendo las actividades de desmonte, despalde, excavación, nivelación y compactación como las que podrían alterar de mayor manera al factor suelo.

Además, las excavaciones impactarán la estabilidad edafológica del sitio, lo cual será compensado con los rellenos, nivelación y compactación.

Aunado a esto, se identificaron impactos de irrelevantes a moderados por los posibles eventos de riesgo, los cuales podrían ocasionar daños a suelo en caso de un incendio o explosión, esto modificaría sus características físicas principalmente.

El impacto generado es negativo y se prevén medidas preventivas.

- **Hidrología superficial**

En este factor se consideraron únicamente las variables de calidad del agua y patrón de drenaje, de los cuales, para calidad del agua únicamente se identificaron impactos irrelevantes a moderados por el desmonte y despalde ya que durante lluvias los escurrimientos ya no se infiltrarán al subsuelo sino se escurrirán, modificando la calidad del agua escurrida por el arrastre de materia orgánica.

Por su parte, el patrón de drenaje presenta impactos moderados debido a que la modificación al suelo en actividades de excavación, nivelación y compactación, así como las obras de pavimentación y construcción modificarán estos escurrimientos naturales que se presentan principalmente en época de lluvias, aunado a esto, al no haber vegetación esta agua no se infiltrará sino por el contrario se escurrirá teniendo un destino final distinto al subsuelo.

- **Hidrología subterránea**

Para este factor se consideraron las variables de calidad del agua y disponibilidad (balance hídrico), se esperan afectaciones a la calidad del agua subterránea debido al depósito de materiales y en caso accidental contaminantes al suelo que pudieran infiltrarse al suelo que dieran llegar a las aguas subterráneas.



En cuanto al balance hídrico, durante el desmante, despalme, excavación, nivelación y compactación se disminuirá la infiltración de agua, habrá menor retención de humedad en el suelo perdiendo el agua que debería llegar al subsuelo.

- **Vegetación**

El predio actualmente presenta vegetación del estrato herbáceo y arbóreo, sin embargo, dos ejemplares de arbolado serán reubicados, por lo que se detectaron impactos por la remoción de vegetación alterando la cobertura vegetal, riqueza de especies y diversidad, estos impactos son irrelevantes y moderados, pues los pastos en su mayoría aportan cobertura vegetal dentro del predio.

No obstante, se consideraron impactos positivos por el establecimiento de áreas verdes y actividades de mantenimiento a estas áreas verdes, lo que beneficiará a la cobertura, riqueza y diversidad vegetal de la zona.

Para los eventos de riesgo, se ha identificado impactos irrelevantes a moderados por los materiales expulsados durante una explosión o el material particulados dispersado en el follaje de las hojas de la vegetación circundante durante un incendio.

En cuanto a especies en alguna categoría de protección no se identificaron por lo que no hay impactos en referencia a este factor.

- **Fauna**

A pesar de que durante la visita de campo no se identificaron ejemplares relevantes en el Área del Proyecto, no se descarta que la presencia de roedores y reptiles es por esto que los impactos se han clasificado de irrelevantes a moderados principalmente por el posible ahuyentamiento de fauna presente durante las actividades de mayor ruido y movimiento de personal, alterando a su vez a la abundancia y diversidad de la fauna de la zona.

En cuanto a los eventos de riesgo, la explosión, incendio o toxicidad podrían afectar a la fauna local ahuyentándolos en caso de ocurrir.

- **Paisaje**

En este factor se evaluó la Fragilidad, Calidad visual y Fondo escénico, por lo tanto, en todas las etapas se consideró una afectación de categoría irrelevante a moderada, ya que el Proyecto contrastará con el paisaje



actual al tratarse de un proyecto nuevo en la zona. Los impactos detectados son cambios en el relieve, cambios en la visibilidad, generación de residuos y la incorporación de nuevos elementos.

En caso de ocurrencia de un evento no deseado como es la explosión o incendio, el paisaje actual se vería afectado, sin embargo, se cuenta con actividades de restauración en caso de ocurrir.

- **Social**

El factor social lo comprenden variables como Empleo, Servicio, Residuos y Desarrollo local; el primero es que presenta el mayor número de impactos positivos en categoría moderado, pues la generación de empleos se llevará a cabo durante toda la vida útil del Proyecto. En cuanto a los servicios, estos se verán beneficiados por la operación de la Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular por lo que su impacto es positivo y de categoría moderada.

Por el contrario, la generación de residuos estará presente durante todo el Proyecto como un impacto adverso con categoría irrelevante y moderada.

Finalmente, la operación se evaluó como un impacto benéfico apoyando el desarrollo social que está ligado a la calidad de vida. Cerca al área del proyecto se encuentra la Terminal de Autobuses de Querétaro, esto genera que la zona sea altamente transitada por vehículos que utilizan gas natural como combustible, el cual es menos contaminante que la gasolina y diésel.

En conclusión, los impactos sociales se basan en la incorporación de infraestructura de servicios, generación de empleos y mejoramiento en la calidad de vida.

Eventos de Riesgo

Es importante destacar, que se evaluaron los eventos de riesgo, que, si bien estos forman parte de un estudio completo, Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), también constituyen un importante factor para la modificación de las condiciones naturales del medio. A pesar de ser eventos que forman parte del riesgo intrínseco durante la etapa de Operación y Mantenimiento, se evaluaron por separado por no ser parte de un continuo de actividades propias del Proyecto, sino por el contrario se trata de eventos no deseados poco probables.

Derivado de esto, los mayores impactos se identificaron en un posible evento de **incendio** en el cual además de la liberación de gases a la atmósfera se destacan como impactos moderados, la quema de la vegetación circundante,

el ahuyentamiento de fauna por la quema de microhábitats, los cambios fisicoquímicos al suelo provocando erosión, modificación al paisaje, además de los temas de salud poblacional.

El segundo evento con mayor número de impactos es la **explosión**, a pesar de que el gas natural no genera alcances por explosividad, los efectos en el ambiente se evaluaron bajo este supuesto, identificando que por la liberación de gas y explosión se provocaría afectación a la calidad del aire, ruido y vibración, ahuyentamiento de fauna, además de que el material volátil podría afectar la propia instalación, la calidad del suelo y la población cercana.

Finalmente, los efectos de la **toxicidad** se centraron en impactos a la atmosfera, fauna y a los efectos en la salud de la población más cercana.

Para mayor referencia de los eventos y diferentes escenarios de riesgo se puede consultar el Estudio de Riesgo, del presente estudio.

En resumen, a lo anteriormente expuesto, se tiene la siguiente identificación de impactos ambientales

Tabla V.11 Resumen de impactos identificados

Factor	Impacto Ambiental
Aire	Incremento de partículas suspendidas
	Incremento de gases contaminantes
	Generación de Ruido y vibración
Geología y Geomorfología	Modificación en la geomorfología
	Alteración a la textura del subsuelo
Suelo	Erosión
	Pérdida de Suelo
	Contaminación de suelo
Hidrología	Modificación en la calidad del agua
Vegetación	Remoción de vegetación
Fauna	Ahuyentamiento (alteración de patrones de distribución)
Paisaje	Modificación del paisaje por obras y actividades
Medio socioeconómico	Oferta de empleos
	Desarrollo social por abastecimiento de gas natural
	Salud y seguridad
	Generación de residuos (sólidos y manejo especial)

En adición a lo anteriormente expuesto, en el Capítulo VI del presente estudio se presentan las medidas con las cuales se podrá prevenir y mitigar la relevancia de dichos impactos, con lo cual el Proyecto en términos ambientales, será viable en todas sus secciones, puesto que con su aplicación ningún impacto tendrá efectos de gran significancia.

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES...	1
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	4
VI.2 Impactos residuales.....	12

CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez que se cuantificó el valor de los impactos ambientales que se podrían provocar con la ejecución del Proyecto, el presente capítulo pretende ponderar el impacto que llevaría consigo la ejecución de medidas de prevención, mitigación y compensación. En sentido textual prevenir, mitigar o compensar el impacto ambiental, significa implementar medidas preventivas y correctoras como lo especifican Conesa Fernández-Vítora, en el momento preciso para la atenuación de determinado impacto, con el fin de anular, evitar o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del Proyecto producen sobre el Sistema Ambiental o un entorno más amplio.

Las medidas correctoras, que manejaremos como de mitigación, son aquellas que en función del grado de recuperación del factor pueden ser de corrección total o atenuantes, las primeras que restituyen la calidad ambiental que se contaba antes de la actuación de la acción, mientras que las atenuantes únicamente restituyen parte de la calidad que se tenía, pero situándola sobre por encima de la calidad del umbral requerido.

Las **medidas preventivas** hacen referencia a aquellas actividades dirigidas a evitar la aparición del efecto por la actividad del Proyecto, es decir antes de realizar la actividad deben llevarse a cabo para evitar que con la implementación de éstas se llegue a producir el efecto modificadorio en el ambiente.

Sumando en forma ponderada el valor del impacto soportado por los diferentes factores, obtendremos el impacto sobre los componentes ambientales, los impactos sobre las categorías ambientales o subsistemas, sobre los sistemas ambientales y el impacto ambiental total causado por el Proyecto.

También tenemos las **medidas de mitigación**, las cuales se deberán ejecutar para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las acciones ambientales existentes antes de la perturbación.

De manera similar, las **medidas de restauración** buscan recuperar en la medida de los posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.

Por último, tenemos las **medidas de compensación**, las cuales son definidas como aquellas dirigidas a los impactos inevitables e irrecuperables, que no lo evitan ni lo atenúan, sino que elevan, de alguna manera, la calidad ambiental.

La finalidad de desarrollar las medidas antes definidas es la de reducir el impacto ambiental al mínimo del impacto ambiental total del Proyecto, haciendo así que quepa dentro de los umbrales de aceptación del ambiente en el que se desarrolla, por lo que deben ser medibles y verificables.



Recordemos que el valor total negativo a abatir de acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales del Capítulo V es **-2,272**. El valor calculado corresponde al impacto total sin medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación, por lo que se deberá restar el impacto total de dichas medidas para así obtener el impacto real del Proyecto.

El impacto real del Proyecto dependerá de la correcta aplicación, en tiempo y forma técnica de la implementación de dichas medidas, por lo que es importante, además de su diseño especificar la temporalidad de estas, su forma de medición y seguimiento.

Para el presente Proyecto fueron desarrolladas las medidas de prevención, mitigación y compensación que se creen idóneas para el abatimiento de los impactos ambientales, dicho desarrollo obedeció a los cálculos mostrados en los capítulos anteriores, tomando en cuenta las actividades del Proyecto y los parámetros ambientales del sistema ambiental y más allá de dichos límites, siendo así que se obtuvieron las siguientes medidas.

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

Las medidas de mitigación comprendidas en este apartado estarán en concordancia con las características del Proyecto y el cumplimiento de los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes y aplicables. Por lo que su desarrollo quedaría en un contexto armónico, en cuanto a las regulaciones y políticas a considerar sobre el área del Proyecto.

Cabe mencionar que independientemente de las medidas que se mencionan a continuación, el promovente deberá cumplir con cada uno de los requerimientos en cada una de las materias (agua, suelo, aire y residuos) que dan cumplimiento a lo establecido por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

Por otra parte, el Proyecto deberá cumplir con la NOM-010-ASEA-2016 Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores.

En el capítulo V se identificaron los posibles impactos que se pueden generar en las diferentes etapas del Proyecto, de los cuales, la mayor parte de las medidas se deben implementar principalmente en las etapas Preliminares, Construcción, Operación y Mantenimiento, Abandono, así como en los posibles Eventos de Riesgo; por lo que se deberá llevar un registro del cumplimiento de estas dentro de una bitácora o reportes.

Dentro de las estrategias más importantes o sobresalientes que deberá observar el Proyecto, se enuncian las siguientes:

- Reducir la posibilidad de contaminar el aire, el agua y el suelo.
- Evitar al máximo la afectación de la poca vegetación en el entorno al Proyecto
- Manejo integral de los residuos de una forma ambientalmente apropiada y acorde con la normatividad vigente.
- El Proyecto se alineará a los criterios de seguridad, diseño, construcción y operación del conforme a la normativa vigente con la finalidad de asegurar la protección al personal y el medio ambiente.

Para asegurar se lleven a cabo las anteriores estrategias se han establecido una serie de medidas de mitigación y/o compensación que estarán garantizando evitar generar y/o atenuar los impactos que sean generados por el establecimiento del proyecto o los posibles eventos de riesgo del mismo Proyecto.

En la siguiente tabla se enlistan diferentes medidas por componente o rubro ambiental, lo que facilitará detectar el componente a que se privilegia con cada una de las medidas y estar en condiciones de tomar decisiones de acuerdo con la idoneidad o no de las mismas.

Tabla VI.1 Medidas por impacto detectado en cada componente ambiental

Impacto identificado	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación
Calidad del aire	
Incremento de partículas suspendidas	• Riego de suelo con agua tratada cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos. • En caso de ser necesario que los camiones de carga transporten material seco por las carreteras, se cubrirá con lonas las cajas de los camiones, para así evitar suspensión de partículas. • Las actividades de cortes, nivelaciones y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos. • Se recomienda que los depósitos de material queden protegidos del viento.
Incremento de gases contaminantes	• Verificar que los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto cuenten con verificación vehicular y con mantenimiento previo a la ejecución de la obra. • Asegurar que la realización de las actividades no genere contaminantes que afecten la calidad del aire
Ruido y Vibración	
Incremento de decibeles por uso de maquinaria y vehículos	• Uso eficaz de maquinaria para evitar generación de ruido. • Se asegurará que los equipos identificados como fuentes emisoras de ruido hayan recibido previamente mantenimiento y verificación para cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994. • Monitoreo de emisiones de ruido de acuerdo con parámetros normados y su aplicabilidad.

Impacto identificado	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación
Geología y geomorfología	
Modificación de la geología y geomorfología del predio	• Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida • Asegurarse que las actividades de compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada • Se procurará mantener la morfología inicial del sitio del Proyecto.
Suelo	
Erosión	• Asegurarse que las actividades de compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada
Pérdida de Suelo	• Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida, específicamente las actividades que impliquen movimientos de tierra. • El material proveniente de la excavación se dispondrá en un sitio autorizado por SEDESU.
Contaminación de suelo	• Verificar que los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto cuenten con verificación vehicular y con mantenimiento previo a la ejecución de la obra. • Manejo integral de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos • No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, ni en las colindancias del Proyecto. • En caso de presentar contaminación de suelo se realizarán actividades de limpieza y descontaminación. • Se deberá contar elaborar y ejecutar, en caso de ser necesario, un Plan de Contingencia donde se incluyan todos los posibles efectos adversos relacionados con el bienestar ambiental y social.
Hidrología (superficial y subterránea)	
Contaminación de agua	• No se deberá depositar ningún residuo sólido o líquido en los sistemas de drenaje.
Vegetación	
Remoción de vegetación	• Reubicación total de arbolado • Las actividades de remoción de vegetación se acotarán únicamente a los sitios seleccionados dentro del predio
Disminución de la diversidad	• Las áreas verdes se llevarán a cabo con vegetación característica de la región como son plantas nativas.
Fauna	
Ahuyentamiento (alteración de patrones de distribución)	• Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida. • En caso de avistar un ejemplar de fauna de lento desplazamiento se reubicará, en los demás casos se ahuyentará. • Se impartirá capacitación para la concientización y el cuidado del medio ambiente a los trabajadores que laboren.

Impacto identificado	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación
Paisaje	
Modificación al paisaje original, cambios en el relieve, cambios en la visibilidad, generación de residuos y la incorporación de nuevos elementos	• Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida. • No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del predio, ni en las colindancias del Proyecto. • Realizar el manejo de residuos, evitando que los residuos del proyecto sean esparcidos por las superficies contiguas o dentro del predio, manteniendo así la estética y salubridad del paisaje. • Se procurará modificar lo menos posible la morfología del sitio.
Social	
Oferta de empleos	• Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal. • En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.
Abastecimiento de Gas Natural Vehicular	• Bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento. • Implementar un Programa de Mantenimiento • Ejecutar procedimientos de pre-arranque, operación que integren las medidas de seguridad para cada actividad. • Dictamen de Diseño, Pre-arranque, Operación y Mantenimiento (acreditado y aprobado por una Unidad de verificación y ASEA) • Cumplimiento de la NOM-010-ASEA-2016 • Cumplir con las especificaciones de diseño y las recomendaciones del fabricante
Salud y seguridad	• Correcta ejecución de un Protocolo de Respuesta a Emergencia el cual especifica tanto las acciones involucradas como el personal responsable de realizarlas en caso de contingencia. Este plan además incluye la formación de personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia. El Plan establece las acciones que es necesario realizar cuando se presenten emergencias motivadas por fugas, incendios o explosión, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y los equipos, así como evitar daños a terceros y al medio ambiente. • Planes, programas, cursos de capacitación, equipos de combate contra incendios, en seguridad que incluye: procesos internos y seguridad, siniestralidad/control de riesgos, simulacros de brigada contra incendios, primeros auxilios y manejo de basura. • Recorridos de inspección para garantizar la seguridad de los equipos • Contar con un sistema contra incendio y dar mantenimiento periódico • Dar mantenimiento periódico al sistema de paro de emergencia • Revisar periódicamente el sistema de alivio de presión • Actividades de restauración en caso de necesitarse
Generación de Residuos	• Manejo integral de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos

Para asegurar se lleven a cabo las anteriores estrategias se han establecido una serie de medidas de mitigación y/o compensación que estarán garantizando evitar generar y/o atenuar los impactos que sean generados por las obras y actividades del Proyecto **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"**.

Tabla VI.2 Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación

Etapa	Actividad	Medidas	Semanas																												Etapa de operación y -mtto.	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		29
Preparación del sitio	Limpieza	• Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida • Las actividades de cortes, nivelaciones y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos. • Reubicación total de arbolado • Las actividades de remoción de vegetación se acotarán únicamente a los sitios seleccionados dentro del predio. • En caso de avistar un ejemplar de fauna de lento desplazamiento se reubicará, en los demás casos se ahuyentará. • Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal. • Uso eficaz de maquinaria para evitar generación de ruido. • Se asegurará que los equipos identificados como fuentes emisoras de ruido hayan recibido previamente mantenimiento y verificación para cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994.																														
	Desmonte y despalme	• Verificar que los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto cuenten con verificación vehicular y con mantenimiento previo a la ejecución de la obra. • Riego de suelo con agua tratada cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos. • En caso de ser necesario que los camiones de carga transporten material seco por las carreteras, se cubrirá con lonas las cajas de los camiones, para así evitar suspensión de partículas. • Las actividades de cortes, nivelaciones y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.																														
	Preparación del Terreno (nivelación, excavación y compactación)	• Se recomienda que los depósitos de material queden protegidos del viento. • Asegurar que la realización de las actividades no genere contaminantes que afecten la calidad del aire • Manejo integral de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos • No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, ni en las colindancias del Proyecto. • Realizar el manejo de residuos, evitando que los residuos del proyecto sean esparcidos por las superficies contiguas o dentro del predio, manteniendo así la estética y salubridad del paisaje. • El material proveniente de la excavación se dispondrá en un sitio autorizado por SEDESU. • En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.																														
Construcción	Prefabricación de elementos de infraestructura	• Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida, específicamente las actividades que impliquen movimientos de tierra. • Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal. • Se procurará mantener la morfología inicial del sitio del Proyecto. • Las áreas verdes se llevarán a cabo con vegetación característica de la región como son plantas nativas.																														
	Obra eléctrica y mecánica	• Asegurarse que las actividades de compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada • Uso eficaz de maquinaria para evitar generación de ruido. • Se asegurará que los equipos identificados como fuentes emisoras de ruido hayan recibido previamente mantenimiento y verificación para cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994.																														
	Construcción de áreas (para equipos, canopy, oficinas, baños, rodamientos)	• Monitoreo de emisiones de ruido de acuerdo con parámetros normados y su aplicabilidad. • Verificar que los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto cuenten con verificación vehicular y con mantenimiento previo a la ejecución de la obra. • Riego de suelo con agua tratada cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos.																														
	Instalación de equipos eléctricos, mecánicos, datos,	• En caso de ser necesario que los camiones de carga transporten material seco por las carreteras, se cubrirá con lonas las cajas de los camiones, para así evitar suspensión de partículas. • Asegurar que la realización de las actividades no genere contaminantes que afecten la calidad del aire																														

Etapa	Actividad	Medidas	Semanas																												Etapa de operación y -mtto.	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		29
	voz, CCTV, periféricos	• Manejo integral de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos • No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, ni en las colindancias del Proyecto. • Realizar el manejo de residuos, evitando que los residuos del proyecto sean esparcidos por las superficies contiguas o dentro del predio, manteniendo así la estética y salubridad del paisaje. • En caso de presentar contaminación de suelo se realizarán actividades de limpieza y descontaminación. • Se recomienda que los depósitos de material queden protegidos del viento. • En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.																														
Operación y Mantenimiento	Operación de Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular	• Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida. • Bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento. • Implementar un Programa de Mantenimiento • Ejecutar procedimientos de pre-arranque, operación que integren las medidas de seguridad para cada actividad. • Dictamen de Diseño, Pre-arranque, Operación y Mantenimiento (acreditado y aprobado por una Unidad de verificación y ASEA)																													A partir del inicio de operación y durante 20 años	
	Mantenimiento general de la Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular	• Cumplimiento de la NOM-010-ASEA-2016 • Cumplir con las especificaciones de diseño y las recomendaciones del fabricante. • Correcta ejecución de un Protocolo de Respuesta a Emergencia el cual especifica tanto las acciones involucradas como el personal responsable de realizarlas en caso de contingencia. Este plan además incluye la formación de personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia. El Plan establece las acciones que es necesario realizar cuando se presenten emergencias motivadas por fugas, incendios o explosión, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y los equipos, así como evitar daños a terceros y al medio ambiente. • Planes, programas, cursos de capacitación, equipos de combate contra incendios, en seguridad que incluye: procesos internos y seguridad, siniestralidad/control de riesgos, simulacros de brigada contra incendios, primeros auxilios y manejo de basura. • Revisión y prueba de todos los equipos. • Revisión de Seguridad periódica. • No se deben almacenar ningún material combustible dentro de un radio de 3 metros. • Contar con un sistema contra incendio y dar mantenimiento periódico. • Dar mantenimiento periódico al sistema de paro de emergencia. • Revisar periódicamente el sistema de alivio de presión. • Manejo integral de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos. • Realizar el manejo de residuos, evitando que los residuos del proyecto sean esparcidos por las superficies contiguas o dentro del predio, manteniendo así la estética y salubridad del paisaje. • En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.																														
Eventos de riesgo	Incendio	• Contar con un sistema contra incendio y dar mantenimiento periódico • Dar mantenimiento periódico al sistema de paro de emergencia • Revisar y dar mantenimiento al sistema de puesta a tierra • Revisar periódicamente el sistema de alivio de presión • Cumplimiento de la NOM-010-ASEA-2016 • Cumplir con las especificaciones de diseño y las recomendaciones del fabricante • Ejecutar procedimientos de pre-arranque, operación que integren las medidas de seguridad para cada actividad. • No se deben almacenar ningún material combustible dentro de un radio de 3 metros • Actividades de restauración en caso de necesitarse • En caso de afectar individuos de fauna se dará ayuda médica y se reubicarán																													Aplican en caso de un evento de riesgo	
	Explosión																															
	Toxicidad																															

Cabe mencionar que adicional a las medidas enlistadas anteriormente, se darán pláticas de concientización ambiental a los trabajadores del Proyecto a fin de dar a conocer todas las medidas de prevención y mitigación, así como las condicionantes que establezcan las autoridades correspondientes, esto con el fin de que sean respetadas y se realice el cabal cumplimiento de estas.

Asimismo, se colocarán señalamientos restrictivos, informativos y preventivos en el área de trabajo, en los cuáles se indicarán los cuidados al medio ambiente, las condiciones en las que deben permanecer los vehículos de transporte para poder ingresar al área del Proyecto (los vehículos no deberán presentar derrames de aceite o combustible).

Medidas de prevención y mitigación por eventos de riesgo

Estas medidas preventivas y correctivas (minimización o mitigación) fundamentados en la normatividad de seguridad aplicable, considera medidas desde la operación y mantenimiento hasta equipo para el control de los riesgos.

Asimismo, se integra la elaboración de planes y procedimientos de respuesta a emergencias bien definidos y protocolizados, con el objeto de evitar la afectación, minimizar los efectos negativos y/ o restituir las condiciones originales del medio ambiente que se puede ocasionar por cualquier evento no deseado, lo anterior referido a los potenciales eventos por: incendio, explosión o toxicidad.

El promovente cuenta con una serie de medidas de seguridad a aplicar, entre las que se pueden citar las siguientes:

- Se contará con válvulas de bloqueo.
- Se contará con válvulas de desfogue y válvulas de reducción de presión.
- Se realizarán recorridos de inspección
- Se contará con letreros de "No Fumar" visibles.

Rehabilitación de áreas afectadas

Es indispensable que, en caso de ocurrir alguna contingencia, como medida de compensación al daño ocasionado, el promovente impulse y subsidie hacia la rehabilitación de las instalaciones de servicios y zonas naturales afectadas. La naturaleza de las acciones deberá corresponder a la magnitud del daño y a lo que es este momento dicte la autoridad, sin embargo, a grandes rasgos podemos mencionar algunas.

- Rehabilitación de suelos
- Reconstrucción de las instalaciones dañadas
- Restablecimiento del relieve a su estado original

De igual manera que en la medida anterior, el promovente deberá indemnizar a los propietarios de inmuebles dañados por la presencia de una contingencia, así como a los familiares de las personas que resulten afectadas por el evento. Dicha indemnización tendrá que hacerse conforme lo establezca la legislación vigente y/o las autoridades competentes que actúen en defensa de la parte afectada.

VI.2 Impactos residuales

Los impactos ambientales residuales suelen definirse como aquellos que, pese a la aplicación de medidas de mitigación, no pueden ser eliminados en su totalidad debido a limitaciones propias del proyecto, incompatibilidad o limitaciones biológicas (SEMARNAT, 2002).

Los impactos que podrían persistir serían aquellos impactos que carecen de medidas correctivas, los que solo se mitigan de manera parcial o los que no alcanzan el umbral suficiente para poder aplicar alguna medida de mitigación.

Cualquier proyecto de desarrollo conlleva impactos, cuando no se aplican medidas de mitigación, éstos pueden ser muy fuertes y repercutir en un detrimento de la calidad ambiental e incluso en el funcionamiento de un sistema. No obstante, las medidas de mitigación reducen el efecto de dichos impactos, pudiendo en ocasiones nulificar su existencia.

Derivado de lo anterior a continuación se presenta en la identificación y descripción de impactos ambientales residuales derivados del desarrollo del Proyecto. a través del diseño de una matriz de doble entrada se obtuvo el valor de impacto de cada medida previstas por experiencia y acordes al Proyecto, con la finalidad de determinar si se llega a valores aceptables para a desvirtuar desequilibrios ecológicos por la implementación del proyecto.

Tabla VI.3 Matriz de estimación del impacto de las medidas desarrolladas

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR FACTOR	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	CAUSA-EFECTO	PERIODICIDAD	COSTO*	
Atmósfera								
Riego de suelo cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos.	+	2	1	2	4	2	3	19
En caso de ser necesario que los camiones de carga transporten material seco por las carreteras, se cubrirá con lonas las cajas de los camiones, para así evitar suspensión de partículas.	+	2	2	2	4	2	3	21
Las actividades de cortes, nivelaciones y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.	+	1	1	2	1	1	3	12
Se recomienda que los depósitos de material queden protegidos del viento.	+	2	2	3	4	2	3	22
Toda la maquinaria y vehículos deberán cumplir con la NOM-045-SEMARNAT-2017 y la NOM-041-SEMARNAT-2015.	+	2	2	2	4	2	2	20
Verificar que los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto cuenten con verificación vehicular y con mantenimiento previo a la ejecución de la obra.	+	2	2	2	4	2	2	20
Uso eficaz de maquinaria para evitar generación de ruido.	+	2	2	2	1	2	3	18
Monitoreo de emisiones de ruido de acuerdo con parámetros normados y su aplicabilidad.	+	1	1	2	1	1	3	12
Mantenimiento y lubricación a los equipos identificados como fuentes emisoras de ruido dentro de las instalaciones, en caso de que la Autoridad lo solicite se deberá cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994 Norma Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes móviles.	+	1	1	2	1	2	3	13
Total por componente								157
Geología y Geomorfología								
Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida	+	1	1	2	1	1	3	12
Asegurarse que las actividades de compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada	+	2	1	3	1	1	3	16
Se procurará mantener la morfología inicial del sitio del Proyecto.	+	2	1	3	4	1	3	19
Total por componente								47
Suelo								
Asegurarse que las actividades de compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada	+	2	1	3	1	1	3	16
El material proveniente de la excavación se dispondrá en un sitio autorizado por SEDESU.	+	2	1	3	1	2	3	17

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR FACTOR	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	CAUSA-EFECTO	PERIODICIDAD	COSTO*	
En caso de presentar contaminación de suelo se realizarán actividades de limpieza y descontaminación.	+	4	2	3	4	1	2	26
No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo, ni en las colindancias del Proyecto.	+	4	2	3	4	4	3	30
Total por componente								89
Hidrología								
No se deberá depositar ningún residuo sólido o líquido en los sistemas de drenaje.	+	4	2	3	4	4	3	30
Total por componente								30
Vegetación								
Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida	+	1	1	2	1	1	3	12
Reubicación de arbolado	+	4	2	3	4	2	2	27
Las actividades de remoción de vegetación se acotarán únicamente a los sitios seleccionados dentro del predio	+	4	1	3	4	4	3	28
Las áreas verdes se llevarán a cabo con vegetación característica de la región como son plantas nativas.	+	2	1	2	4	2	3	19
Total por componente								86
Fauna								
Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida.	+	1	1	2	1	1	3	12
Se impartirá capacitación para la concientización y el cuidado del medio ambiente a los trabajadores que laboren.	+	2	1	2	1	2	3	16
En caso de avistar un ejemplar de fauna de lento desplazamiento se reubicará, en los demás casos se ahuyentará.	+	4	2	2	4	2	2	26
Total por componente								54
Paisaje								
Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida.	+	1	1	2	1	1	3	12
No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo ni en las colindancias del Proyecto.	+	4	2	3	4	4	3	30
Realizar el manejo de residuos, evitando que los residuos del Proyecto sean esparcidos por las superficies contiguas o dentro del área de trabajo, manteniendo así la estética y salubridad del paisaje.	+	4	2	3	4	4	2	29
Se procurará modificar lo menos posible la morfología del sitio.	+	2	1	3	4	1	3	19
Total por componente								90

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR FACTOR	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	CAUSA-EFECTO	PERIODICIDAD	COSTO*	
Social								
En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.	+	4	2	2	4	2	2	26
Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal.	+	2	1	2	4	2	3	19
Implementar un Programa de Mantenimiento	+	4	2	3	4	2	1	26
Bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento	+	4	1	3	1	2	3	23
Ejecutar procedimientos de pre-arranque, operación que integren las medidas de seguridad para cada actividad.	+	4	1	3	4	4	2	27
Dictamen de Diseño, Pre-arranque, Operación y Mantenimiento (acreditado y aprobado por una Unidad de verificación y ASEA)	+	4	1	2	1	1	2	20
Cumplimiento de la NOM-010-ASEA-2016	+	4	1	3	1	4	1	23
Cumplir con las especificaciones de diseño y las recomendaciones del fabricante	+	4	1	3	1	4	2	24
Correcta ejecución de un Protocolo de Respuesta a Emergencia el cual especifica tanto las acciones involucradas como el personal responsable de realizarlas en caso de contingencia. Este plan además incluye la formación de personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia. El Plan establece las acciones que es necesario realizar cuando se presenten emergencias motivadas por fugas, incendios o explosión, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y los equipos, así como evitar daños a terceros y al medio ambiente.	+	4	2	3	4	1	1	25
Planes, programas, cursos de capacitación, equipos de combate contra incendios, en seguridad que incluye: procesos internos y seguridad, siniestralidad/control de riesgos, simulacros de brigada contra incendios, primeros auxilios y manejo de basura.	+	4	1	3	4	2	2	25
Revisión y prueba de todos los equipos	+	4	1	2	1	2	3	22
Revisión de Seguridad periódica	+	2	1	2	1	2	3	16
No se deben almacenar ningún material combustible dentro de un radio de 3 metros	+	2	1	3	1	4	3	19
Contar con un sistema contra incendio y dar mantenimiento periódico	+	4	1	4	4	4	2	28
Dar mantenimiento periódico al sistema de paro de emergencia	+	4	1	3	1	2	3	23
Revisar periódicamente el sistema de alivio de presión	+	2	1	2	1	2	3	16
Actividades de restauración en caso de necesitarse	+	4	2	2	4	1	1	24
Total por componente								386

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR FACTOR	ATRIBUTOS DEL IMPACTO						IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	CAUSA-EFECTO	PERIODICIDAD	COSTO*
TOTAL MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS							939
*Costo: Bajo (3), Medio (2), Alto (1); respecto de la inversión del proyecto.							

De acuerdo con la evaluación de impactos se tienen los siguientes valores absolutos de impacto por componente ambiental (negativos y positivos), de acuerdo con cada aplicación de medida.

Tabla VI.4 Valor absoluto de impacto por componente ambiental con la aplicación de medidas

Impacto total de la medida		Valor total del impacto sin medida		Valor final del impacto con la aplicación de medidas
Componente	Valor	Componente	Valor	Efectividad de medidas
Atmósfera	157	Atmósfera	-595	-438
Geología y geomorfología	47	Geología y geomorfología	-185	-138
Suelo	89	Suelo	-285	-196
Hidrología	30	Hidrología	-484	-454
Vegetación	86	Vegetación	-186	-100
Fauna	54	Fauna	-281	-227
Paisaje	90	Paisaje	-154	-64
Social	386	Social	-102	284
Total	939	Total	-2272	-1333

El análisis de resultados determina que la efectividad de las medidas sería de **41.3%**, reduciendo de -2,272 a -1,333 el valor absoluto de impactos ambientales.

En general, la aplicación de las medidas mencionadas en la tabla anterior permitirá disminuir los impactos identificados reduciendo su valor, lo que asegurará un proyecto viable en materia ambiental debido a que no representará riesgo en algunas de los elementos ambientales. Únicamente se han identificado como impactos residuales la remoción de arbolado, y las posibles afectaciones al medio ambiente en caso de un evento de riesgo como es el incendio o explosión.

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

CONTENIDO

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	1
VII.1 Pronóstico del escenario	3
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental	9
VII.2.1 Objetivos	10
VII.2.2 Personal encargado.....	10
VII.2.3 Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental	10
VII.3 Conclusiones	14

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

El objeto de este apartado es presentar un marco teórico sobre los posibles escenarios de cambio sobre la región estudiada, considerando en primer término un escenario sin proyecto donde los cambios que presenta la región corresponden a las tendencias naturales de cambio, posteriormente se presentan los pronósticos ambientales incluyendo los efectos sobre la región debidas al desarrollo del proyecto, y un último escenario considerando el desarrollo del proyecto considerando las medidas de mitigación propuestas para mitigar los impactos generados.

Derivado del capítulo IV, se ha hecho una revisión del estado actual del sistema ambiental en todos los ámbitos: biológico, económico y social. Con esta información, y la de la naturaleza del Proyecto que se pretende desarrollar, se delimitó un área de influencia, para la que se hizo un análisis cuyos resultados se plasmaron en el diagnóstico ambiental. En el presente apartado se consideran las posibles tendencias de dicha área de influencia en el supuesto de que el Proyecto no se llevará a cabo.

De manera general, la región ha sido transformada ampliamente en un lapso relativamente corto y esta transformación se ha acelerado en los últimos años como resultado del rápido crecimiento poblacional y desarrollo del municipio en el que se ubica el Proyecto.

Es importante mencionar que las condiciones actuales del Sistema Ambiental y sitio del Proyecto presentan alteraciones por la presión antropogénica, debido al establecimiento de asentamientos humano y zonas urbanas, motivo por el cual la tendencia es a la degradación gradual del ecosistema.

VII.1 Pronóstico del escenario

Los pronósticos ambientales tienen fundamento en los impactos ambientales identificados y en la aplicación de las medidas de mitigación propuestas. Para la elaboración de los pronósticos de las condiciones futuras del sitio del Proyecto, se tomó como base la situación actual y las tendencias que presenta la región en cuanto a actividades humanas y ocupación del territorio; asimismo se consideraron los aspectos ambientales más representativos o comprometidos por la ejecución del Proyecto en cuestión, de acuerdo con la evaluación de impactos ambientales realizada.

Para la presentación de los pronósticos ambientales, se construyeron los siguientes escenarios:

- Escenario sin proyecto
- Escenario con proyecto
- Escenario considerando las medidas de mitigación

Tabla VII.1 Pronósticos ambientales para la zona de proyecto

Factor	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario considerando las medidas de mitigación
AIRE	El Área del Proyecto se haya completamente en un clima BS1hw(w), Semiárido semicálido, con una temperatura media anual mayor a 18°C, la temperatura del mes más frío menor a 10 ° C. Lluvias en verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Con lo anterior, no se prevén cambios en el clima del Sistema Ambiental a corto y mediano plazo, ya que prevalecen las condiciones actuales de clima. Actualmente se detecta únicamente un grado de alteración ligera en la calidad del aire a consecuencia de la circulación de vehículos motorizados empleados como principal medio de transporte para los habitantes del municipio y del estado ya que el área del proyecto se localiza en la zona de la Terminar de Autobuses de Querétaro.	La ejecución del Proyecto utilizará maquinaria y vehículos lo que representa un incremento en la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, sin embargo, no se considera una causa que ocasione cambios en el clima de la región o que modifique elementos atmosféricos en un grado significativo. Debido a las actividades propias de la obra como desmonte, nivelaciones, cortes, acarreo de material, tránsito vehicular, etc., se removerá suelo, se propiciará la erosión debido al suelo desnudo y se generará la incorporación de partículas a la atmósfera. Adicionalmente, durante la operación de maquinaria y equipo en la etapa de construcción se producirán emisiones a la atmósfera: Bióxido de Carbono (CO₂), Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos No Quemados (HC's), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Plomo (Pb), y Dióxido de Azufre (SO₂), estas emisiones se consideran temporales. En caso de un evento no deseado, se tendrían emisiones no controladas proveniente de las válvulas de seguridad que se accionarían para aliviar cualquier sobrepresión. En caso de ocurrir un incendio las emisiones se generarían por la quema de materiales. En el caso de la explosión las emisiones se presentarían por la liberación súbita del gas natural, así como material	A pesar de que no se considera alguna actividad u obra propia del proyecto que modifique el clima, para este factor se tomarán en cuenta las medidas implementadas para el aire, principalmente para la prevención y control de la contaminación atmosférica que implementará acciones para reducir emisiones, controlar la suspensión de partículas y minimizar la generación de ruido y vibración. Los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto deberán haber recibido mantenimiento periódico, evitando así las emisiones a la atmósfera de gases tipo efecto invernadero. Para el caso de partículas suspendidas, se espera sean controladas al mantener húmedo el suelo y al proteger los depósitos de material y camiones de carga. Por tanto, se considera que las condiciones actuales no serían modificadas de forma significativa por el Proyecto, el impacto será temporal y local y a largo plazo. En el caso de un evento de riesgo, el establecimiento de las medidas técnicas mencionadas en la NOM-010-ASEA-2016, como el establecimiento de válvulas de seguridad, dictámenes de diseño, revisiones y pruebas de seguridad y quipo, contribuirán a reducir los afectos por escenario de incendio, explosión o toxicidad.

Factor	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario considerando las medidas de mitigación
		volátil. Finalmente, como consecuencia de todas las actividades se generará ruido por el funcionamiento de equipo y maquinaria.	
AGUA	La carta topográfica de INEGI 1:50,000 (2013), identifica que dentro del SA se encuentra el Río Querétaro catalogada como una corriente de agua perenne, además, existen cuerpos de agua, corrientes intermitentes y canales, al ubicarse en una zona de lomeríos en mayor parte y de planicie, se presenta mayor escurrimiento y cuerpos de agua, sin embargo, es menor en comparación con las zonas montañosas ubicadas fuera del polígono. En la misma carta topográfica de INEGI (2013) se identifica que en el Área del Proyecto no se identifica escurrimientos o cuerpos de agua, así como tampoco en sus colindancias, esto debido a que se localiza dentro de la zona establecida como la Terminal de Autobuses de Querétaro, a la que además le colindan vialidades importantes y altamente transitadas como lo es Luis M. Vega y Monroy y la Carretera Federal No. 57 México Querétaro. En cuanto a la hidrología subterránea, el Proyecto y el SA se encuentran en el acuífero Valle de Querétaro, el cual presenta déficit desde el año 2015.	La remoción de suelo y vegetación causará que aumente el escurrimiento y disminuya la infiltración del agua a mantos acuíferos. A la vez, durante la operación podría presentarse accidentalmente el vertimiento de contaminantes al suelo o drenaje y estos a la vez terminar en cuerpo de agua más profundos. En caso de un evento no deseado no se prevé afectaciones el medio hídrico de la zona.	El manejo integral de residuos integrará acciones para evitar la contaminación del suelo o verter contaminantes al sistema de drenajes. En relación, con el mantenimiento a maquinaria y equipo, se evitará derrames sobre el suelo que pudieran ser escurridos al sistema de drenajes. Durante la construcción se realizarán riegos al suelo la cual será agua tratada, para minimizar el consumo de agua del proyecto. A pesar de que las obras y actividades no consideran alteraciones con la hidrología subterránea, la correcta ejecución de cada una de las medidas contribuirá en la prevención de impactos en este factor. Además, se creará conciencia en el uso y cuidado del agua.

Factor	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario considerando las medidas de mitigación
SUELO	Es evidente que los suelos naturales han sido transformados drásticamente hacia suelos urbanizados, por lo que los cambios que aún se pueden dar dentro de la zona de influencia del Proyecto, deben estar enfocados hacia el uso potencial armónico. Además, el Área del Proyecto se localiza en suelo tipo Feozem háplico, estos son ricos en materia orgánica y nutrientes y con resultado de procesos de humificación, su textura es media (migajón-arcillosa y arcillo-arenosa), destacando su formación a partir de rocas ígneas y las condiciones favorables de drenaje y ventilación. El sitio en dónde se pretende realizar el Proyecto se ubica dentro de una porción de territorio con composición geológica de roca tipo ígnea extrusiva básica del sistema Cuaternario de la era Cenozoica. En cuanto a la geomorfología, la zona del Proyecto está situada dentro de la región fisiográfica del Eje Neovolcánico, con una topoforma de lomeríos, que a su vez forma parte de la subprovincia denominada Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo. Además, no se identifican fallas y/o fracturas que pudieran representar un riesgo para el Proyecto. Sin embargo, se identificó un riesgo alto a deslizamiento de laderas e inundación.	Se modificará el suelo y subsuelo del área del Proyecto para cumplir con los requerimientos de excavación y cimentación. Omitiendo medidas de prevención y mitigación en este rubro se provocaría una aceleración del aumento de la erosión y por lo tanto una pérdida de suelo no aprovechable. A la vez, el movimiento de maquinaria y equipo que se empleará para actividades de nivelación y compactación del suelo causarán una modificación en las características físicas por la compactación de este, siendo otro factor que influye en la minimización de la permeabilidad del suelo, lo mismo sucederá en las áreas en donde transitará el equipo y maquinaria. Por último, se podrían alterar las características fisicoquímicas del suelo por un derrame accidental de combustibles o aceites. Como parte de las obras y actividades del Proyecto se planean excavaciones, colocación de estructura, rellenos y de más actividades en subsuelo, durante la Preparación del sitio y Construcción, los impactos principalmente se deben a la modificación del relieve y la textura del subsuelo.	Para este factor se ha considerado medidas de prevención y mitigación para el correcto manejo y disposición de suelo evitando su dispersión, así como medidas para su correcto aprovechamiento en actividades de relleno. Para el control de la contaminación, se implementará un manejo integral de residuos (Peligrosos, Especial y Sólidos Urbanos), que con la finalidad de evitar la contaminación del suelo en el sitio de obra y zonas de maniobra. Además, se tendrán medidas que prevengan la suspensión de partículas controlando su almacenaje, transporte y disposición final de los residuos de las excavaciones y movimientos de tierra. Finalmente, con el previo mantenimiento se espera no afectar a la calidad del suelo. En caso de ocasionar contaminación al suelo por el desarrollo del proyecto o en caso de un evento de riesgo, se remediará con acciones de limpieza. Será importante limitar las actividades de excavación, relleno y compactación para evitar alterar otras áreas no contempladas. El programa de trabajo procurará que al término de la construcción se haya conservado la morfología del sitio del Proyecto.

Factor	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario considerando las medidas de mitigación
VEGETACIÓN	Dentro del Área del Proyecto se identificaron dos individuos de estrato arbóreo: 1 Jacaranda (<i>Jacaranda mimosifolia</i>) y 1 Tabaquillo Sudamericano (<i>Nicotiana glauca</i>), así como pastos estacionales y algunas Higuierillas (<i>Ricinus communis</i>) en los límites del predio. No se identificaron individuos de flora sobresaliente que pudieran verse afectados por la realización del Proyecto. Al ser un predio sin actividad y delimitado con malla ciclónica, lo cual no permite que se colonice con nuevas especies. En el SA se presenta mayormente zonas con asentamiento humanos y zonas urbanas.	Para la vegetación se realizará la remoción de los dos individuos de arbolado dentro del predio, por lo que habrá alteración a la cobertura original del sitio. Además, durante las obras y actividades se generará material particulado, el cual afectaría al follaje de la vegetación colindante disminuyendo su actividad fotosintética, lo cual causaría estrés al individuo.	Se emplearán actividades de reubicación total para el arbolado a remover dentro del predio. Se restringirán actividades a áreas específicas necesarias para focalizar la afectación a la menor superficie posible. También, al evitar la emisión de polvo por el riego del área, transporte protegida y correcto almacenaje, se evitará afectar el follaje de la vegetación, disminuyendo con esto la capacidad de fotosíntesis de las plantas. En caso de un evento no deseado, se podría afectar la vegetación colindante que en su mayoría corresponde a pastos, sin embargo, se consideran actividades de remediación.
FAUNA	La fauna presente en el lugar corresponde a la presente en ambientes alterados, siendo el principal grupo las aves, que son características de zonas antrópicas. La presencia de fauna en la zona se resume en la presencia de arácnidos e insectos.	A pesar de que no se identificaron individuos de importancia ecológica en el sitio, la fauna terrestre, cercana al Área del Proyecto, podría verse afectada y ahuyentada por la generación de ruido, movimiento de maquinaria y afluencia de personal, disminuyéndose la presencia de algunas especies.	En caso de avistamiento de fauna de lento desplazamiento se ejecutarán actividades de rescate y reubicación. Quedará estrictamente prohibido la introducción de cualquier fauna ajena al sitio del proyecto
PAISAJE	La zona cercana al Proyecto tiene características de un hábitat compuesto de asentamientos humanos, y zonas en recuperación de su cobertura. Generalmente, los fenómenos asociados con el crecimiento y expansión demográfica, desarrollo urbano e instalación de infraestructura han provocado la dispersión no uniforme, la segregación y el desplazamiento temporal o permanente de comunidades pequeñas de vegetación y la fragmentación de	Para este factor se contempla que el área es una zona principalmente con asentamientos humanos y vías de comunicación ya que el proyecto se ubica dentro de la Terminal de Autobuses de Querétaro. La tonalidad cromática permanecerá sin cambios, pues no se contemplan modificaciones significativas en el paisaje de la zona, únicamente se alteraría temporalmente durante los trabajos de Construcción.	Si no se lleva a cabo el correcto manejo de residuos se generan malos olores y proliferación de fauna nociva para la población, así como la acumulación de materiales sobrantes de la construcción que pueden generar polvos y dispersarse generando problemas de salud en la población. Cada uno de los programas, de manera conjunta, evitarán que se altere de forma significativa el paisaje de la zona, el cual como ya ha sido mencionado, corresponde a un área perturbada por



Factor	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario considerando las medidas de mitigación
	estas en algunos otros casos.	El área del Proyecto tiene la capacidad para absorber los impactos que se generarán debido al Proyecto, en general, las obras del Proyecto no modificarán significativamente el paisaje de la zona. Una vez en operación el proyecto será vistoso y sobresaliente para el paisaje de la zona por el aumento de vehículos para abastecerse de gas natural.	asentamientos humanos. Los sitios de uso temporal regresarán a sus condiciones iniciales una vez concluida la etapa de construcción. En caso de un evento no deseado se podría perjudicar al paisaje de la zona del proyecto, para lo cual se prevén actividades de remediación.
SOCIAL-ECONÓMICOS	El municipio de Querétaro se destaca como uno de los más atractivos para vivir, de manera que en el lapso de 28 años (1990-2018) su número de habitantes casi se ha duplicado, ocupando el 42.9% de la población estatal y se estima que para el 2021, la entidad contará con 32 mil 588 habitantes más que en el presente año (2020). El municipio está habitado por más personas en edad productiva (de 15 a 64 años) que dependiente (menores de 15 y mayores de 65). Para formarse una idea comparativa de lo que esto significa, habrá que atender a la tasa de dependencia demográfica, es decir, la relación entre la población dependiente por cada 100 personas en edad productiva. El aspecto socioeconómico está fuertemente ligado con la tendencia de crecimiento que ocurre en todo el estado, en cuanto a fuentes de empleo y promoción en infraestructura y actividades económicas. Estos valores, no obstante, representan mejoramiento de las condiciones socioeconómicas, considerando el crecimiento demográfico y la demanda de mayores coberturas de los servicios.	Se espera que con la realización del Proyecto se generen fuentes de empleo, reactivando con esto la economía de la zona, además de considerar el abastecimiento de gas natural vehicular como una actividad económica más de la zona, apoyando al desarrollo local y mejorando la calidad de vida. Por el contrario, la generación de residuos estará presente durante todo el Proyecto.	La economía y dinámica local y social se beneficiará a través de uso de gas natural vehicular el cual es menos contaminante que la gasolina y el diésel, así como generación de empleos y activación de la economía. Además, el manejo integral de residuos coadyuvará a mantener un ambiente saludable e higiénico para el medio ambiente y la población. En caso de un evento no deseado se podría perjudicar a los trabajadores, instalaciones y población circundante por lo que la aplicación de las medidas de seguridad para evitar escenarios de riesgo es de suma importancia.

Al analizar de forma integral los escenarios: sin proyecto, con proyecto y escenario con proyecto y medidas de mitigación; se pueden observar cambios derivados de las diferentes situaciones respecto a las tendencias de las obras y actividades propias del Proyecto.

A pesar de la disminución en la calidad del aire debido a las actividades que involucran motores de combustión interna, tránsito de maquinaria y vehículos, se espera que, con labores de restauración como el riego, optimización en tiempos de uso de maquinaria y logística de transportación la afectación a la calidad del aire sea mínima.

Además, con las actividades de mejoramiento de suelo se pretende modificar al mínimo la geomorfología del lugar, nivelando únicamente el área del Proyecto, por lo tanto, el diseño de construcción apoyará para que se altere lo menos posible el suelo del área.

A su vez, el manejo integral de residuos evitará la contaminación de suelo y cuerpos de agua subterráneos.

El desarrollo del Proyecto alterará temporalmente la calidad paisajística, ya que la afectación al paisaje durará mientras se ejecuten las etapas Preliminares y Construcción.

En el caso de los posibles escenarios de riesgo, incendio, explosión y toxicidad, se consideran una serie de medidas de seguridad para prevenir la ocurrencia de estos, así como medidas de minimización y compensación de daños, como es la remediación del sitio y la atención a los rabajadores o población afectada.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Como se recomendó en el capítulo anterior, el tipo de Proyecto requiere de contar con un Programa de Vigilancia Ambiental durante el desarrollo de las obras para garantizar la aplicación efectiva de las medidas de prevención y mitigación que se han descrito, además de requerir una herramienta que permita la identificación de afectaciones potenciales no previstas, sobre el ambiente o sus componentes, para ello se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental.

Este Programa toma en cuenta las características particulares del Proyecto, y las medidas deberán ser supervisadas de forma continua, para lo cual se recomienda al promovente que se asegure que las compañías contratistas que apoyen al desarrollo del Proyecto cuente con un supervisor ambiental con capacidad suficiente para tomar las medidas necesarias en caso de identificar alguna desviación al cumplimiento del Proyecto que pueda repercutir en la calidad del medio ambiente.

En términos generales el Programa de Vigilancia Ambiental contempla las características propias del proyecto y las condiciones actuales del medio donde se desarrollará, por lo que pretende alcanzar un mayor grado de

objetividad a partir de la identificación de los impactos previsibles que ya se han señalado en el presente estudio. Igualmente, se establecen como elementos clave del mismo, los factores ambientales que pueden ser afectados, así como las acciones de control que serán aplicadas y, por supuesto, los criterios seleccionados como nivel de referencia para establecer el cumplimiento de las medidas señaladas, a partir de una serie de indicadores fácilmente medibles que permitan al supervisor una efectiva identificación de desviaciones potenciales, para su inmediata atención y corrección correspondiente.

VII.2.1 Objetivos

General

El objetivo de este programa es inspeccionar y vigilar la ejecución de las obras manifestadas y de las acciones destinadas a la conservación, la integridad y viabilidad del Proyecto, de tal forma que se detecten a tiempo cambios no deseables en el deterioro natural o provocado en zonas adyacentes al desarrollo del mismo.

Particulares

- Establecer la técnica de evaluación de las medidas de prevención y mitigación resultado de los posibles impactos ambientales generados en las distintas etapas del proyecto.
- Comprobar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales del proyecto.
- Identificar los posibles impactos no detectados en el estudio de impacto ambiental y establecer medidas para su reducción o eliminación.
- Establecer la periodicidad de los informes para la autoridad competente

VII.2.2 Personal encargado

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad del promotor, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, nombrará supervisor ambiental que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del Programa y de la elaboración de los informes respectivos. De igual forma, será el responsable, en definitiva, de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras durante cada una de las fases del Proyecto.

VII.2.3 Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental

Respecto a este apartado y considerando que la autorización está condicionada a la implementación de una serie de medidas preventivas, de mitigación y compensación ambiental, se inspeccionará y vigilará constantemente la ejecución de las obras autorizadas y los programas del Proyecto bajo las siguientes actividades contenidas en la siguiente tabla.

Tabla VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Factor	Impacto	Medida de prevención y/o mitigación	Evidencia de cumplimiento	Responsable	Periodicidad	Etapa		
						P	C	OyM
Medidas generales		Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida	Bitácora de obra	Promovente	Semanalmente por lo que dure la obra			
		Capacitaciones brindadas al personal.	Lista de asistencia	Promovente	En todas las etapas del proyecto			
		Bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras.	Registros y bitácora	Promovente	Mensual			
		Implementar mantenimientos a la estación e instalaciones del predio	Registros y bitácora	Promovente	Mensual			
Aire	Incremento de partículas suspendidas / Incremento de gases contaminantes	Verificar que los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en el Proyecto cuenten con verificación vehicular y con mantenimiento previo a la ejecución de la obra.	Registro y bitácora	Promovente	Se verificará previo al inicio de actividades			
		Riego de suelo con agua tratada cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos.	Registro, bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		En caso de ser necesario que los camiones de carga transporten material seco por las carreteras, se cubrirá con lonas las cajas de los camiones, para así evitar suspensión de partículas.	Registro	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		Las actividades de cortes, nivelaciones y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.	Evidencia fotográfica fechada en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
		Se recomienda que los depósitos de material queden protegidos del viento.	Evidencia fotográfica fechada en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte mensual			
	Generación de Ruido y vibración	Uso eficaz de maquinaria para evitar generación de ruido.	Registro y mantenimiento a maquinaria	Promovente	Se verificará previo al inicio de actividades			
		Se asegurará que los equipos identificados como fuentes emisoras de ruido hayan recibido previamente mantenimiento y verificación para cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994.	Evidencia fotográfica.	Promovente	Se verificará previo al inicio de actividades			
Geología y Geomorfología	Modificación en la geomorfología	Se procurará mantener la morfología inicial del sitio del Proyecto.	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Reporte mensual			
		Asegurarse que las actividades de compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Semanalmente por lo que dure la obra			
Suelo	Modificación en la calidad del suelo (erosión / pérdida de suelo)	Limitar las actividades del Proyecto al área estrictamente requerida, específicamente las actividades que impliquen movimientos de tierra.	Bitácora de obra	Promovente	Semanalmente por lo que dure la obra			
		El material proveniente de la excavación se dispondrá en un sitio autorizado por SEDESU.	Bitácora de obra	Promovente	Semanalmente por lo que dure la obra			
		Riego de suelo con agua tratada cuando se realicen movimientos en grandes cantidades para evitar contaminación por polvos.	Bitácora de obra	Promovente	Semanalmente por lo que dure la obra			
		En caso de ser necesario que los camiones de carga transporten material seco por las carreteras, se cubrirá con lonas las cajas de los camiones, para así evitar suspensión de partículas.	Bitácora de obra	Promovente	Semanalmente por lo que dure la obra			
	Modificación de las características fisicoquímicas del suelo y	Las actividades de cortes, nivelaciones y acarreo de material deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos.	Bitácora de obra	Promovente	Semanalmente por lo que dure la obra			
		Se recomienda que los depósitos de material queden protegidos del viento.	Bitácora de obra	Promovente	Semanalmente por lo que dure la obra			

Factor	Impacto	Medida de prevención y/o mitigación	Evidencia de cumplimiento	Responsable	Periodicidad	Etapas		
						P	C	OyM
	Contaminación	Manejo Integral de Residuos (Peligrosos, Especiales y Urbanos)	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte			
		En caso de presentar contaminación de suelo se realizarán actividades de limpieza y descontaminación.	Evidencia fotográfica fechada en reportes	Promovente	Cada que se requiera. Reporte			
Hidrología	Modificación en la calidad del agua	No se deberá depositar ningún residuo sólido o líquido en los sistemas de drenaje.	Reportes	Promovente	Cada que se realicen reportes de seguridad y medio ambiente			
Vegetación	Remoción de vegetación	Reubicación total de arbolado	Reporte y evidencia fotográfica	Promovente	Reporte en una unica ocasión			
		Las actividades de remoción de vegetación se acotarán únicamente a los sitios seleccionados dentro del predio	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Semanalmente por lo que dure la obra			
		Las áreas verdes se llevarán a cabo con vegetación característica de la región como son plantas nativas.	Evidencia fotográfica	Promovente	Al realizar las áreas verdes			
Fauna	Ahuyentamiento de fauna	Se impartirá capacitación para la concientización y el cuidado del medio ambiente a los trabajadores que laboren.	Lista de asistencia	Promovente	Al inicio de actividades			
		En caso de avistar un ejemplar de fauna de lento desplazamiento se reubicará, en los demás casos se ahuyentará.	Bitácora y reporte con fotografías	Promovente	Cada que se requiera. Reporte			
Paisaje	Modificación del paisaje por obras y actividades	Realizar el manejo de residuos, evitando que los residuos del Proyecto sean esparcidos por las superficies contiguas o dentro del área de trabajo, manteniendo así la estética y salubridad del paisaje	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Cada que se requiera.			
		No se deberá depositar ningún residuo (sólido o líquido) dentro del área de trabajo ni en las colindancias del Proyecto.	Evidencia fotográfica fechada en reportes	Promovente	Reporte cada que se requiera.			
		Se procurará mantener la morfología inicial del sitio del Proyecto.	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Reporte			
		Asegurarse que las actividades de compactación y nivelación se realicen de manera adecuada y únicamente en el área indicada	Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Semanalmente por lo que dure la obra			
Medio socioeconómico	Oferta de empleos	En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios locales y/o sus alrededores.	Contratos	Promovente	Al inicio de cada etapa			
	Abastecimiento de Gas Natural Vehicular	Bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento.	Bitácora, programa de mantenimiento	Promovente	Reporte mensual			
		Implementar un Programa de Mantenimiento	Programa de mantenimiento, Bitácora y evidencia fotográfica en reportes	Promovente	Reporte mensual			
		Ejecutar procedimientos de pre-arranque, operación que integren las medidas de seguridad para cada actividad.	Procedimientos	Promovente	Al inicio de operaciones			

Factor	Impacto	Medida de prevención y/o mitigación	Evidencia de cumplimiento	Responsable	Periodicidad	Etapa		
						P	C	OyM
		Dictamen de Diseño, Pre-arranque, Operación y Mantenimiento (acreditado y aprobado por una Unidad de verificación y ASEA)	Dictamen aprobado	Promovente	De acuerdo con lo requerido			
		Cumplimiento de la NOM-010-ASEA-2016	Dictámenes, reportes, registros y/o bitácoras	Promovente	De acuerdo con lo requerido			
		Cumplir con las especificaciones de diseño y las recomendaciones del fabricante	Manuales y procedimiento	Promovente	De acuerdo con lo requerido			
	Salud y seguridad	Correcta ejecución de un Protocolo de Respuesta a Emergencia el cual especifica tanto las acciones involucradas como el personal responsable de realizarlas en caso de contingencia. Este plan además incluye la formación de personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia. El Plan establece las acciones que es necesario realizar cuando se presenten emergencias motivadas por fugas, incendios o explosión, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y los equipos, así como evitar daños a terceros y al medio ambiente.	Protocolo de Respuesta a Emergencias	Promovente	Cuando sea requerido			
		Planes, programas, cursos de capacitación, equipos de combate contra incendios, en seguridad que incluye: procesos internos y seguridad, siniestralidad/control de riesgos, simulacros de brigada contra incendios, primeros auxilios y manejo de basura.	Lista de asistencia	Promovente	Anual			
		Revisión y prueba de todos los equipos	Bitácora	Promovente	Al inicio de cada jornada			
		Revisión de Seguridad periódica	Bitácora y reporte	Promovente	Al inicio de cada jornada			
		No se deben almacenar ningún material combustible dentro de un radio de 3 metros (sin considerar el gas natural almacenado propio de la estación de servicio de gas natural vehicular)	Recorridos periódicos, reportes	Promovente	Toda la vida útil del proyecto			
		Contar con un sistema contra incendio y dar mantenimiento periódico	Revisión mensual, bitácora	Promovente	Toda la vida útil del proyecto			
		Dar mantenimiento periódico al sistema de paro de emergencia	Reporte de mantenimiento y bitácora	Promovente	Conforme sea requerido			
		Revisar periódicamente el sistema de alivio de presión	Reporte de mantenimiento y bitácora	Promovente	Conforme sea requerido			
		Actividades de restauración en caso de necesitarse	Reporte, fotografías	Promovente	Conforme sea requerido			
	Generación de residuos (sólidos y manejo especial)	Manejo integral de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos	Bitácora, manifiestos y permisos	Promovente	Conforme sea requerido			



VII.3 Conclusiones

El presente proyecto se denomina **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** y consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular, la cual considera una como parte de sus instalaciones, una Estación de Regulación y Medición (ERM), equipos compresores, cascadas y dispensadores, además de oficinas, cuarto de máquinas, cisterna, subestación eléctrica, baños, área verde y áreas libres, todo esto desplantado en una superficie total de **2,915.586 m²**.

Conforme al Proyecto se tienen las siguientes conclusiones particulares:

- Las obras y actividades por realizar son compatibles con las políticas de uso de suelo.
- Las obras y actividades por realizar son compatibles con las políticas y criterios de regulación ecológica del Programa de Ordenamiento Ecológico.
- Dentro de las obras y actividades no se afectarán especies de la NOM-059- SEMARNAT-2010, debido a que no se identificaron especies de flora y fauna en estado de riesgo.
- La superficie del Proyecto no se encuentra ubicada dentro o cerca de áreas naturales protegidas Federales, Estatales y Municipales.
- Se identificaron **132 posibles interacciones**, distribuidos en **27 positivos** y **105 negativos** de los cuales, el Abiótico presentó 64 impactos, seguido del Socioeconómico con 35, Biótico con 25 impactos y Paisaje con 8 totales.
- el factor social presenta el mayor número de impactos moderados (24 impactos) debido a la generación de residuos en cada una de las actividades que considera, además de los impactos positivos correspondientes a la generación de empleos durante todas las etapas del proyecto y el beneficio social por el funcionamiento de la Estación de Servicio de gas natural en una zona altamente transitada por vehículos que lo requieren al estar ubicado en la Terminal de Autobuses de Querétaro.
- El factor atmósfera es el que presenta mayor número de impactos irrelevantes (11 impactos) principalmente por las emisiones a la atmósfera de vehículos y maquinaria, así como la generación de ruido en cada una de las actividades en todas las fases.
- En cuanto a los demás impactos se identificó que las modificaciones a los factores geología, geomorfología, suelo, hidrología y paisaje pueden derivar en impactos moderados e ineludibles por la naturaleza del proyecto, ya que el acondicionamiento del sitio para la instalación del proyecto afectará de los componentes ambientales de estos factores. También, estos se podrían ver alterados por los posibles eventos de riesgo, sin embargo, se tienen salvaguardas en diseño como en atención para evitar daños mayores.
- También se puede observar que no se identificaron impactos críticos negativos debido a que la zona del Proyecto es un lugar urbanizado con previas modificaciones y con actividades urbanas colindantes al



estar ubicado en la Terminal de Autobuses Querétaro, se observaron escasas especies de flora principalmente pastos y dos árboles, así como se deduce la existencia de fauna principalmente nociva, así mismo, las actividades a emplear no se consideran de gran impacto en ninguno de estos factores.

- No se identificaron impactos críticos o severos negativos debido a que el Proyecto no considera obras y actividades altamente impactantes para los componentes ambientales actuales del sitio.
- Se determinó que durante las etapas Preliminares y Construcción se producen el mayor número de impactos, esto se debe principalmente a que durante estas etapas se da el acondicionamiento del sitio con las excavaciones, cimentación y colocación de estructura, teniendo efectos negativos sobre el suelo, la calidad del aire y geología.
- En cuanto a los posibles eventos de riesgo, cabe señalar que se dará cumplimiento a la NOM-010-ASEA-2016 y a las instrucciones del fabricante, además, se contará con un Protocolo de Respuesta a Emergencias en la etapa de operación lo que permitirán una respuesta rápida y organizada para revertir la situación de emergencia.
- Es importante hacer hincapié en que dentro de las actividades del Proyecto ya se incluyen medidas específicas para cada impacto identificado.
- La aplicación de las medidas reducirá el impacto de las obras y actividades en un 41.3%, reduciendo de -2,272 a -1,333 el valor absoluto de impactos ambientales.
- El balance de los impactos genera la viabilidad del Proyecto.
- Se observa que el sitio donde se desarrollará el Proyecto no presenta elementos ambientales de importancia para el mantenimiento del Sistema Ambiental, por lo anterior con la actividad a desarrollar no se espera que se modifique significativamente las condiciones actuales del Sistema Ambiental en el que se pretende el proyecto.
- Los impactos adversos identificados para el área donde se ubicará el Proyecto, en su mayoría, son previsibles, por ello para actividades específicas se proponen medidas de prevención y mitigación para su atenuación, las cuales incluyen el debido cumplimiento de Leyes, Normas Oficiales y Especificaciones aplicables a las etapas Preliminares, Construcción, Operación y mantenimiento del Proyecto evaluado.
- El promovente asume la responsabilidad del cumplimiento legal en materia de impacto ambiental.

De acuerdo con lo anterior se concluye que el proyecto **ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR "TAQ"** es factible desde la perspectiva ambiental, considerando que su ejecución contribuirá al desarrollo social local. Los efectos negativos son reversibles y mitigables, restableciéndose el equilibrio en el



corto plazo y fortaleciendo la armonía con el desarrollo regional, siempre y cuando se cumplan con las medidas preventivas y de mitigación propuestas.

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

CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS, QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA INFORMACIÓN DE LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	1
VIII.1 Formatos de presentación.....	3
VIII.2 Otros Anexos.....	3
VIII.3 Glosario de términos	10

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

VIII.1 Formatos de presentación

- Planos definitivos

VIII.2 Otros Anexos

ANEXO	CONTENIDO
ANEXO 1	DOCUMENTOS LEGALES PROMOVENTE 1.- PROMOVENTE ACTA CONSTITUTIVA 01 Acta Constitutiva - Grupo NatEnergy 02 Registro Público de Comercio - Grupo NatEnergy RFC 03 RFC y Certificado - Grupo NatEnergy 2.- RL 01 Acta Constitutiva - Grupo NatEnergy Acta Nacimiento Luis Antonio Celestin CURP Luis Celestin INE NEW- Luis Antonio Celestin RFC 3.- PREDIO ESCRITURAS 10,240 Prot. de Sub. FUS20140554 CONJUNTO DIAMANTE EN PLANO TOPOGRÁFICO-Model Oficio y SUBDIVISIÓN CONJUNTO DIAMANTE 7-Nov-2014. SUBDIVISIÓN

ANEXO	CONTENIDO	
		Oficio y SUBDIVISIÓN CONJUNTO DIAMANTE 7-Nov-2014. NO. OFICIAL ESTACIÓN DE GAS CNO202204251 NUM EXT 4.- ARRENDADOR 6 Notificaciones Catastrales. 6,037 Poder Especial C.P. GMA 8,350 Constitución de la Sociedad. 8,687 Escritura de Propiedad. 10,240 Prot. de Sub. FUS20140554 (1) INE Molina Amaya Graciela Oficio y SUBDIVISIÓN CONJUNTO DIAMANTE 7-Nov-2014. Sat-Actualización Fiscal.
ANEXO 2	DOCUMENTOS LEGALES CONSULTOR	CEDULA DEL CONSULTOR
		RFC DEL CONSULTOR
		INE DEL CONSULTOR
ANEXO 3	UBICACIÓN	1.- PREDIO COORDENADAS TAQ LEVANTAMIENTO CONJ DIAMANTE-TERMINAL 1.1 (2)-Model2 2.- ÁREAS COORDENADAS TAQ



ANEXO	CONTENIDO	
		VIE09SEP22 LEVANTAMIENTO CONJ DIAMANTE- TERMINAL 1.1 COORDENADAS UTM Y ARRASTRES (1)- Model4 3.- EMR COORDENADAS CUARTO ERM 4.- EQUIPOS COORDENADAS EQUIPOS TAQ LEVANTAMIENTO TAQ REV2-Model
ANEXO 4	PLANOS	2-Ingeniería Mecánica 1-IM-01-IM-01 2-IM-02-IM-02 3-IM-03-IM-03 4-IM-04-IM-04 5-IM-05-IM-05 6-IM-06-IM-06 7-IM-07-IM-07 4-Ingeniería civil, Estructural, Hidráulicos, Arquitectónicos 1-Planos Arquitectónicos 4-Planos Hidráulicos 5-Planos Sanitarios - Pluviales – Aceitosas 8-Topografía 5-Señalética Seguridad 23- IE-23 SS SEÑALÉTICA TAQ.-TAQ-IE-SS-PLANTA-G- 23 24- IE-24 SS SEÑALÉTICA TAQ.-TAQ-IE-SS-D-24 25- IE-25 SS SEÑALÉTICA TAQ.-TAQ-IE-SS-PLANTA-G- 25 6-Topografía

ANEXO	CONTENIDO	
		LEVANTAMIENTO CONJ DIAMANTE-TERMINAL-Model LEVANTAMIENTO CONJ DIAMANTE-TERMINAL-Model2 SUBDIVISIÓN CONJUNTO DIAMANTE EN PLANO TOPOGRÁFICO-Model
ANEXO 5	DICTAMEN DE USO DE SUELO	
ANEXO 6	MAPAS	1. Ubicación del Proyecto 2. Sistema Ambiental 3. Clima 4. Riesgo a Nevadas 5. Peligro a Heladas y Bajas Temperaturas 6. Riesgo por Granizo 7. Clasificación de Sequía 8. Geología 9. Geomorfología 10. Fallas y Fracturas 11. Sismicidad 12. Hundimientos y Deslizamientos 13. Vulnerabilidad a Inundaciones 14. Volcanes Activos 15. Edafología 16. RH, Cuenca y Subcuenca 17. Hidrología Superficial 18. Hidrología Subterránea 19. Uso de Suelo y Vegetación 20. POEGT



ANEXO	CONTENIDO	
		21. POEREQ 22. POEL Querétaro 23. ANPs 24. Plan Parcial de Desarrollo Urbano 25. Infraestructura existente 26. Microlocalización 27. Croquis de Localización 28. Vías de acceso
ANEXO 7	INVERSIÓN ESTIMADA	
ANEXO 8	MECÁNICA DE SUELOS	Estudio de Mecánica de Suelos - EDS TAQ ESTUDIO GEOFÍSICO DE REFRACCIÓN SISMICA_TRS_CAM_QRO 02.06.2022. ESTUDIO GEOFÍSICO DE RESISTIVIDAD_TRE_CAM_QRO 02.06.2022 Estudio Geotécnico - EDS TAQ Estudio Geofísico de Refracción Sísmica ESTUDIO GEOFÍSICO DE REFRACCIÓN SISMICA_TRS_CAM_QRO 02.06.2022. ESTUDIO GEOFÍSICO DE RESISTIVIDAD_TRE_CAM_QRO 02.06.2022 Estudio Geofísico de Resistividad ESTUDIO GEOFÍSICO DE RESISTIVIDAD_TRE_CAM_QRO 02.06.2022
ANEXO 9	HOJAS DE SEGURIDAD	Hoja de seguridad de gas natural Hoja de seguridad mercaptano
ANEXO 10	FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS	NATENERGY MEXICO _ES MUM0001329R0_ES INST Y MTTO DE COMPRESOR sw400-f4-em-2 COMPRESOR SW360 - SAFE COMPRESOR SW400 - SAFE



ANEXO	CONTENIDO	
ANEXO 11	MATERIALES E INSUMOS	EXPLOSIÓN DE INSUMOS TAQ ÁREA RECINTO Y RADIADORES EXPLOSIÓN DE INSUMOS TAQ CUARTO EMR EXPLOSIÓN DE INSUMOS TAQ HIDRÁULICO EXPLOSIÓN DE INSUMOS TAQ INSTALACIONES S.P.A EXPLOSIÓN DE INSUMOS TAQ TERRACERÍAS EXPLOSIÓN DE INSUMOS TAQ TÓTEM Cuadros de Materiales PLANTILLA DE MATERIALES LÍNEA DE ALTA PRESIÓN PLANTILLA DE MATERIALES LÍNEA DE BAJA PRESIÓN
ANEXO 12	PROGRAMA DE CONTINGENCIA AMBIENTAL	
ANEXO 13	PROGRAMA DE OBRA	
ANEXO 14	ANEXO FOTOGRÁFICO	
ANEXO 15	MAQUINARIA Y EQUIPO	
ANEXO 16	SERVICIOS	AGUA ESTACIÓN DE GAS TAQ INGRESO FACTIBILIDAD AGUA CFE 1225 GRUPO NATENERGY HIDROCARBUROS DE MEXICO
ANEXO 17	MEMORIAS DESCRIPTIVAS	MEMORIA DE CALCULO EST ANUNCIO LUMINOSO MEMORIA DE CALCULO EST ÁREA DE TALLERES Y RECINTO MEMORIA DE CALCULO EST OFICINAS, BAÑOS, PLANTA ELÉCTRICA MEMORIA DE CALCULO EST CANOPY MEMORIA DE CALCULO INST HIDRÁULICA MEMORIA DE CALCULO INST PLUVIAL MEMORIA DE CALCULO INST SANITARIA



ANEXO	CONTENIDO	
		MEMORIA DESCRIPTIVA Y CÁLCULOS DEL PROYECTO - EDS TAQ 27.09.22 MEMORIA DESCRIPTIVA Y CÁLCULOS DEL PROYECTO - EDS TAQ. Memoria Descriptiva Y Cálculos IE TAQ.
ANEXO 18	ESTUDIO HIDROLÓGICO	Reporte de Funcionamiento

VIII.3 Glosario de términos

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos llevada a cabo por el hombre a través de la remoción parcial o total de la vegetación.

Daño Ambiental: Aquel que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un equilibrio ecológico

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesivas del ecosistema.

Desequilibrio Ecológico Grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Escenario 1: Se esquematiza mediante este escenario la situación ambiental actual, es decir funciona como pronóstico de continuar con las actividades generadoras de deterioro con la misma tendencia, sin instrumentar las políticas y programas que a través de este ordenamiento ecológico se proponen.

Escenario 2: Se esquematiza mediante este escenario la situación ambiental del desarrollo del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación.

Escenario 3: Se esquematiza mediante este escenario la situación ambiental del desarrollo del proyecto con la implementación de medidas de mitigación.

Manifestación de Impacto Ambiental: La LGEEPA la define como "...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".

Medidas de compensación: Conjunto de las acciones que tienen como fin compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados al proyecto, ayudando así a reestablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.



Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y reestablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes bióticos y abióticos) y el subsistema económico (incluido los aspectos culturales) de la región donde se pretende realizar el proyecto.