

**Área que clasifica.** -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

**Identificación del documento.** -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

**Partes clasificadas.** -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

**Fundamento Legal.** - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

**Razones.** - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



**Firma del titular.- Ing. Juan Manuel Torres Burgos**

**Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.** -Resolución ACTA\_09\_2022\_SIPOT\_1T\_2022\_ART69, en la sesión celebrada el 18 de Abril de 2022.



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

**INSTALACIÓN DE LA PLANTA DE  
GENERACIÓN ELÉCTRICA A BASE  
DE GAS NATURAL PUERTO  
INTERIOR, PARA CONSUMO  
LOCAL, SILAO, GTO., MEXICO  
MIA-PARTICULAR**



## Contenido

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>2</b>
I.1 PROYECTO .....	3
I.1.1 Nombre del proyecto .....	3
I.1.3 Ubicación del proyecto Calle, número o identificación postal del domicilio, colonia, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.....	3
I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto Acotarlo en años o meses. ....	4
I.2 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL .....	4
I.2.1 Promovente .....	4
I.2.1.1 Nombre o razón social .....	4
I.2.1.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente .....	4
I.2.1.3 Nombre y cargo del representante legal Anexar copia certificada del poder respectivo en su caso.....	5
I.2.2 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	5
I.2.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	5
I.2.3.1 Nombre o Razón Social .....	5
I.2.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	5
I.2.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio Registro Federal de Contribuyentes o CURP.	
Número de Cédula Profesional.....	5

### INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del Proyecto en Municipio Silao de la Victoria, Gto. ....	3
Figura 2 Ubicación del Proyecto en carta topográfica .....	4

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

## I.1 Proyecto

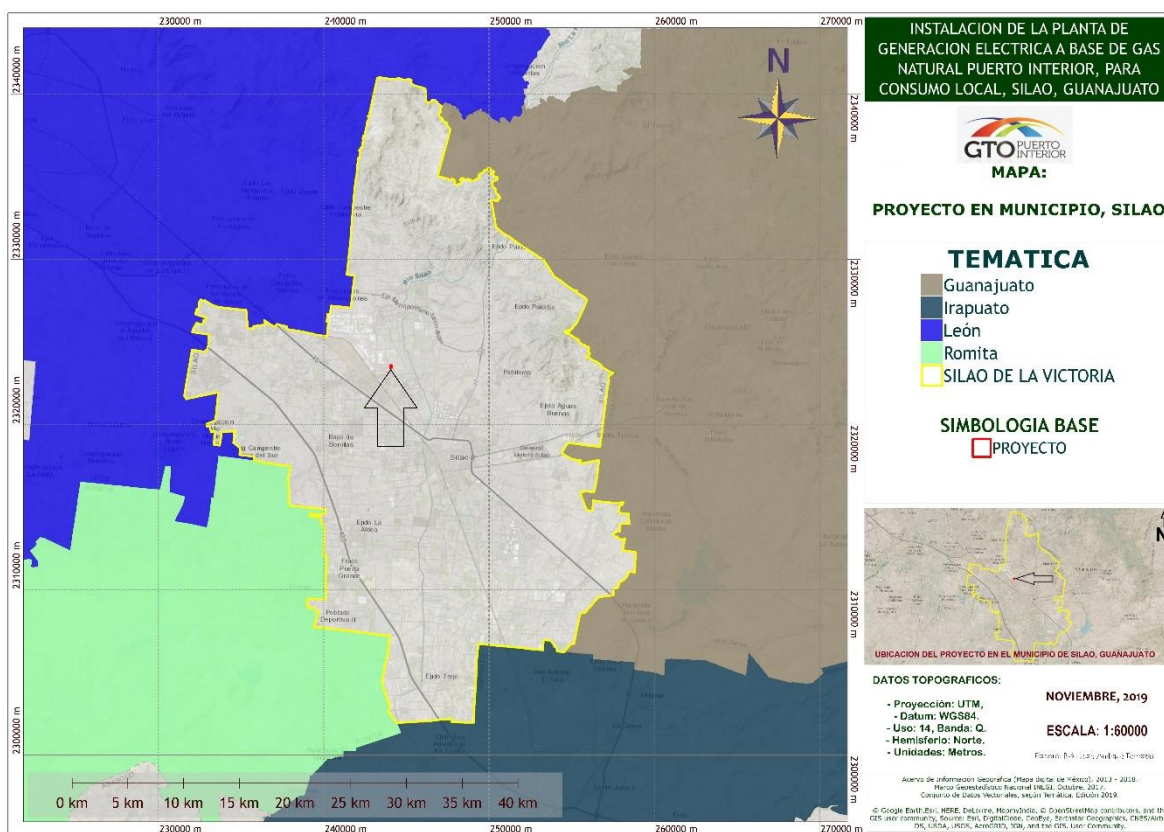
### I.1.1 Nombre del proyecto

*Instalación de la Planta de Generación Eléctrica a base de Gas Natural Puerto Interior, para consumo local, Silao, Guanajuato.*

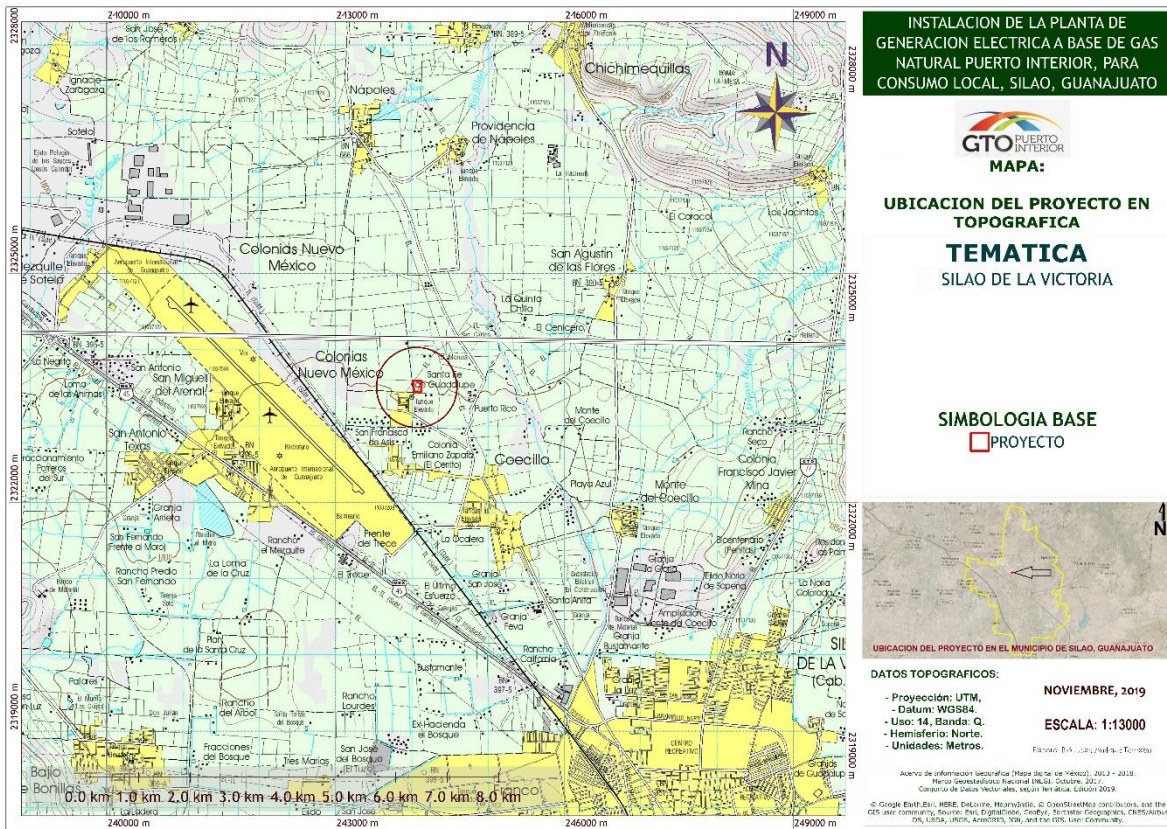
Que más adelante se le conocerá y llamará como **“EL PROYECTO”** o **“PROYECTO”**.

I.1.3 Ubicación del proyecto Calle, número o identificación postal del domicilio, colonia, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

**El Proyecto** se localizará dentro del polígono considerado parte del Parque Industrial Puerto Interior, en Silao Guanajuato. Ubicado en Avenida Mineral de Mellado S/N, Zona Suroriente del Complejo Guanajuato Puerto Interior, C.P. 36275, en Silao de la victoria, Guanajuato, México.



**Figura 1 Ubicación del Proyecto en Municipio Silao de la Victoria, Gto.**



**Figura 2 Ubicación del Proyecto en carta topográfica**

1.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto Acotarlo en años o meses.  
 Un proyecto de esta naturaleza tiene un máximo de vida útil de aproximadamente 25 años.

## 1.2 Presentación de la documentación legal

### 1.2.1 Promovente

#### 1.2.1.1 Nombre o razón social

GTO ENERGY CO, S.A. DE C.V.

#### 1.2.1.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

GEN191106E63

*1.2.1.3 Nombre y cargo del representante legal Anexar copia certificada del poder respectivo en su caso*

[REDACTED]

*1.2.2 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones*

**En la CDMX:**

[REDACTED]

**En la Cd de Querétaro:**

[REDACTED]

*1.2.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental*

*1.2.3.1 Nombre o Razón Social*

QUITAIN CONSULTORIA AMBIENTAL SA DE CV

*1.2.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP*

RFC: QCA090930JAA

*1.2.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio Registro Federal de Contribuyentes o CURP. Número de Cédula Profesional*

[REDACTED]



## Contenido

<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>3</b>
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	4
II.1.1 <i>Naturaleza del proyecto</i> .....	4
II.1.2 <i>Selección del sitio</i> .....	4
II.1.3 <i>Ubicación física del proyecto y planos de localización</i> .....	4
II.1.4 <i>Inversión requerida</i> .....	5
II.1.5 <i>Dimensiones del proyecto</i> .....	6
II.1.6 <i>Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias</i> ....	7
II.1.7 <i>Urbanización del área y descripción de servicios requeridos</i> .....	9
II.1.8 <i>Puntos de interés o zonas vulnerables</i> .....	10
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....	13
II.2.2 Equipos Principales .....	14
II.2.1 <i>Programa general de trabajo</i> .....	19
II.2.2 <i>Preparación del sitio</i> .....	21
II.2.3 <i>Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto</i> .....	22
II.2.4 <i>Etapa de construcción</i> .....	22
II.2.5 <i>Etapa de operación y mantenimiento</i> .....	31
II.2.5.1 <i>Operación de la Central Eléctrica</i> .....	32
II.2.6 <i>Descripción de obras asociadas al proyecto</i> .....	38
II.2.7 <i>Etapa de abandono del sitio</i> .....	38
II.2.8 <i>Utilización de explosivos</i> .....	38
II.2.9 <i>Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera</i> .....	39

### INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del Proyecto en capa satelital .....	5
Figura 2 Superficies de ocupación permanente del Proyecto, dentro del Polígono .....	6
Figura 3 Proyecto en capa de Uso de Suelo y Vegetación, INEGI Serie VI .....	7
Figura 4 Proyecto en Plano de Zonificación Primaria (UGATs) .....	8
Figura 5 Accesos a Puerto Interior y área del Proyecto.....	10
Figura 6 Acercamiento del área para observar los caminos de acceso Al polígono del Proyecto .....	10
Figura 7 Principales radios de afectación detectados en el ERA, no se observan viviendas o centros de reunión dentro de los mismos .....	11

Figura 8 Búfer de 500 m, en cuyo interior no se observan elementos que puedan resultar en interacciones de riesgo. ....	12
Figura 9 Efecto de abatimiento de radiación térmica por muro perimetral o de contención del Esc. 1.....	13
Figura 10 Equipo MAN Genset 20V 35/44G .....	14
Figura 11 Diagrama Unifilar Simplificado .....	17
Figura 12 Programa general de trabajo (va en anexo para mejor detalle).....	19
Figura 13 Polígonos principales del Proyecto .....	22
Figura 14 Acometida, se ha proyectado con un muro de block .....	24
Figura 15 Área que corresponde al Generador, línea amarilla corresponde a la tubería de GN instalada y supervisada por el proveedor del servicio de GN .....	25
Figura 16 Tubería de Gas Natural, color amarillo, proporcionada e instalada por el proveedor de GN al Proyecto, incluye la toma o estación de GN en la zona de acceso y caseta .....	26
Figura 17 Tren de Gas Natural.....	27
Figura 18 Plano que corresponde al Área de Oficinas, Acometida de GN, Área Operativa, Estacionamientos, Accesos y Almacén.....	28
Figura 19 Área que corresponde al Área de Oficinas .....	29
Figura 20 Diagrama simplificado para detección de gas y fuego .....	37

#### INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tabla de coordenadas del Polígono del Proyecto .....	5
Tabla 2 Superficies del Proyecto.....	6
Tabla 3 Aspectos principales del Motor .....	14
Tabla 4 Aspectos principales del Alternador .....	15
Tabla 5 Tabla de emisiones máximas del generador (con base a la ficha técnica del fabricante).....	40

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## II.1 Información general del proyecto

### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Proyecto “Instalación de la Planta de Generación Eléctrica a base de Gas Natural Puerto Interior, para consumo local, Silao Guanajuato” operará en la modalidad de “Generación Local”, sin transmisión de energía por la RNT o por la RGD. La central de generación se realizará en tres fases para la primera fase se instalará un grupo electrógeno: con una capacidad de 9,914 kW impulsado por un motor de gas natural. La capacidad de la central para la primera fase será de 9,914 kW. Con una generación anual estimada en 82.50 GW/h y un consumo anual de 14,014,000 kg de gas natural (19,600,000 Nm<sup>3</sup>) de gas natural con un poder calorífico de 34,960 KJ/Nm<sup>3</sup>. Considerando el 100% de carga y una disponibilidad de central del 95%.

### II.1.2 Selección del sitio

Se pretende llevar a cabo la realización de preparación, construcción y operación de una planta de generación eléctrica para suministrar de energía eléctrica a industrias del ramo manufacturero, en su mayoría, establecidas, y por establecer, en el Parque “PUERTO INTERIOR”, bajo un diseño que contemple un manejo ordenado de los factores sociales, económicos y ambientales, dando cumplimiento a la normalidad establecida por los diferentes niveles de gobierno, promoviendo un polo de desarrollo industrial en el municipio de Silao, Gto., mediante la generación de fuentes de empleos.

El criterio principal para la selección del sitio, es localizar el punto cercano a las áreas o industrias donde será aprovechada la energía eléctrica a generar, con el fin de evitar pérdidas de energía tanto eléctrica como térmica, con lo que se tendrán ahorros en infraestructura de transmisión y distribución de la corriente eléctrica generada, mediante un proceso más eficiente y con menor generación de contaminantes, esto último por generarse, predominantemente, con gas natural y no con carbón, combustóleo o algún otro derivado líquido del petróleo.

En virtud de que el Parque “PUERTO INTERIOR” y sus inmediaciones, cuenta con espacio suficiente para instalar la Planta de Generación en una pequeña porción a comparación de todo el Parque Industrial, se decidió instalar la planta de generación en un área donde a las industrias que requieran el servicio les sea más práctico abastecerse considerando la infraestructura para la distribución.

Por último, cabe recalcar que el sitio ya NO contiene Flora y Fauna de interés ecológico, evolutivo o de Protección, dado que la cubierta vegetal consta de pasto (*Digitaria ternata*, *Cynodon dactylon*) y elementos arvenses como *Amaranthus hybridus*, *Sorghum halepense*, *Tithonia tubiformis*, *Ricinus communis* y *Melampodium perforatum*.

### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

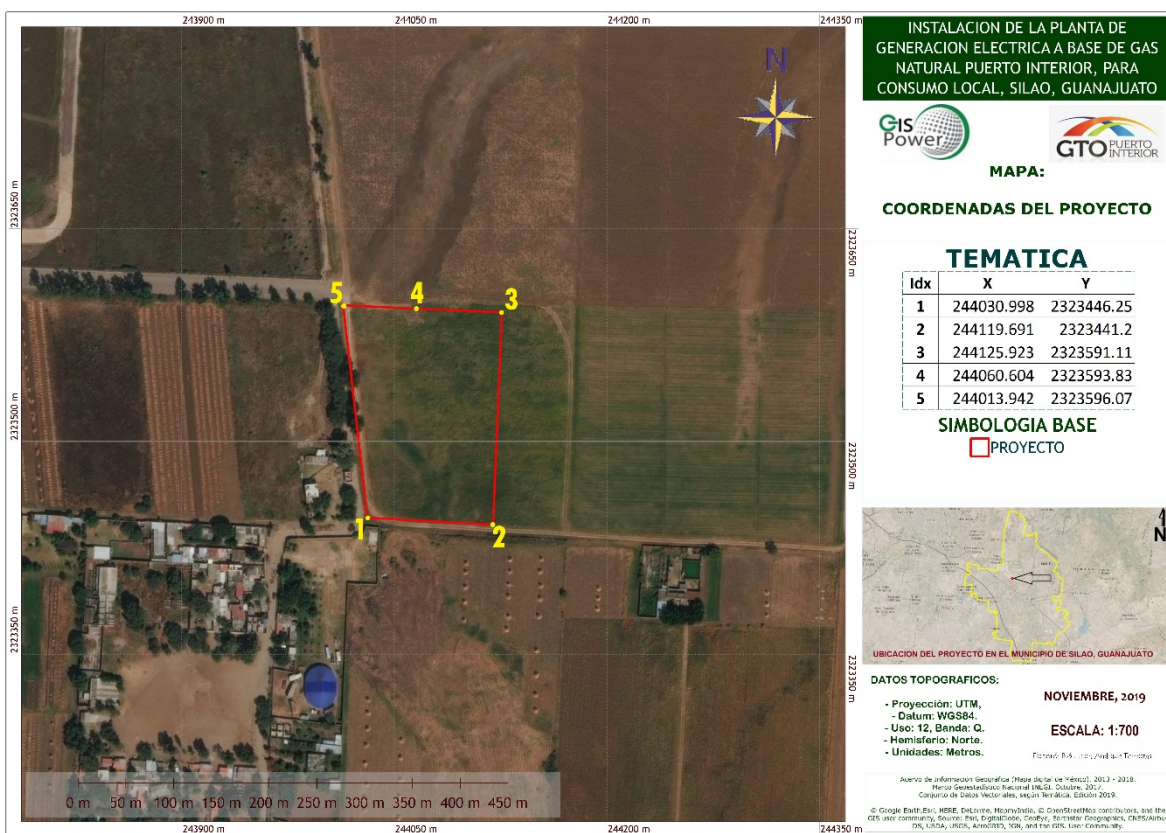
**El Proyecto** se localizará en Avenida Mineral de Mellado S/N, Zona Suroriente del Complejo Guanajuato **Puerto Interior**, C.P. 36275, en Silao de la victoria, Guanajuato, México.

Coordenadas extremas:

**Tabla 1 Tabla de coordenadas del Polígono del Proyecto**

**Tubería de gas natural de 4 pulgadas**

Vértice	X	Y
1	244030.998	2323446.254
2	244119.691	2323441.202
3	244125.923	2323591.114
4	244060.604	2323593.830
5	244013.942	2323596.070



**Figura 1 Ubicación del Proyecto en capa satelital**

### II.1.4 Inversión requerida

Inversión requerida: \$184, 755, 000.00 (9, 627, 670.66 dólares, con un cambio de \$19.19 pesos por dólar el día 17 de noviembre de 2019).

Recuperación a: 5.8 años

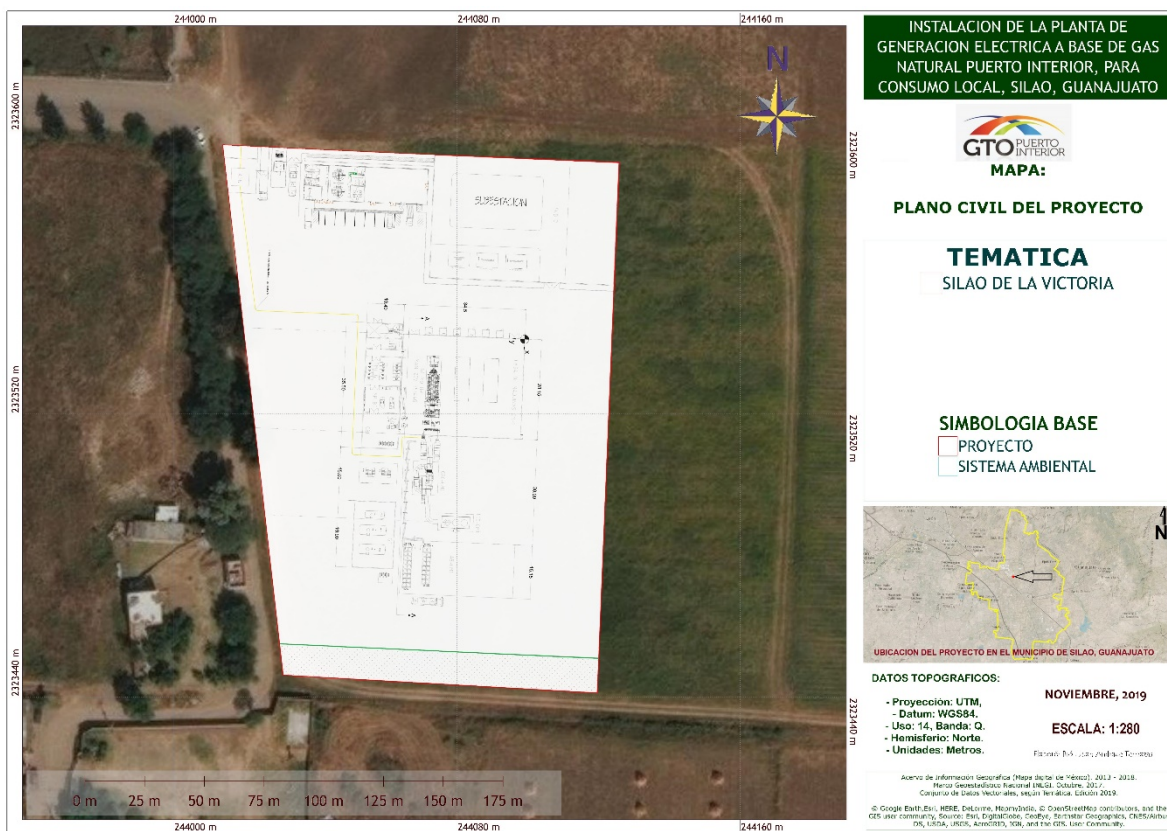
Dentro del presupuesto anterior, se integró el costo para las medidas de prevención y mitigación, que consta de: \$725, 000.00 (37, 780.09 dólares, con un cambio de \$19.19 pesos por dólar al día 17 de noviembre de 2019).

### II.1.5 Dimensiones del proyecto

Las superficies en el Proyecto constan como se enlistan en la siguiente tabla.

**Tabla 2 Superficies del Proyecto**

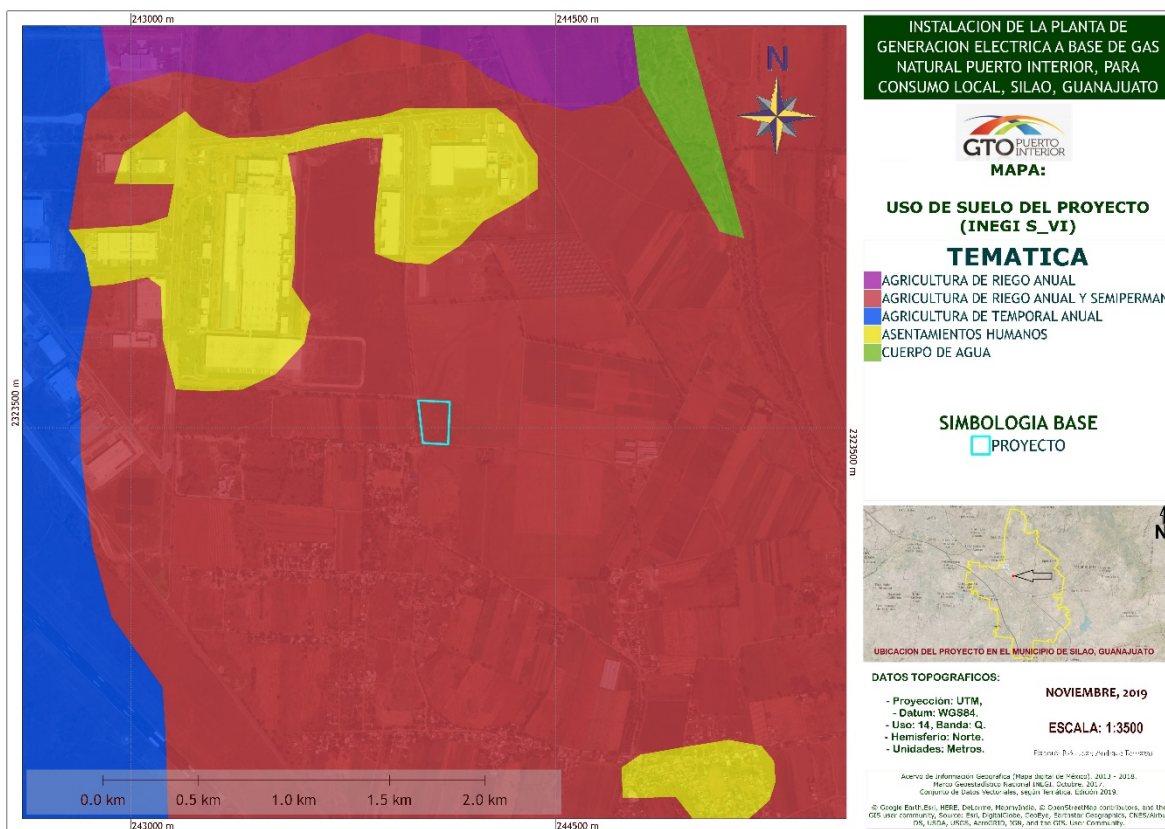
Estructura	AREA (ha)
AREA DE TANQUES Y BOMBAS	0.02
AREA DE TRANSFORMADORES	0.01
AREA DEL GENERADOR	0.25
ESTACION GN (Instalada por el proveedor del servicio)	0.01
CASETA Y ACCESO	0.00
JARDIN	0.08
OFINAS, ALMACEN Y ESTACIONAMIENTO	0.07
SUBESTACION	0.20
ÁREAS LIBRES	0.86
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>1.50</b>



**Figura 2 Superficies de ocupación permanente del Proyecto, dentro del Polígono**

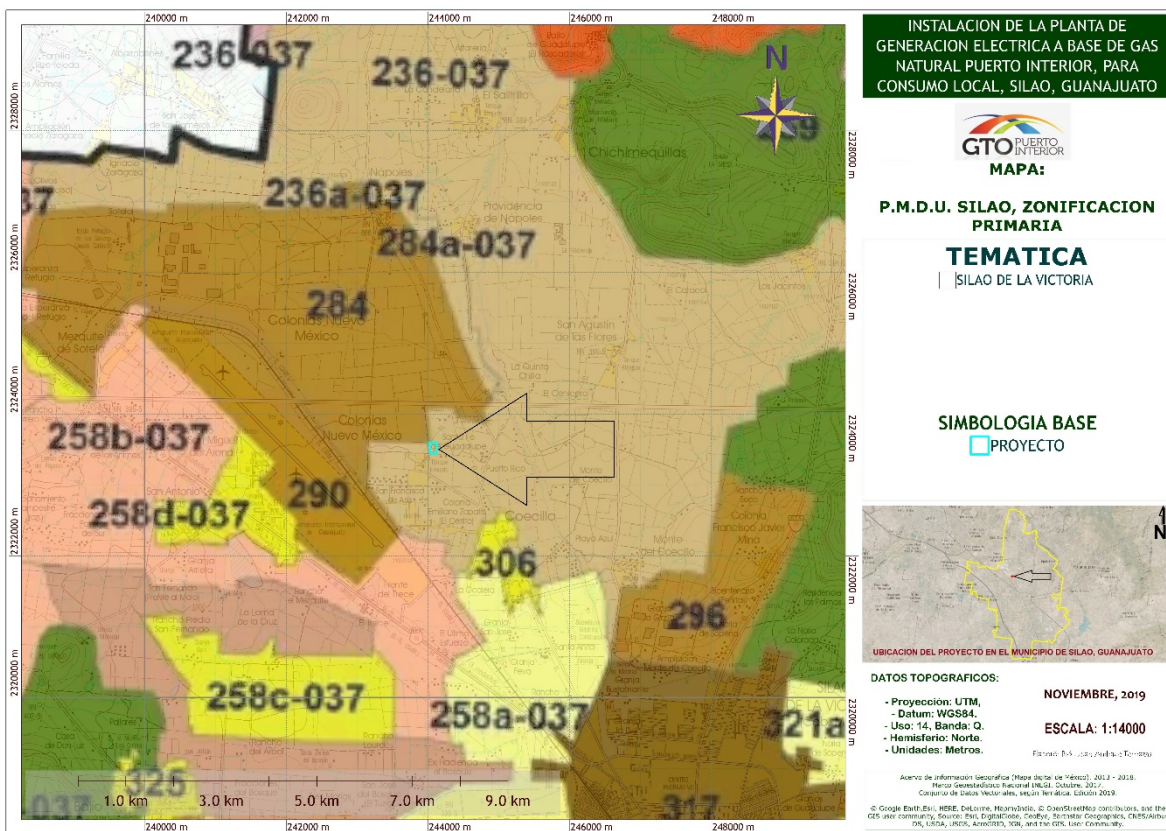
## II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Considerando el Uso de suelo y Vegetación de INEGI Serie VI, tenemos que el sitio del Proyecto se ubica en Agricultura de Riego Anual y Semipermanente.



**Figura 3 Proyecto en capa de Uso de Suelo y Vegetación, INEGI Serie VI**

De acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial para el Municipio de Silao de la Victoria, Guanajuato, 2015. El polígono del Proyecto se ubica en el Plano de Zonificación Primaria en la UGAT 236-037.



**Figura 4 Proyecto en Plano de Zonificación Primaria (UGATs)**

La UGAT donde se ubica el Proyecto tiene una Política Ecológica de Aprovechamiento Sustentable, cuyo lineamiento de Ordenamiento Ecológico es de Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de temporal mejorando su productividad y cuyo lineamiento de Ordenamiento Urbano-Territorial es de Detener el despoblamiento impulsando la economía local y orientando las acciones de equipamiento hacia la cobertura en agua potable, energía eléctrica, salud y educación. El Proyecto pretende dar cobertura a empresas del Parque Interior, permitiendo la distribución de energía eléctrica más eficiente de CFE a las comunidades de la zona.

No se observan cuerpos de agua en las inmediaciones del predio.

No se requiere de cambio de uso de suelo por no contener ningún tipo de cubierta vegetal o de vegetación catalogada como forestal o preferentemente forestal.

El predio del Proyecto cuenta con la Licencia de Uso de Suelo expedida por parte del Municipio de Silao de la Victoria, Gto.



### II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El megaproyecto del Puerto Interior se ubica en una zona que hasta hace poco se consideraba como rural, aledaño a la comunidad de Mezquite de Sotelo y a unos 360 m en promedio de la Comunidad de La Esperanza que son las más cercanas.

El sitio seleccionado para la instalación del Proyecto, se ubica junto al Parque Puerto Interior, por lo que cuenta con disponibilidad de los siguientes servicios:

Agua potable. De la red de distribución interna de Parque.

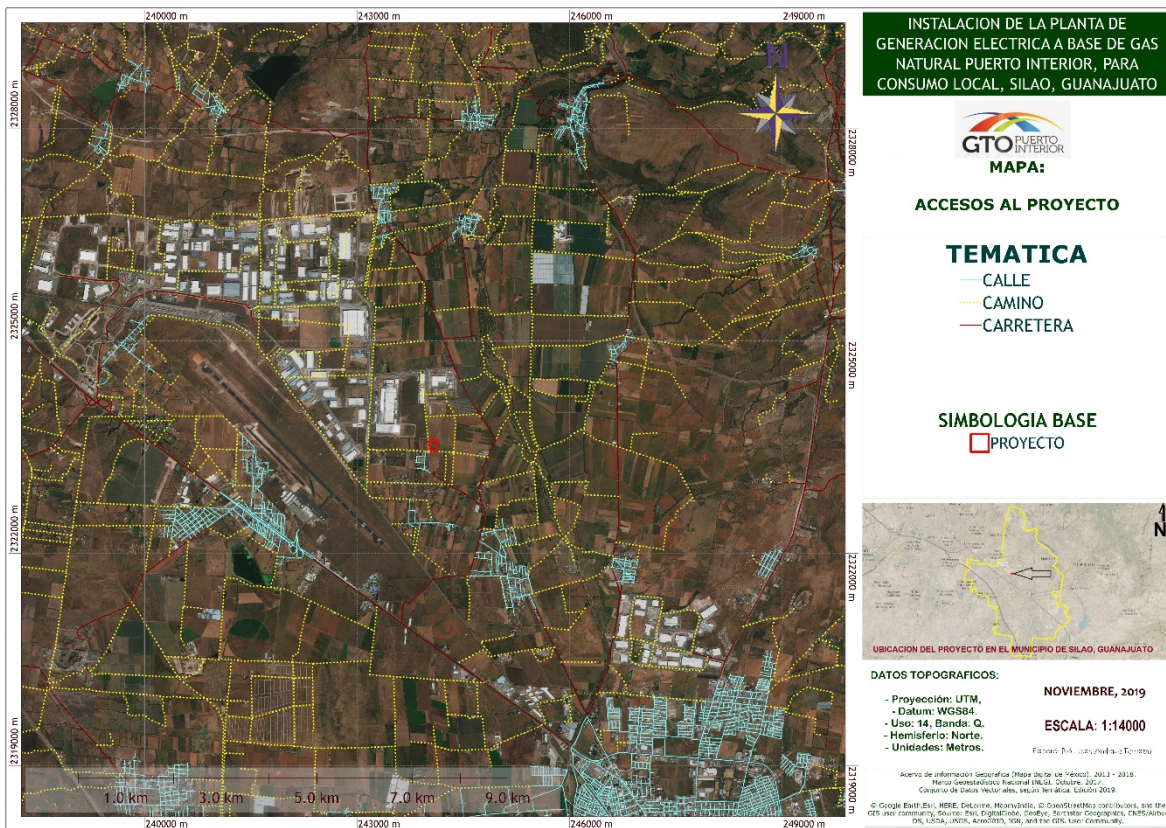
Planta de tratamiento de agua.

Servicio de Gas Natural.

Telefonía, internet y televisión.

Energía eléctrica. Por parte de Comisión Federal de Electricidad, disponibilidad de alta y media tensión, líneas eléctricas redundantes (doble línea de abastecimiento), así como subestación eléctrica interna.

Caminos de acceso, en la siguiente figura se muestran los accesos a Puerto Interior y por lo tanto, al predio del Proyecto.



**Figura 5 Accesos a Puerto Interior y área del Proyecto**



**Figura 6 Acercamiento del área para observar los caminos de acceso Al polígono del Proyecto**

### II.1.8 Puntos de interés o zonas vulnerables

De acuerdo al análisis de riesgo los escenarios identificados están relacionados con la potencial presencia de incendios y/o nubes explosivas, no se tienen riesgos ambientales de contaminación de suelos, mantos freáticos o acuíferos por la fuga y/o derrame súbita y masiva de gas natural.

De manera que las potenciales afectaciones o efectos negativos que se generarían sobre los componentes del SA delimitado para el proyecto, están relacionados únicamente con la radiación térmica o de ondas de sobrepresión, siendo evidente que los efectos negativos derivados de estas formas de energía sobre los componentes abióticos serían poco significativos.

En el caso de los componentes bióticos, como sea señalado en la MIA-P presentada para el proyecto, el área seleccionada para el desarrollo de las obras y actividades se encuentra en su mayoría propias del uso agrícola, se observan cultivos básicos y caminos inter - parcelarios en aquellas áreas donde no hay una actividad cotidiana, como son las inmediaciones o colindantes del predio para la Planta.

Si bien más allá de los límites de dicho predio y en dirección norte se identificaron propiedades en uso industrial del Parque Industrial Puerto Interior, mientras que al sur identificaron algunas propiedades en uso mixto: uso agrícola y habitacional, así como de los escenarios simulados, en el caso de la radiación térmica, ninguno de los más probables pero menos catastróficos alcanzan

o comprenden dentro de la zona de alto riesgo alguno de los elementos identificados, así mismo, tampoco se identificó algún elemento que resultara o que pudiera poner en situación de riegos o interacción al desarrollo del mismo, de manera que la viabilidad del proyecto no compromete a los elementos identificados ni viceversa (no más bien se busca complementar u ofertar el suministro de energía eléctrica a los usuarios de dichos servicios dentro del Parque Industrial Puerto Interior), tampoco se tendría riesgo de incendio ya que de acuerdo a los efectos de la radiación térmica la madera requiere de por lo menos 12.5 kw/m<sup>2</sup> y un prolongado tiempo de exposición para que pueda incendiarse o en su caso 33 kw/m<sup>2</sup> para su ignición inmediata, nivel de energía que no se alcanza fuera de los límites de la planta.

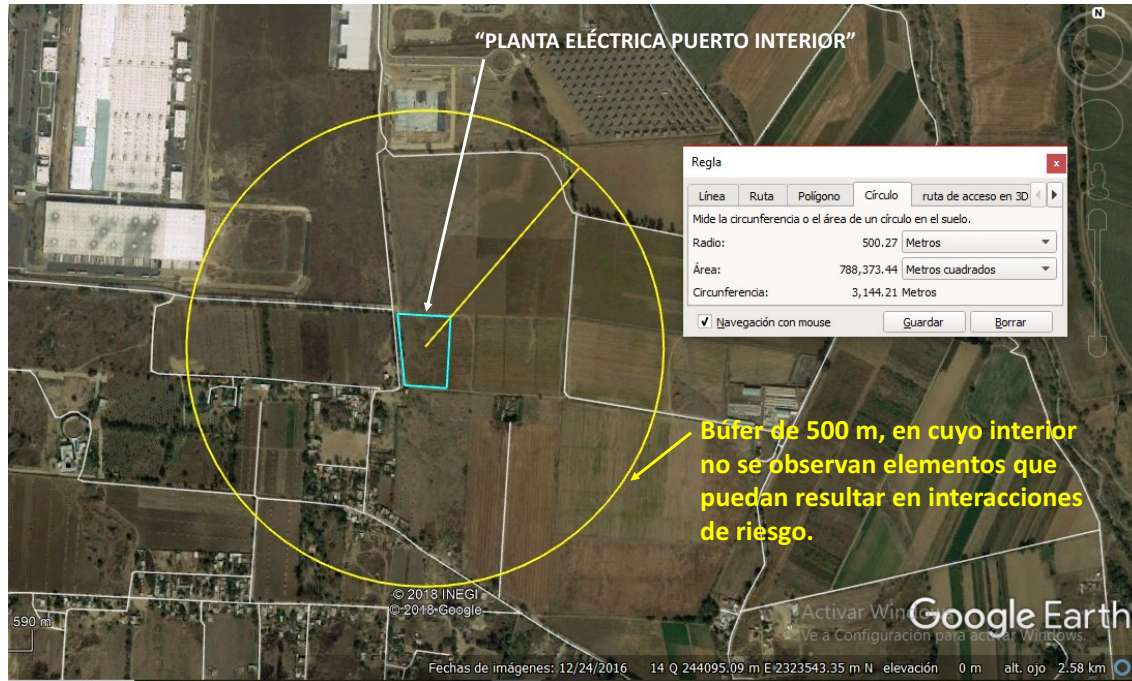
En lo que se refiere a las ondas de sobrepresión (del escenario 4), los radios de afectación, si alcanzan o comprenden a algunos de los límites antes señalados de la planta, la zona de alto riesgo va más allá de los muros de block y concreto armado del cuarto de máquinas, así como del muro perimetral. Dichos muros, de ocurrir un evento como el simulado; aaría el efecto de abatimiento de dicha sobrepresión lo cual serviría para impedir que se extendiera más allá de si interior (ver plano AR-04b. Efecto de abatimiento de sobrepresión por muro perimetral siendo este el caso).



**Figura 7 Principales radios de afectación detectados en el ERA, no se observan viviendas o centros de reunión dentro de los mismos**

Con la finalidad de analizar la zona de estudio para la identificación de elementos externos que pudieran resultar en interacciones de riesgo; se procedió a realizar un búfer con radio de 500

m partiendo del centro del predio para proyecto. Ante lo cual, no se identificaron elementos antropogénicos con posible interacción de riesgo por el desarrollo del proyecto (Ver figura siguiente).



**Figura 8 Búfer de 500 m, en cuyo interior no se observan elementos que puedan resultar en interacciones de riesgo.**

Fuente: Elaboración propia con imagen editada de Google Earth



**Figura 9 Efecto de abatimiento de radiación térmica por muro perimetral o de contención del Esc. 1.**

Fuente: Elaboración propia con imagen editada de Google Earth

De igual manera, se han analizado algunos fenómenos naturales que por las características del proyecto, así como por la ubicación del predio mismo, pudieran resultar en posibles interacciones de riesgo o bien, que pudieran afectar su óptimo desarrollo y que por lo tanto se requiera tomar medidas para prevenirlo, de ser el caso. Apoyados del sistema integra todos los mapas del Atlas Nacional de Riesgos, de peligro, exposición, vulnerabilidad y riesgo, clasificados según el tema para su visualización y análisis consultado en línea: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/> (02/11/2019).

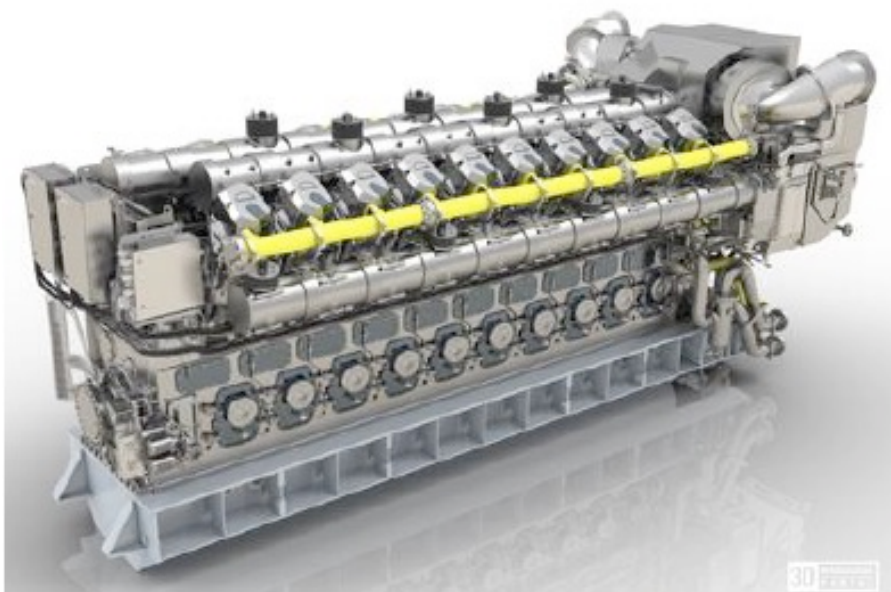
## II.2 Características particulares del proyecto

La central eléctrica “Planta de Generación Puerto Interior” operará en la modalidad de “Generación Local”, sin transmisión de energía por la RNT o por la RGD. La central de generación se realizará en tres fases para la primera fase se instalará un grupo electrógeno: con una capacidad de 9,914 kW impulsado por un motor de gas natural. La capacidad de la central para la primera fase será de 9,914 kW. Con una generación anual estimada en 82.50 GW/h y un consumo anual de

14,014,000 kg de gas natural (19,600,000 Nm<sup>3</sup>) de gas natural con un poder calorífico de 34,960 KJ/Nm<sup>3</sup>. Considerando el 100% de carga y una disponibilidad de central del 95%.

### *II.2.2 Equipos Principales*

El grupo electrógeno es marca MAN modelo 20V35/44G de 10 polos con una velocidad de 720 rpm a 60 Hz con combustible Gas Natural. El grupo electrógeno está diseñado para suministrar 9,914 kW de potencia eléctrica con factor de potencia de FP 0.8, con nivel de voltaje 13.8 kV/ 3 fases, 4 Hilos a 60 Hz, las condiciones ambientales a las que se instalara son 2050 msnm y una temperatura máxima de 41 °C con una eficiencia a la salida del generador de 97.2% y una eficiencia eléctrica total del 47%.



**Figura 10 Equipo MAN Genset 20V 35/44G**

Para este equipo se ha calculado un consumo estimado anual de 2, 450 Nm<sup>3</sup> de gas natural.

**Tabla 3 Aspectos principales del Motor**

Fabricante	MAN
Tipo de motor	20V35/44G
Principio de trabajo	4-Tiempos
Configuración	V
Núm. de Cilindros	20
Velocidad nominal	720 rpm

Dirección de rotación

Dirección manecillas del reloj

**Tabla 4 Aspectos principales del Alternador**

Fabricante	ABB	
Tipo	AMG 112	
Potencia Aparente	kVA	12,393
Potencia Activa F.P. =1	kWe	12,393
Potencia Activa F.P.=0.8	kWe	<b>9,914</b>
Potencia Reactiva F.P. = 0.8	kVAr	7,435
Corriente F.P. =1	A	518
Frecuencia	Hz	60
Voltaje	kV	13.8
Velocidad	rpm	720
Eficiencia FP. 1		97.2
Peso (motor, generador, acoplamiento)	tons	145
Corriente de corto circuito simétrica inicial Icc	kA	1.7
Temperatura ambiente máxima	°C	41
Reactancia síncrona del eje directo xd	pu	1.76
Reactancia transitoria del eje directo xd'	pu	0.34
Reactancia subtransitoria del eje directo xd''	pu	0.19
Reactancia de secuencia negativa x2	pu	0.21

#### **EQUIPO ELECTRICICO (Ver Anexo 2)**

1. 1 interruptor de media tensión encapsulado en SF6, tensión nominal de 15kV, 1200A, para grupo electrógeno.

2. 1 interruptor de media tensión encapsulado en SF6, tensión nominal de 15kV, 1200A, para servicios auxiliares

3. 1 interruptor de media tensión encapsulada en SF6, tensión nominal de 15kV, 1200A, para alimentador de transformador de **40 MVA**.

4. 1 interruptor de media tensión encapsulado en SF6, tensión nominal de 34.5kV, 1200A, para salida de transformador de **40 MVA** y conexión a tablero de distribución.

5. 1 interruptor de media tensión encapsulado en SF6, tensión nominal de 34.5kV, 1200A, para distribución de energía en generación local, salida a línea de distribución aérea subterránea.

6. Transformador de potencia para servicios propios de 1.5 MVA, conexión estrella en baja y delta en alta, de 480/277 V a 13.8 kV, enfriamiento ONAN/ONAF/ONAF, instalación exterior.

7. Transformador elevador de **40 MVA**, conexión estrella en alta y delta en baja de 34.5/19.9 kV a 13.8 kV, enfriamiento ONAN, /ONAF/ONAF, instalación exterior.

8. Resistencias de puesta a tierra para generador ABB de 13,800 V/7,967 V, 25 A, 10 segundos.

9. Sistema de control y monitoreo.

### **EQUIPOS AUXILIARES (Ver Anexo 2)**

Los equipos auxiliares de la central se encuentran relacionados de manera directa o indirecta con el proceso de generación eléctrica de la central, a continuación, se presenta un listado de ellos. Los equipos auxiliares de la central son los siguientes:

2 radiadores exteriores para enfriamiento de agua.

Pre-calentador de agua.

Pre calentador de aceite

Módulo de aceite lubricante

1 Bomba de aceite lubricante

1 Bomba de transferencia de aceite

Módulo de descarga de aceite

Módulo de filtrado de aceite lubricante

Módulo de eliminación de bruma de aceite

Enfriador de aceite lubricante

Tren de gas natural

Estación reguladora de presión

1 Sistema de entrada de aire

1 Silenciadores de escape

Secador de aire presurizado

Filtro de aire presurizado

Módulo compresor de aire de arranque

Receptor de aire de arranque

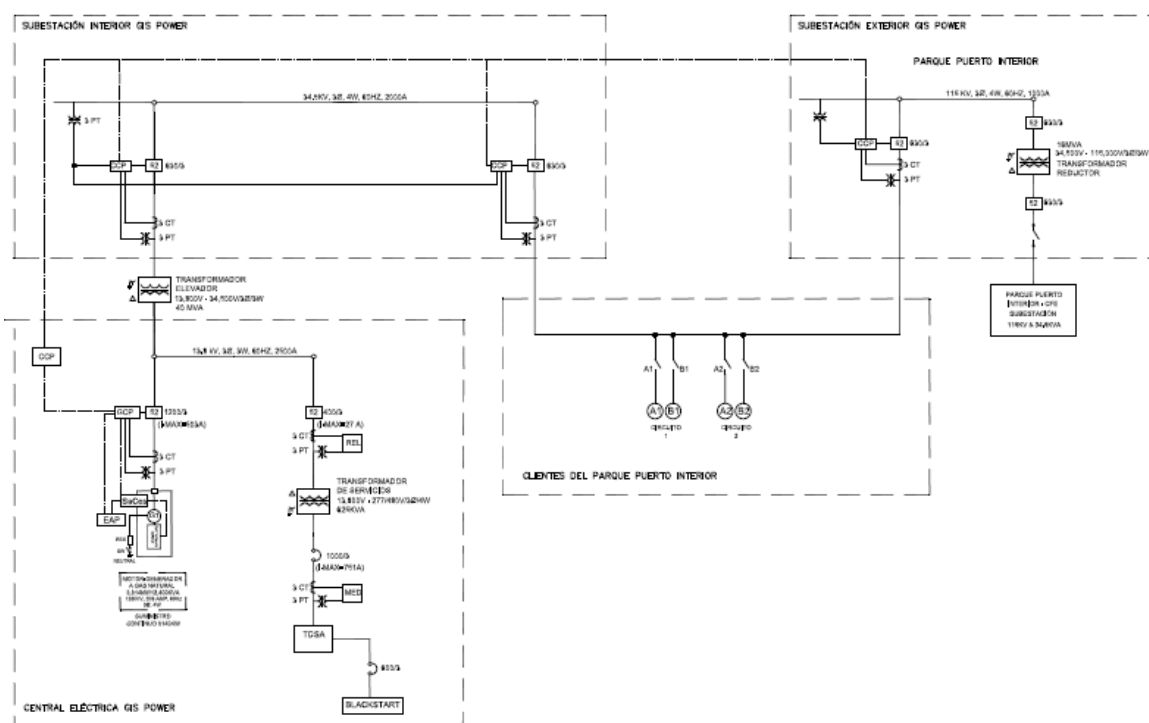
Módulo de entrada de aire para filtrado y pre-calentamiento de aire de succión



Módulo de descarga para desplazar los gases de combustión del sistema de escape.  
 Bombas de agua  
 En el Anexo 2 se integran las especificaciones de estos SISTEMAS AUXILIARES.

**DIAGRAMA UNIFILAR**

En el Anexo 2 se integra el archivo en PDF de este sistema.



CENTRAL ELÉCTRICA GIS POWER, 10 MW  
 DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO  
 PARQUE INDUSTRIAL PUERTO INTERIOR

*Figura 11 Diagrama Unifilar Simplificado*

**ESQUEMA DE PROTECCIONES (Ver Anexo 2)**

La central eléctrica contará con un panel de control eléctrico para el grupo electrógeno y un panel de control maestro para la sincronización de todos los interruptores de la central para la distribución.

El panel de control del grupo electrógeno tiene incluidas las protecciones eléctricas del generador y el control maestro tiene el control de las celdas de la central, las protecciones de los diferentes interruptores tienen las protecciones de cada uno.

El esquema de protecciones a emplear en el grupo electrógeno se describe a continuación:

- 24 Sobre excitación
- 25 Sincronización
- 27 Bajo Voltaje
- 59 Alto Voltaje
- 32R Potencia Inversa
- 38 Temperatura de cojinetes
- 40 Perdida de excitación
- 46 Desbalance de corriente
- 49 Temperatura de los devanados
- 50 Corriente de corto circuito instantánea
- 51 Corriente de corto circuito con retardo de tiempo
- 50N Corriente de corto circuito a tierra instantánea
- 53 Perdida de voltaje de excitación
- 81O Sobre frecuencia
- 81U Baja Frecuencia
- 87/ 87N/ 87G Diferencial de corriente
- 59N Sobrevoltaje de Neutro

#### **SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTROL Y MONITOREO**

La central eléctrica contará con un panel de control eléctrico para el grupo electrógeno y un panel de control maestro para la sincronización de todos los interruptores de la central para la distribución.

El panel de control del grupo electrógeno tiene incluidas las protecciones eléctricas del generador y el control maestro tiene el control de las celdas de la central, las protecciones de los diferentes interruptores tienen las protecciones de cada uno.

### II.2.1 Programa general de trabajo

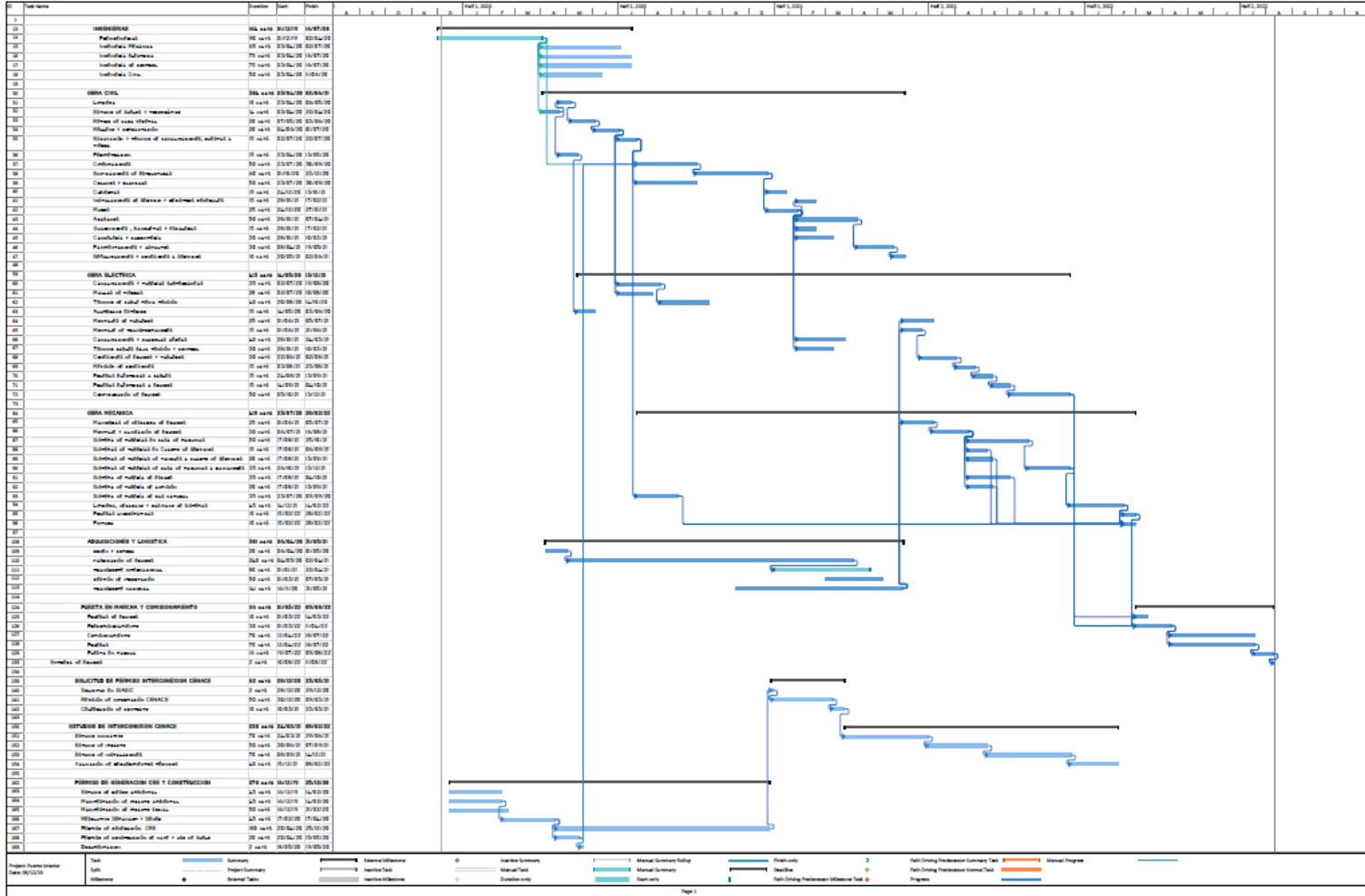


Figura 12 Programa general de trabajo (va en anexo para mejor detalle)



PROYECTO:

**“Instalación de la Planta de Generación Eléctrica  
a base de Gas Natural Puerto Interior, para  
consumo local, Silao, Guanajuato”**



Trabajos preliminares: 24 semanas.

Preparación del sitio: 7 semanas.

Construcción: 37 semanas. Obra eléctrica: 59 semanas. Obra mecánica 60 semanas.

Operación: 1, 300 semanas (25 años).

NOTA: Se integra este cronograma en los Anexos para mejor detalle.

### II.2.2 Preparación del sitio

Las actividades de preparación del sitio, en el área de construcción del Proyecto, consistirán en realizar el despalme del área (por carecer de estrato arbóreo no se considera Desmonte), las cuales se realizarán a través del uso de maquinaria (Motoconformadora).

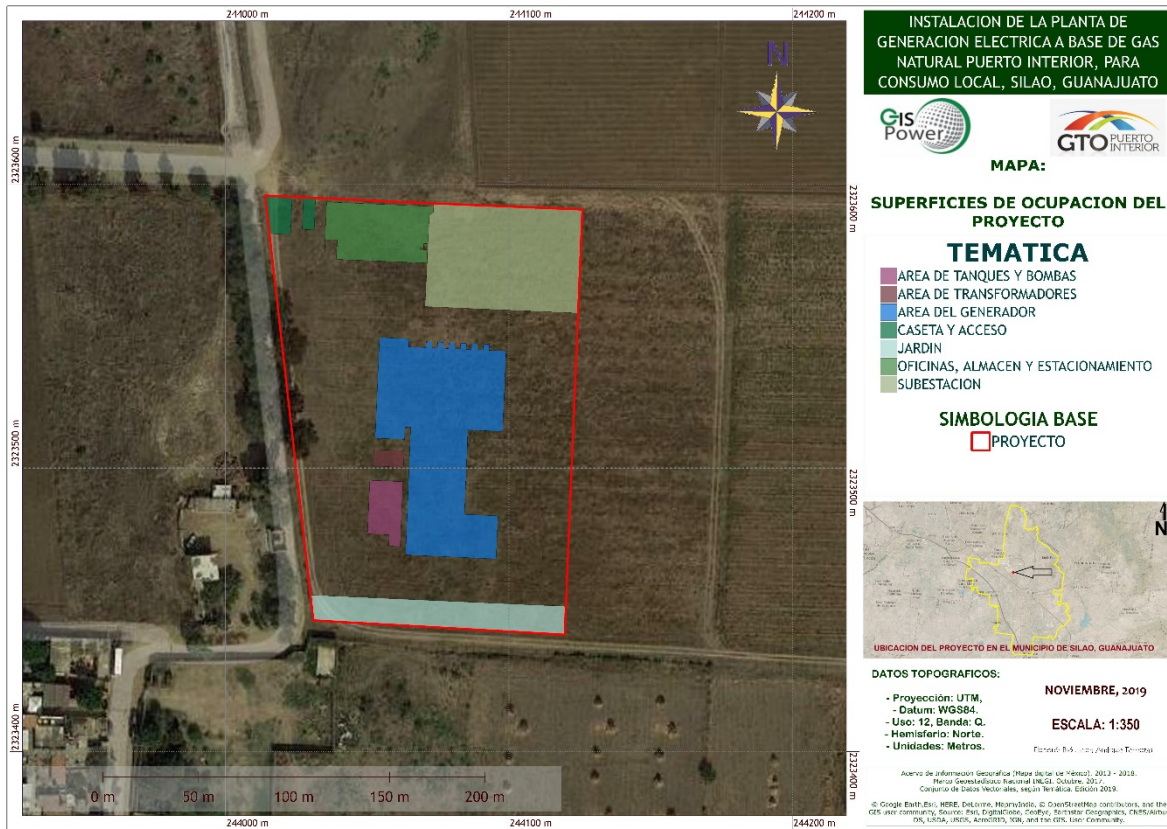
Aunque en los monitoreos en el sitio del Proyecto NO se observó fauna silvestre de importancia (solamente aves de paso), se considera que previamente a las actividades de despalme, se realizarán recorridos minuciosos en el área, a fin de provocar el ahuyentamiento de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área al momento de esta actividad, verificando si habita alguna especie para provocar su desplazamiento hacia las áreas aledañas y/o realizar su rescate y traslado, en caso de ser necesario.

No se considera rescate de flora, debido a que la cubierta vegetal presente en el polígono, consta de pasto de la especie *Cynodon dactylon* (Pasto pata de gallo), *Digitaria ternata* (Pasto) y herbáceas tipo malezas de *Amaranthus hybridus* (Quiltonil), *Tithonia tubiformis* (Mirasol) y *Sorghum halepense* (Sorguillo), siendo también abundantes en las colindancias del Proyecto.

La cubierta vegetal de pastos y herbáceas tipo malezas, removida, será dispuesta a orillas del área despalmada, con la finalidad de conservar el suelo orgánico que pudiese ser utilizado en las jardineras para conservarlo.

El volumen de material a remover por despalme será de 2, 248.74 m<sup>3</sup> (esto debido a que no está cubierta al 100% toda el área de afectación del Proyecto que requiere despalme), el cual será dispuesto, en parte, en las áreas verdes o de jardín que contempla el proyecto.

En la siguiente figura se muestran los polígonos principales del Proyecto.



**Figura 13 Polígonos principales del Proyecto**

### II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

En virtud de que el sitio seleccionado se encuentra dentro de los predios de un parque industrial, de que la envergadura del proyecto es pequeña y que se encuentra en un sitio carente de vegetación de importancia, no se requiere de instalaciones provisionales o de apoyo como campamentos, almacenes de materiales, etc.

La obra civil se refiere a la construcción de una plancha de concreto donde se instalará el generador de electricidad, transformador, así como los sitios de almacenes, mantenimiento y oficinas y subestación.

### II.2.4 Etapa de construcción

La mayor parte de obras civiles necesarias para este proyecto son permanentes, no se requiere realizar obras provisionales, tampoco se requieren obras asociadas, a continuación, se listan dichas obras:

- Instalación de malla perimetral.
- Instalación de ductos y malla de tierras eléctrica.

- Excavación de 30.50 m<sup>2</sup> para cimentación.
- Construcción de bases de concreto para grupos electrógenos
- Construcción de estructuras de acero para casa de máquinas, cuartos eléctricos, oficinas y mantenimiento.
- Construcción de estructuras para equipos exteriores y soportería para tubería.
- Construcción de muros, instalación de paneles acústicos y techo en cuarto de máquinas.
- Construcción de los cuartos del área administrativa, control, monitoreo, mantenimiento, eléctricos.
- Bases de concreto para equipos auxiliares instalados a la intemperie.
- Contenedor de concreto para derrames de aceite.
- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones mecánicas.
- Instalaciones de seguridad.

A continuación, se describen las actividades más importantes.

#### **Excavaciones y rellenos**

A partir de las recomendaciones de mecánica de suelos se realizarán las excavaciones para el mejoramiento del terreno, para recibir la losa de cimentación, la profundidad de la excavación, así como los espesores de relleno de las diferentes capas que lo compondrán estarán definidos en estas mismas recomendaciones.

Las áreas que corresponden al área de Oficinas, Almacén, Area de Operaciones, Generador, transformador y dique de tanques de servicio corresponden a **0.64 ha**. Mismas que llevara concreto de espesor de al menos 15 cm.

Cabe señalar que la tubería de GN (Gas Natural) es proporcionada por el proveedor de este servicio, la cual consiste en un ducto enterrado a 1.5 m de profundidad, cuyo material es de 12"Ø de acero inoxidable ASTM A304 Clase 150 CED.40, Profundidad y trazo de acuerdo con la NOM-SECRE-002-2010, Artículo parte 7.4.1.1.

El Proyecto se considera que va a estar conectado a la red nacional de distribución, en la parte que corresponde al Parque Puerto Interior.

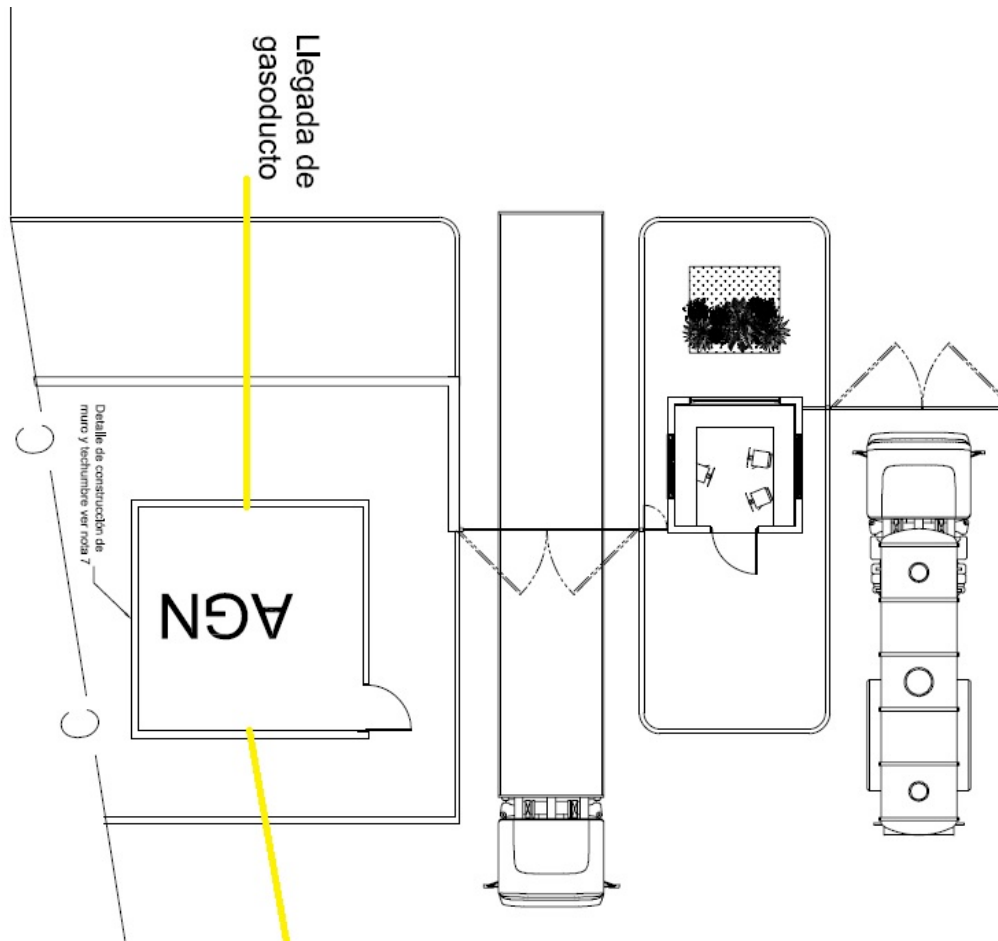
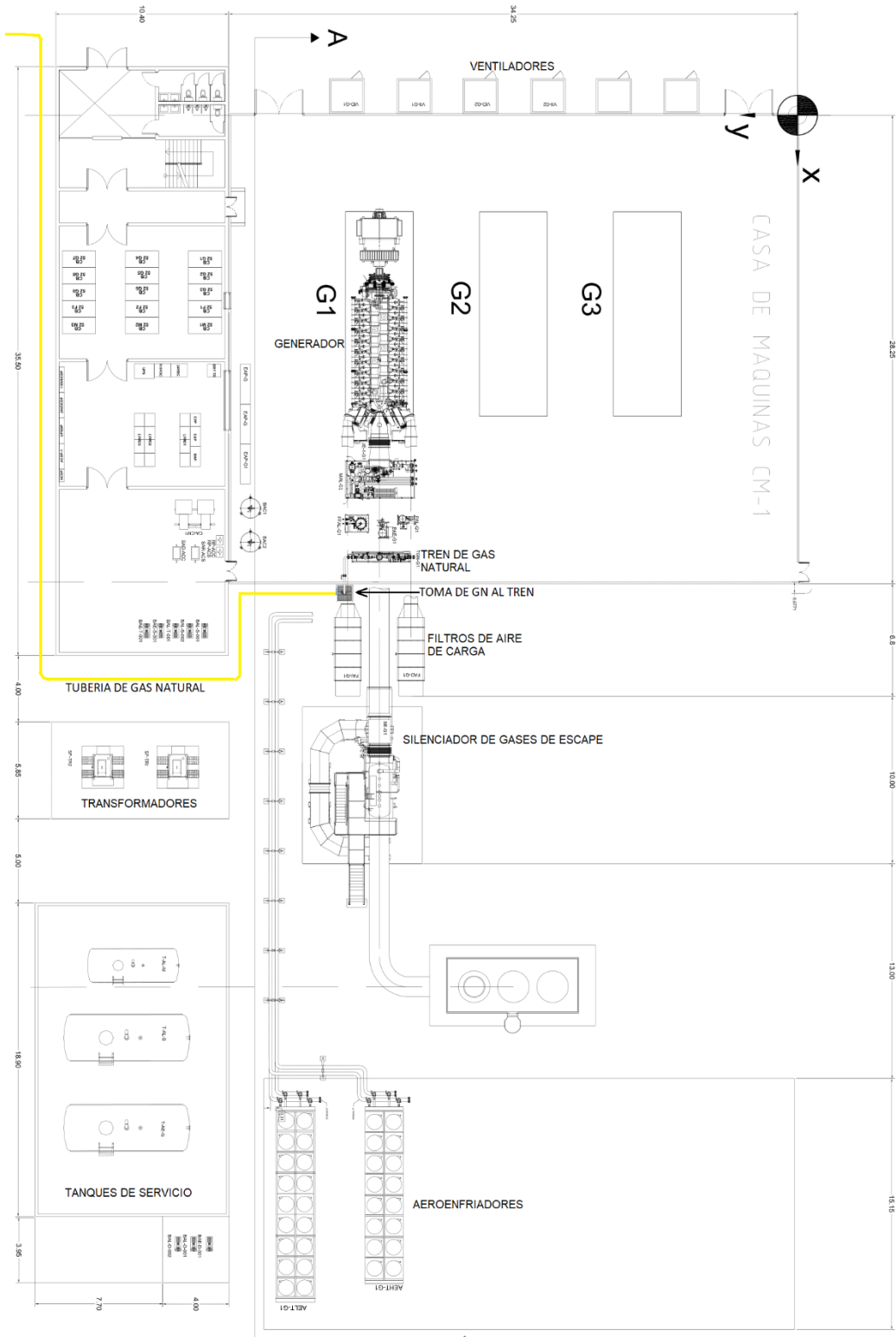
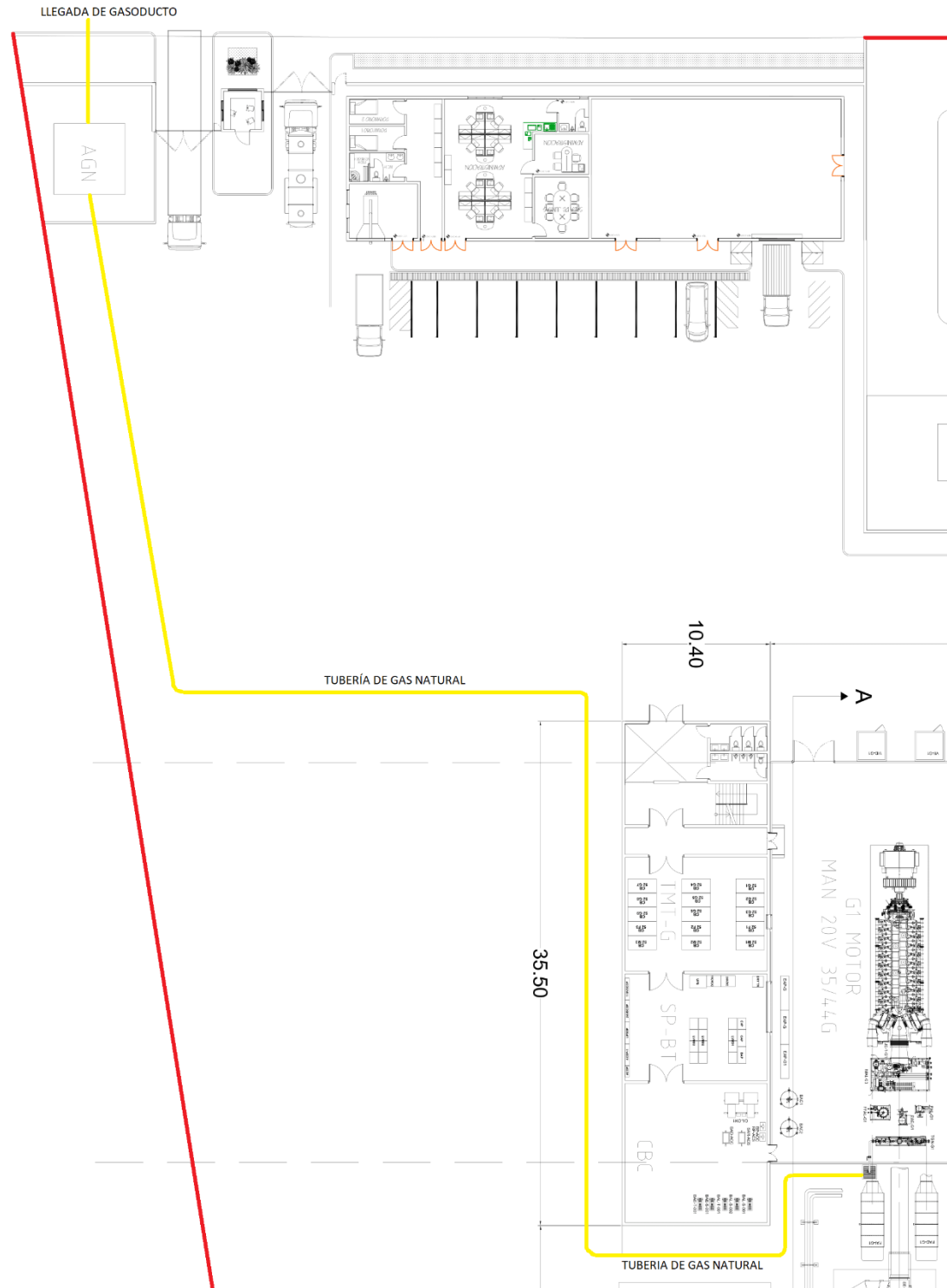


Figura 14 Acometida, se ha proyectado con un muro de block





**Figura 15** Área que corresponde al Generador, línea amarilla corresponde a la tubería de GN instalada y supervisada por el proveedor del servicio de GN



**Figura 16 Tubería de Gas Natural, color amarillo, proporcionada e instalada por el proveedor de GN al Proyecto, incluye la toma o estación de GN en la zona de acceso y caseta**

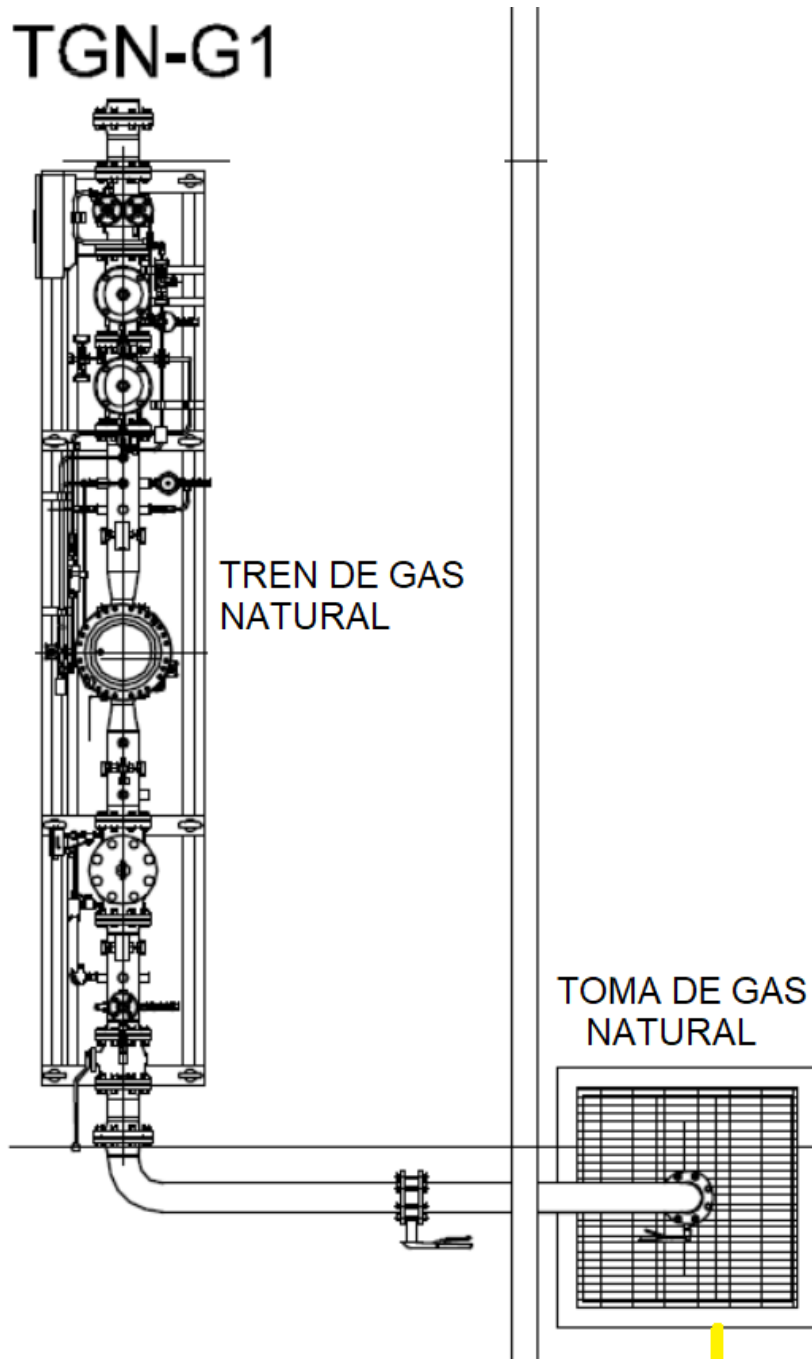


Figura 17 Tren de Gas Natural

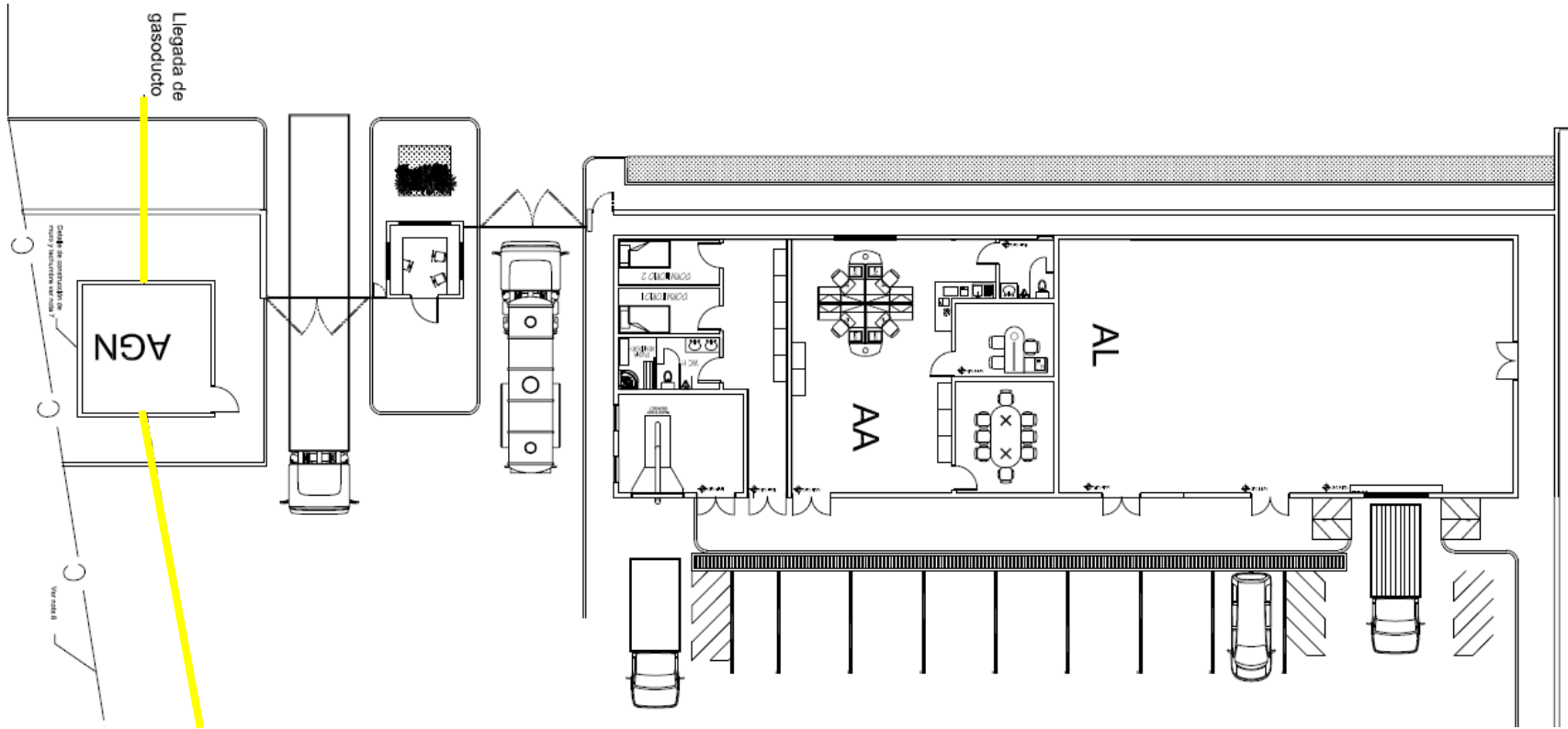
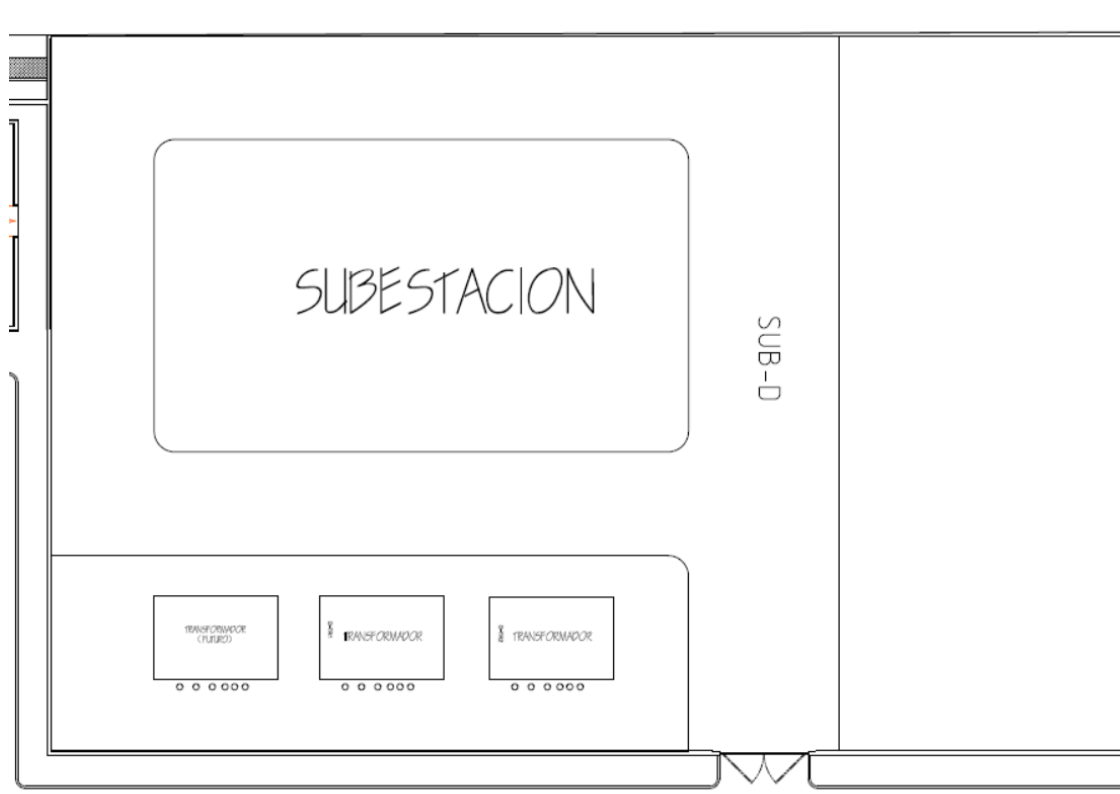


Figura 18 Plano que corresponde al Área de Oficinas, Acometida de GN, Área Operativa, Estacionamientos, Accesos y Almacén



**Figura 19 Área que corresponde al Área de Oficinas**

Las anteriores imágenes se integran en el Anexo 2 de la presente MIA para mayor detalle, en un Layout que integra todos los elementos del Proyecto.

### **Escurrimiento pluvial**

El escurrimiento pluvial en la zona del generador será en base a pendientes que se dará al terminado de la losa de cimentación dirigiéndose estas hacia la zona de vialidades para el posterior escurrimiento sobre ellas. El escurrimiento de la zona tendrá un escurrimiento por gravedad hacia la zona del patio de maniobras y acceso a las oficinas.

### **Personal**

El personal necesario para llevar a cabo en esta fase del proyecto se presenta como sigue:

1.- Directos (Durante la construcción)

Obra mecánica (pailería) 25 obreros y ayudantes generales

1 estructurista

20 electricistas

1 supervisor de obra eléctrica

5 instaladores sistema de control

1 supervisor de sistemas de control

Obra civil (pailería) 30 obreros y ayudantes generales

1 oficial Albañil

1 oficial Fierro

1 oficial pisero

1 jefe de proyecto

1 supervisor de obra

1 carpintero

1 Ingeniero mecánico supervisor

1 Ingeniero electricista supervisor

1 Ingeniero de control supervisor

1 Arquitecto supervisor

1 Ingeniero civil supervisor

TOTAL 94

2.- Indirectos (Durante la construcción)

Personal administrativo, Proveedores de materia prima, maquinaria y servicios

TOTAL 50

3.- Directos (Después de la construcción)

1 gerente de Operación y mantenimiento

1 supervisor de operación

5 operadores

2 guardias de Seguridad

1 jardinero

TOTAL 8

4.- Indirectos (Después de la construcción)

5 técnicos de mantenimiento

Proveedores de Agua potable

Recolectores de basura

Proveedores de aceite

Proveedores de

Recolectores de residuos químicos

Soldadores

Proveedores de productos químicos

TOTAL 12

### II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

El generador a gas natural requiere mantenimiento cada 4 – 6 meses aproximadamente, en esta operación se generarán filtros usados de aire, aceite y combustible, además de una pequeña cantidad de textiles impregnados con aceites y solventes.

Estos residuos, se incluirán dentro del Plan de Manejo Integral de Residuos de la Planta de Generación Eléctrica o Proyecto. Por lo que su manejo (almacenamiento y envío a disposición) serán de acuerdo con la legislación ambiental vigente.

Los residuos sanitarios, se utilizará la red de drenaje del parque industrial, mismo que ya cuenta con PTAR.

Los desechos no peligrosos serán mínimos y serán dispuestos conforme a la legislación Estatal y/o Municipal vigente.

Las emisiones atmosféricas se apegarán de acuerdo con lo especificado en la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-1994, para gases de combustión.

El nivel de ruido se apegará al cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-2011.

El sistema de agua de enfriamiento será de 8,000 litros de agua suave y desmineralizada proveniente de la propia planta, el circuito es cerrado, se integra en el Anexo 2 este sistema detallado.

#### PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL MOTOR

El equipo motor generador MAN 20V 35/44G es un motor reciprocante de gas natural de 4 tiempos de 20 cilindros enfriado por agua y con rodamientos hidrodinámicos. El programa de mantenimiento tiene el propósito de mantener la operación del equipo principal y todos sus auxiliares con el mayor tiempo de operación posible sin accidentes o fallas o paros inesperados. Para ello se planea un mantenimiento predictivo y preventivo.

El programa preventivo que considera el cambio de componentes, aunque no estén dañados, en resumen, las actividades mayores en tiempos estimados son:

- Cambio de bujías cada 4000-8000 hrs de operación
- Cambio de cartuchos de aceite fino, de sedimentos y aceite cada 6000 hrs
- Cambio de cartuchos de aire cada 12000 hrs.
- Revisión de rodamientos de equipos periféricos cada 6000 hrs
- Engrasado y cambio de sellos generales cada 6000 hrs.
- Overhaul completo cada 120000 hrs

En el programa predictivo, se realiza lo siguiente:

Monitoreo de tiempo real de las variables de presión, temperatura y flujo en agua y aceite para cada uno de los componentes críticos como cojinetes de bancada y biela, así como otros. Esta variable es puesta en un modelo de cálculo de vida y se predice el tiempo de duración residual de cada componente. En función de esto se realizan cambios de aceite, cojinetes, guías de válvula, sellos y limpieza de inyectores de gas, así como otros antes de que lleguen al final del estimado de vida o fallo

#### *II.2.5.1 Operación de la Central Eléctrica*

##### **PUESTA EN MARCHA**

Para la puesta en marcha de la central eléctrica se requiere un conjunto de condiciones previas para el arranque del grupo electrógeno y su correcta operación:

- Suministro de combustible a al motor de combustión, con los correctos parámetros de abastecimiento según lo requiera (presión, temperatura y flujo)
- Suministro de energía eléctrica por medio de un generador para arranque negro para los servicios propios del grupo electrógeno.
- Temperatura mínima de funcionamiento del grupo electrógeno.



- Aire comprimido.
- Ajuste de los servicios auxiliares antes del comisionamiento general.

Una vez confirmados los requerimientos mínimos para la correcta operación del grupo electrógeno según el fabricante se procederá a seguir el siguiente procedimiento para la puesta en marcha de la central:

1. Arrancar el grupo electrógeno para arranque negro que alimenta todos los servicios auxiliares que se requieran para la puesta en operación del grupo electrógeno MAN.
2. Revisar que todos los parámetros iniciales del grupo electrógeno MAN se encuentren con los ajustes indicados por el fabricante, para el buen funcionamiento de este.
3. Asegurarse que todas las zonas de la planta estén aseguradas y en condiciones óptimas para el buen funcionamiento de la central.
4. Mantener indicadas las zonas de alto riesgo para que el personal operativo o de mantenimiento de la central no se encuentre en riesgo.
5. Tener bien identificadas las salidas de emergencia y botones de paro de emergencia, ante cualquier eventualidad.
6. Una vez que el grupo electrógeno llegue a sus parámetros de arranque, de forma manual o automática se mandará a cerrar el interruptor principal del generador, llegando a energizar el bus de generación y por sincronización llegar a alimentar sus propios servicios auxiliares y de esta forma detener el grupo electrógeno para arranque negro.
7. Una vez que los servicios auxiliares se encuentren alimentados, podrá mandarse a cerrar el interruptor que alimenta el transformador elevador de distribución de 40 MVA. Esperar a que se estabilice el transformador por unos 10 seg.
8. Confirmar la presencia de voltaje en la celda de media tensión de 34.5 kV del lado de la llegada del transformador de 30 MVA, se procederá a cerrar el interruptor de transformador del lado de alta.
9. Antes de continuar, se deberá asegurar que las cuchillas de conexión de ningún usuario calificado se encuentren cerradas dentro de la red local.
10. Una vez confirmado que no se tenga ningún problema en energizar la línea se mandará a cerrar el interruptor de salida para distribuir a la red de 34.5 kV.
11. Se revisará que al energizar la línea no se tenga ninguna falla, se procederá a cerrar las cuchillas de alimentación de los clientes, esta acción se realizará paso a paso y cliente por cliente.
12. En el caso de cada cliente, se cuidará que la secuencia de fases sea correcta en la acometida de cada uno y se revisará que no se tenga ningún problema en el suministro para evitar errores en el suministro.

13. Se cuidará desde un inicio que las protecciones de los clientes estén ajustadas conforme a las características de Corto Circuito en el sistema de generación.

### **OPERACIÓN DE LA CENTRAL ELÉCTRICA**

La central de generación eléctrica operará 24/7 en modo isla (en modalidad de Generación Local) con una disponibilidad de central del 95% empleando el grupo electrógeno MAN 20V35/44G de uso continuo y el grupo electrógeno de arranque negro para encender los servicios auxiliares del grupo electrógeno MAN.

Se están considerando dos escenarios para la operación, uno será a baja carga y operación normal. A continuación, se describirán los diferentes escenarios que se tendrán en la parte de operación.

### **OPERACIÓN A BAJA CARGA**

Una vez que se concluya el comisionamiento de arranque y puesta en marcha de la central, se esperaría tener conectados a la mayoría de los centros de carga de los diferentes usuarios calificados. Sin embargo, en caso de no tener a todos los usuarios conectados, no se tendrá la carga suficiente y el modo de operación del grupo electrógeno MAN será a baja carga, se estima que la carga mínima podría ser arriba del 15% de la capacidad del grupo electrógeno MAN, esto con la finalidad de tener abasto ininterrumpido.

El grupo electrógeno MAN puede operar con más del 15% de carga sin tener conflictos de operación con el tiempo, pero por cuestiones de eficiencia y ahorro de combustible se recomienda que opere a más del 60%. Por lo cual, se espera no hacer operar la planta con baja carga por mucho tiempo.

### **OPERACIÓN NORMAL**

La operación normal de la planta quedará entendida como el suministro de energía a los usuarios conectados a la red de generación local de manera constante, el equipo electrógeno será capaz de abastecer hasta el 95 % de su capacidad siempre y cuando la carga no sea muy variable, en el caso de tener variabilidad se recomienda abastecer hasta el 80%. Sin embargo, esto dependerá del número de usuarios conectados y de su demanda. Para condiciones ideales se considerará que el grupo electrógeno suministrará hasta el 95% de su capacidad incluyendo el consumo de los servicios auxiliares propios.

El grupo electrógeno MAN opera en las mejores condiciones en el rango de 60-95%, se tratará de que el grupo electrógeno opere en esas condiciones para evitar cualquier mal funcionamiento.

## **FALLA EN LA CENTRAL ELÉCTRICA - INTERRUPCIÓN DEL SUMINISTRO**

En las centrales eléctricas se suelen presentar diferentes tipos de fallas y alarmas que causan un paro general de planta o simplemente advierten de alguna situación anormal en la instalación. Algunas de las fallas podrían generar una interrupción transitoria, temporal o larga, dependiendo de la causa. Entre las causas más conocidas están las variaciones de carga súbitas que no pueda sostener la central por la demanda que se tenga en su momento, problemas de corto circuito en la línea de distribución, desajustes en los parámetros del grupo electrógeno o alguna falla que pueda causar algún cliente dentro de sus instalaciones, etc. Se tratará de colocar un sistema de respaldo para fallas que duren largo tiempo y de esta forma continuar con el suministro sin mayores contratiempos.

### **FALLA TRANSITORIA**

A continuación, se describe un breve procedimiento para restablecer la central después de una interrupción debido a una falla transitoria.

- Revisar la causa de la falla, en caso de que sea por una falla de protecciones transitoria, revisar el incidente y resetear.
- Una vez que se tengan todo el sistema en condiciones normales volver a arrancar conforme al procedimiento descrito en el inciso de puesta en marcha.
- Se ira introduciendo la carga conforme a la prioridad de los clientes y evitando picos de carga súbitos.

### **FALLA TEMPORAL**

En caso de que la falla sea dentro de la central de generación se tratará de tener equipos de respaldo para evitar que la falla se extienda por mucho tiempo. Para dominar las posibles causas de una falla temporal se tendrá un área de mantenimiento donde se tendrán almacenados equipos que tengan una alta probabilidad de fallo y que sean difíciles de conseguir y fabricar.

Se seguirán los siguientes pasos ante una posible falla temporal:

- Identificar la causa de la falla, en caso de ser algún equipo que se tenga para un cambio rápido se mandará al equipo técnico a hacer el cambio.
- Resetear alarmas y fallas; probar la instalación correcta y volver a arrancar conforme al procedimiento descrito en el inciso de puesta en marcha.
- Se ira introduciendo la carga conforme a la prioridad de los clientes y evitando picos de carga súbitos.

### **FALLA DE TIEMPO LARGO**

Una falla de tiempo largo puede ser provocada por algún suceso ocurrido en la línea de distribución que impida dar suministro a uno o varios usuarios por más de un día. La solución recomendada será tener siempre a un equipo de trabajo técnico que pueda actuar rápido en buscar la mejor solución.

Otro caso podría ser una falla en el grupo electrógeno que cause una interrupción en el suministro por más de un día, por cuestiones de complejidad y por no tener la herramienta indicada. Una opción para solucionar los problemas será capacitar al personal y en caso de que se requiera se pedirá al fabricante que actué para solucionar la falla lo antes posible.

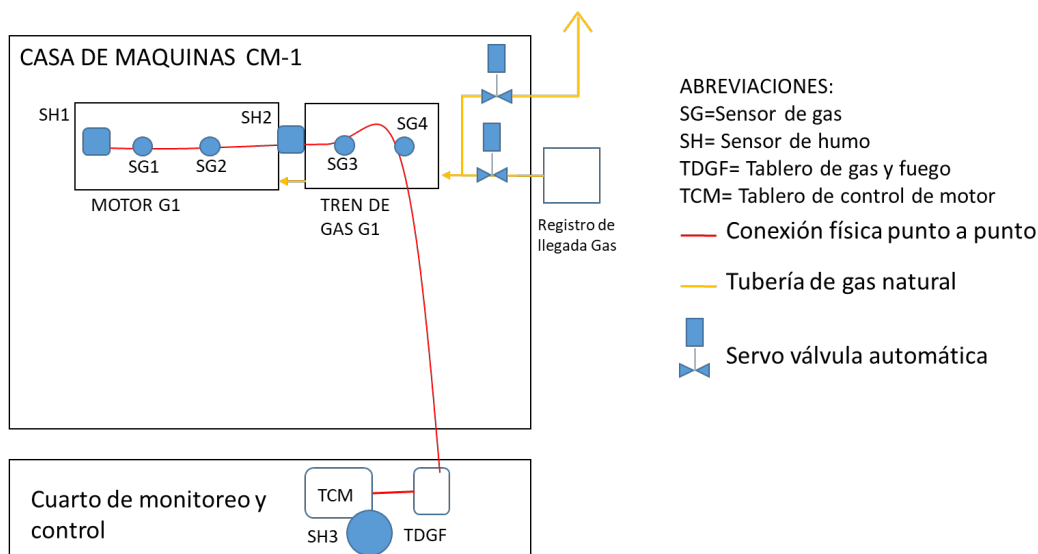
### **DESCRIPCION DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE GAS NATURAL**

La función del sistema de detección de gas y fuego es detectar y prevenir fugas de gas combustible en un nivel seguro previniendo un riesgo, este es el principio o filosofía de diseño. El sistema de la planta se compone de sensores de gas y fuego ubicados en zonas donde potencialmente puede haber una probabilidad de fugas e incendio y un gabinete de monitoreo y control.

Las zonas de riesgo identificadas son casa de máquinas, ya que es la única sección donde el conducto del combustible se encuentra expuesto o por arriba del suelo. En el resto de las secciones en la planta se encuentra enterrado a 1.5 m de profundidad mínima sobre el nivel de terreno natural.

El siguiente diagrama muestra el sistema para la detección de gas y humo, y sus componentes.

DIAGRAMA SIMPLIFICADO PARA DETECCIÓN DE GAS Y FUEGO



**Figura 20 Diagrama simplificado para detección de gas y fuego**

El gas natural combustible es un fluido que se operara en estado gaseoso aproximadamente a temperatura ambiente, el cual en presencia de oxígeno con proporción de volumen y mezcla adecuada y una fuente de ignición es inflamable y muy explosivo.

Los niveles de volumen o mezcla del gas presente en el aire en el que las condiciones pueden iniciar y dar origen a una combustión (comenzar a detonarse), se llaman el límite inferior de inflamabilidad (LEL) y límite superior de inflamabilidad (UEL), fuera de ellos se considera que la del volumen de gas es excesiva o mínima y la combustión no se puede llevar acabo.

El (LEL) es el 5% del volumen de gas en el total del confinamiento de mezcla, y el UEL es del 15%.

Los sensores de gas envían en caso de una fuga de gas, una señal que es convertida a % de LEL, la configuración de alarmas se programa aun de forma más segura para permitir menos riesgo en casa de máquinas, esto se logra usando % de LEL más exigentes, estos son:

- Alarma nivel 1 = 10% de LEL (esto es 10 % del volumen del 5% del volumen total).
- Alarma nivel 2= 20% de LEL.
- Alarma nivel 3 = 30% de LEL.

Para el caso de existir humo, que pudiese provenir de alguna fuente no iniciada por combustión del gas natural (como por ejemplo sobrecalentamiento de algún cable u otra fuente), se colocaran sensores de humo por cada nivel y en ubicación de equipos y zonas considerados de

riesgo. Este sistema tiene la función de detectar una posible combustión antes de que llegue a un nivel riesgoso y contenerla.

Para ello en casa de máquinas, así como en cuarto de control se instalarán sensores de detección de humo, estos estarán conectados al gabinete de gas y fuego.

Operación:

Para una detección de fuga nivel 1 y 2 de % de LEL en el caso de gas, las acciones son solo encender la ventilación y alarmas de monitoreo, pero no pausa la operación de los equipos.

Si llegase a existir una fuga por arriba del nivel 3, las acciones simultaneas que ejecutan el tablero de gas y fuego, así como el del motor y control de planta son los siguientes para prevenir un riesgo:

- Cerrar el servo válvula de suministro de combustible (gas).
- Apagar el motor y todos los componentes eléctricos auxiliares en casa de maquina a excepción de los ventiladores y las alarmas visuales y sonoras (que serán a prueba de explosión), el propósito de mantener la ventilación es que se barra en casa de maquinas la mayor parte de combustible y no acumular en un recinto un nivel de riesgo cerca del LEL.
- Ventear el gas residual que queda acumulado en el conducto entre la válvula de corte y la línea al motor atreves de un conducto que descargara atmosféricamente por la parte superior de casa de máquinas fuera de fuentes de ignición o zonas de calor.
- Las alarmas sonoras y acústicas se encienden e indicando la existencia de una fuga a los operadores.
- El sistema no se restablece hasta realizar un protocolo de seguridad donde se haya revisado que no existan fugas, los niveles y condiciones están corregidas y son aceptables.

### II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se consideran obras asociadas.

### II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Este tipo de proyectos tiene una vida útil de aproximadamente 25 años, sin embargo, se prevé la sustitución de algunas piezas o el cambio completo del mismo generador, asimismo se considera la ampliación del número de generadores.

### II.2.8 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos para la realización de este proyecto.

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

### **Etapas de Preparación del Sitio y Construcción**

Dada la envergadura del proyecto y el sitio seleccionado para su realización se tiene lo siguiente:

Residuos no peligrosos o residuos sólidos:

Los residuos serán manejados conforme al Plan de Manejo existente y la Legislación Ambiental aplicable entre las medidas a tomar se tendrán las siguientes.

- No se dispondrán en sitios como plazas, camellones, avenidas, áreas verdes, terrenos baldíos.
- El material producto de la excavación se dispondría en sitios adecuados.
- El material producto de la excavación se retirará del predio de acuerdo con los lineamientos que marque la autoridad en materia de vialidad y transporte.
- Los camiones que den el servicio de recolección circularán con lona aún vacíos.
- No se tiene generación de residuos peligrosos en esta etapa.

Emisiones a la atmósfera:

Se tienen emisiones a la atmósfera de partículas, derivadas de las actividades de construcción y de la operación de maquinaria y equipo, estas emisiones no son cuantificables y por la superficie a trabajar son muy reducidas.

No obstante, lo anterior, se tiene previsto regar las superficies de rodamiento y los materiales cuando sea necesario el traslado del material producto de la excavación.

Emisiones de ruido:

Durante la excavación se utilizarán maquinaria y equipo que por su naturaleza emite niveles sonoros considerables, dado que estas emisiones no son mitigables directamente, se programará la operación de dichos equipos y maquinarias durante horarios diurnos.

Aguas residuales:

Se tendrá únicamente la generación de aguas residuales sanitarias, derivadas de la presencia de los trabajadores, es de mencionarse que se contratará el servicio de sanitarios portátiles para 30 trabajadores, que da una generación máxima de 3 m<sup>3</sup> diarios de aguas sanitarias.

### **Etapas de operación y mantenimiento.**

Residuos no peligrosos o residuos sólidos:

En la etapa de Operación se tendrá acceso a la red de drenaje del parque industrial, para los trabajadores en la Planta de Generación Eléctrica, se construirán W.C. en el polígono del Proyecto.

Es de mencionarse que la empresa contará con infraestructura adecuada para la separación, recolección y almacenamiento temporal de los residuos que se generen en toda la planta, por lo que los pocos residuos que se generen dentro de esta instalación en particular podrán ser manejados dentro del programa de manejo interno de residuos urbanos que es normado por la Ley de Residuos Sólidos Municipales.

Emisiones atmosféricas:

En la siguiente tabla se integran las emisiones atmosféricas del Proyecto (con base al fabricante).

**Tabla 5 Tabla de emisiones máximas del generador (con base a la ficha técnica del fabricante)**

Concepto	Unidad	Cantidad al 97.2% de eficiencia
NOx	(mg/m <sup>3</sup> )(seco; 15% O <sub>2</sub> )	110
	(g/kWh)	0.7
CO	(mg/m <sup>3</sup> )(seco; 15% O <sub>2</sub> )	250
	(g/kWh)	1.6
HC	(mg/m <sup>3</sup> )(seco; 15% O <sub>2</sub> )	545
	(g/kWh)	3.4
SO <sub>2</sub>	(mg/m <sup>3</sup> )(seco; 15% O <sub>2</sub> )	5
	(g/kWh)	0.03
TSP	(mg/m <sup>3</sup> )(seco; 15% O <sub>2</sub> )	≤5

Emisiones de ruido:

El paquete de generación se encuentra encapsulado y contará con un silenciador, por lo que su emisión de ruido cumplirá con los niveles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

Aguas residuales

Este tipo de instalaciones de generación de energía eléctrica requiere agua en el proceso, pero esta se ubica dentro de un circuito, por otra parte, se considera agua sanitaria, pero para esta se utilizará el sistema de drenaje del Parque Puerto Interior para su desecho.

Residuos peligrosos:



Como resultado del mantenimiento del generador eléctrico, se generarán residuos peligrosos tales como: aceites usados, estopas y otros textiles impregnados, filtros de aire, combustible y aceite.

El Proyecto contempla lo siguiente:

El propósito del sistema propuesto es contener residuos y derrames en planta y disponer de ellos conforme lo establece la normativa vigente. Este sistema consta de drenes y trincheras en diferentes secciones que permiten en caso de que los equipos generadores o auxiliares tengan una fuga, poder contener está a un espacio confinado sin que se propague al ambiente o terreno natural, y ser posteriormente recolectados por empresa certificada para su disposición.

Fluidos a contener

Los fluidos que se pueden derramar son:

Aceite SAE 40, la cantidad máxima que se puede derramar es la del Carter del motor y tiene una capacidad de 5m<sup>3</sup>.

Agua desmineralizada, la cantidad máxima posible es de 10m<sup>3</sup>.

Operación

Casa de máquinas:

El sistema dentro de casa de máquinas consta de 2 trincheras coladas adyacente a las planchas del motor, estas tienen pendiente decreciente hacia un cabezal de trinchera también dentro de casa de máquina y es perpendicular al eje del motor. Cuando en el motor o las tuberías exista una fuga, esta se derramará por la trinchera y fluirá al por gravedad cabezal, posteriormente se conecta mediante tubería de polietileno a una fosa depósito (tanque) base plástico o metálico con capacidad de 6m<sup>3</sup>, alojada a un costado en lado este de la casa de máquinas donde también fluirá por gravedad. Si existe un derrame de agua en esta zona, la fuga posible dados los arreglos hidráulicos no permiten el derrame total del sistema hidráulico de agua, solo una porción la cual es inferior al de la fosa.

Granja de tanques:

El dique en granja de tanques está diseñado para contener la capacidad total de los 3 tanques que se alojan en él, donde 2 de ellos son de aceite con capacidad total de 51m<sup>3</sup>, y uno de agua con capacidad de 20 m<sup>3</sup>. Si existiera un derrame en esta zona, se contendría en el dique, donde si es pequeño, el dique está diseñado para que por pendiente se derrame a el cabezal de trinchera, y este a su vez a una trinchera para derrames pequeños. Si la cantidad fuese crítica de derrame se albergaría en toda la zona del dique de contención, el cual estará hecho con suelo y paredes de concreto y podrá albergar una capacidad de 250m<sup>3</sup>, su huella es de 209m<sup>2</sup>, y las paredes tienen una altura de 1.2 m.

**Disposición:**

Una vez alojado en la fosa o bien en el dique, el fluido será recolectado por alguna empresa certificada y hacer uso del desecho conforme lo establezcan las autoridades correspondientes tanto estatal como federal.

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

Los residuos peligrosos generados se enviarán al Almacén de Residuos Peligrosos que contendrá El Proyecto, para programar su envío a disposición final de acuerdo con el Programa de Manejo de Residuos de la empresa.

En cuanto al manejo de los residuos no peligrosos derivados de la operación del proyecto, es de señalarse que permitirá una generación mínima, por lo que los escasos residuos podrán ser integrados a las corrientes generadas en las actividades de oficina de la empresa y ser dispuestos en el sistema de recolección municipal.

Es de mencionarse que la empresa cuenta con infraestructura adecuada para la separación, recolección y almacenamiento temporal de los residuos que se generen en toda la planta, por lo que los pocos residuos que se generen dentro de esta instalación en particular podrán ser manejados dentro del programa de manejo interno de residuos urbanos que es normado por la Ley de Residuos Sólidos del Estado de Guanajuato.

## Contenido

<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO .....</b>	<b>3</b>
III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL .....	4
III.2 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN .....	4
III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio .....	4
III.2.2 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato, 2040 (PEDUOET 2040).....	9
III.2.3 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 .....	16
III.2.4 Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040.....	18
III.2.5 Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Silao de la Victoria, Guanajuato .....	20
III.2.6 Plan de Desarrollo Municipal de Silao, visión 2035 .....	28
III.2.7 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica	30
III.3 ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS NORMATIVOS .....	30
III.3.1 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas .....	30
III.3.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	31
III.3.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	32
III.3.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	32
III.3.5 Regiones Prioritarias y de Importancia Ecológica.....	33
III.3.6 Normas oficiales mexicanas. ....	35

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Proyecto en la UAB Bajío Guanajuatense, 51 .....	9
Figura 2. Ubicación del Proyecto en la UGAT 236 del P.E.D.U.O.E.T.....	11
Figura 3. Proyecto en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Silao de la Victoria, Guanajuato .....	21
Figura 4. Proyecto en la ZONIFICACION SECUNDARIA del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Silao de la Victoria, Guanajuato, no se ubica el Proyecto dentro alguna de estas categorías. ....	22
Figura 5. Ubicación del proyecto con respecto a la ANPs de la región .....	31
Figura 6. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia Ecológica de la región .....	34

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción de la Región Ecológica 18.2 del POEGT .....	7
Tabla 2 Características de la Región Ecológica por la que incide el Proyecto .....	8
Tabla 3 Vinculación de las estrategias que resultan aplicables al POEGT .....	8
Tabla 4 Características de la UGAT .....	11
Tabla 5 Criterios de Regulación Ambiental UGAT 236 .....	12
Tabla 6 Directrices Urbano-Territoriales de la UGAT 236 .....	16
Tabla 7 Política, lineamientos y actividades dominantes en la UGAT 236-037 .....	22
Tabla 8 Criterios y Directrices del Modelo de Ordenamiento Sustentable del Municipio en la UGAT 236-037 .....	23
Tabla 9 Criterios del Modelo de Ordenamiento Sustentable del Municipio en la UGAT 236-037 .....	23
Tabla 10 Directrices del Modelo de Ordenamiento Sustentable del Municipio en la UGAT 236-037 .....	27
Tabla 11 Programas de recuperación y restablecimiento .....	30
Tabla 12 Áreas Naturales Protegidas cercanas al Área del Proyecto .....	31
Tabla 13 Áreas de Importancia Ecológica cercanas al Área del Proyecto .....	34

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

### III.1 Información Sectorial

El desarrollo del proyecto: Instalación de la “Planta de Generación Eléctrica a base de Gas Natural Puerto Interior”, en el Mpio. de Silao, Guanajuato, dentro de un polígono de 1.5 ha (15, 000 m<sup>2</sup>) con ocupación permanente de 6, 424.98 m<sup>2</sup> y ocupación temporal de 8, 575.02 m<sup>2</sup>, todo dentro del mismo polígono.

El Proyecto se considera parte del desarrollo industrial proyectado para la zona (Parque Puerto Interior), ubicado en la zona Centro-Oeste del estado de Guanajuato y al Oeste del municipio de Silao.

Los empresarios se enfrentan a excesivos y costosos trámites y gestiones para abrir y operar negocios, lo cual representa una limitante para el crecimiento de la actividad productiva, desincentiva el cumplimiento de las obligaciones tributarias y estimula la informalidad en los negocios. Las exportaciones manufactureras representan un área de oportunidad para la integración a la economía mundial, abren posibilidades de acceso a nuevos mercados y a insumos de alta calidad, y ofrecen el potencial de crear alianzas estratégicas que promuevan el acceso a tecnologías de punta.

La superficie propuesta para el presente Proyecto, corresponden a una superficie de 1.5 ha (15, 000 m<sup>2</sup>) 0.64 ha de ocupación permanente y 0.86 ha de ocupación temporal, todo dentro del mismo polígono).

### III.2 Vinculación del Proyecto con los Instrumentos de planeación

En el presente Capítulo se mostrará que el Proyecto es viable debido a que se ajusta a las disposiciones jurídicas ambientales que le son aplicables. Lo anterior se logra vinculando el Proyecto con cada norma jurídica vigente y evidenciando previo análisis que se cumple con las regulaciones aplicables.

En primera instancia se identifican los instrumentos jurídicos, normativos y administrativos que regulan el Proyecto. Posteriormente se realiza un análisis que determina la congruencia entre el diseño del Proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos.

#### III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Este Instrumento es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática. De conformidad con el Artículo 34 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal deberán observar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública.

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 D.O.F. 28 de septiembre de 2010), 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) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

### **Regionalización Ecológica**

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado 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.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad, Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Conforme a lo dispuesto en el Artículo 24 del ROE, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. Así, tal como se aprecia en la Tabla de Descripción de la Región Ecológica de Importancia, del presente documento, en cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

Política ambiental. 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. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

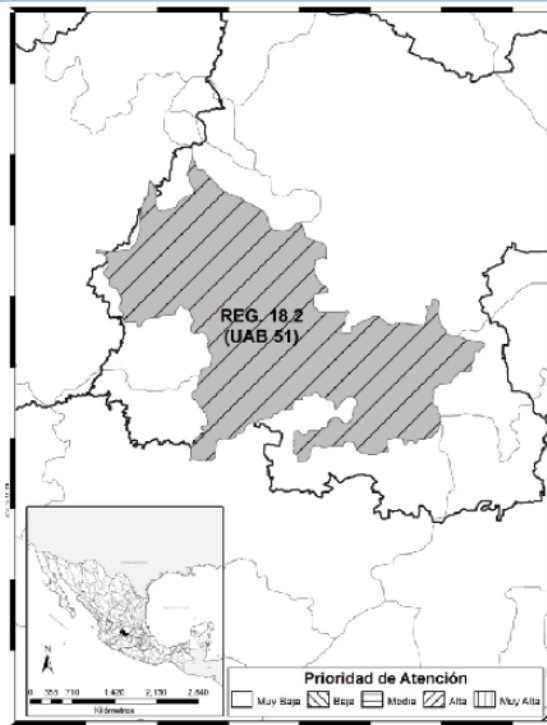
Lineamiento ecológico. Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este POEGT, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Estrategia ecológica. Las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial. Las estrategias se implementarán a partir de 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.

Siguiendo los lineamientos del presente instrumento de ordenamiento ecológico, en la siguiente Tabla, se describe la Región Ecológica 18.2.



**Tabla 1 Descripción de la Región Ecológica 18.2 del POEGT**



**REGIÓN ECOLÓGICA: 18.2**

**Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 51**

**Nombre: Bajío Guanajuatense**

**Localización:**

Centro y sur de Guanajuato

Superficie en km2:	Población Total:	Población Indígena:
8,050.34 Km <sup>2</sup>	3,912,883 hab	Sin presencia

**Estado Actual del Medio Ambiente 2008:**

Inestable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Alta. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.7. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera

**Escenario al 2033:**

Inestable a crítico

**Política Ambiental:**

Restauración y Aprovechamiento sustentable

**Prioridad de Atención:**

Alta

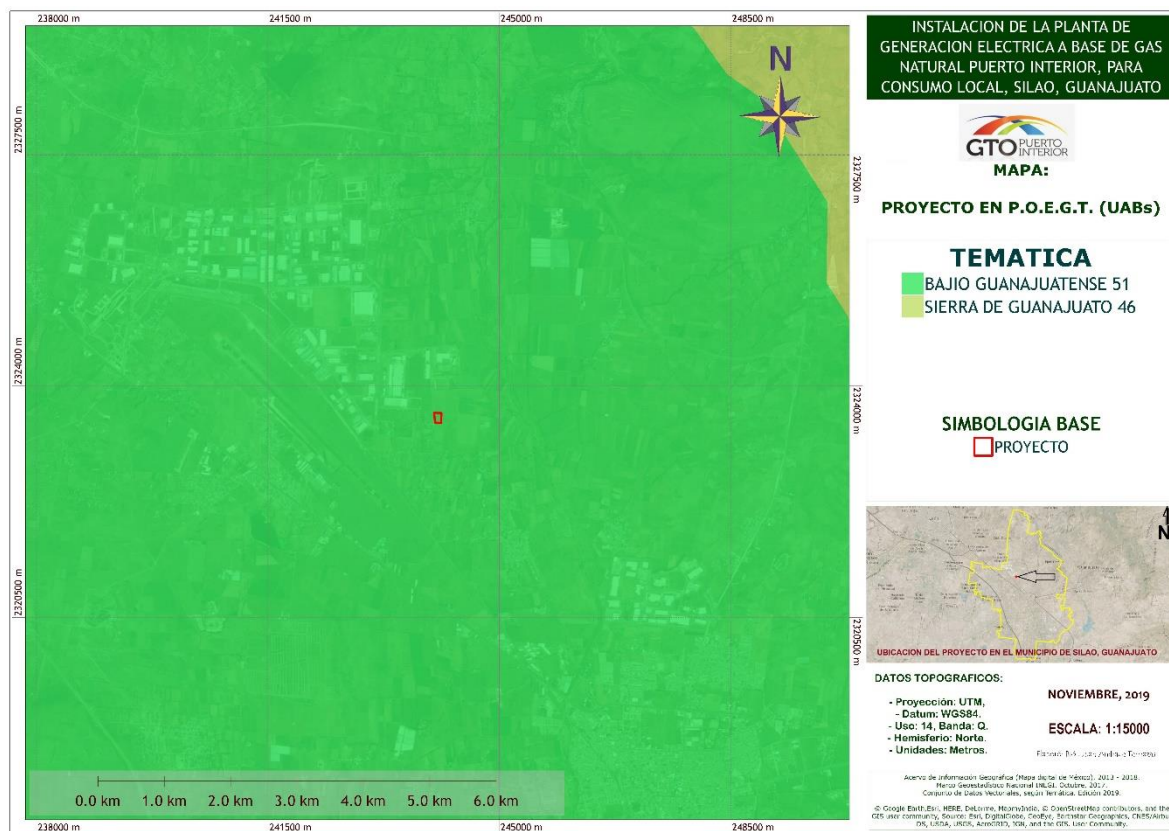
**Tabla 2 Características de la Región Ecológica por la que incide el Proyecto**

Clave Región	UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
18.2	51	Agricultura – Desarrollo Social	Forestal	Ganadería	Minería - PEMEX	Alta	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

A continuación, en la siguiente Tabla se presentan solo las estrategias que resultan aplicables al presente Proyecto, las cuales serán analizadas y vinculadas con el mismo, por recaer en las en este sentido aquellos criterios que resulten aplicables al presente criterio.

**Tabla 3 Vinculación de las estrategias que resultan aplicables al POEGT**

Estrategias de la UAB vinculadas con el presente Proyecto	
Estrategias por los que incide el Proyecto	Vinculación
Estrategia 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	Para el Proyecto se realiza la MIA-P y su respectivo ERA para que sea regulado y vigilado por la SEMARNAT.
Estrategia 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Con la contante operación del Proyecto se mejora el servicio de energía eléctrica al interior del Puerto Interior, así como los empleos en todas las etapas del Proyecto, con esto se activa el desarrollo social y económico, por lo que se aumenta la calidad de vida, cumpliendo con lo ordenado en el presente Ordenamiento General.
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.	Dentro de las medidas de acción de esta estrategia se plantea el impulso del desarrollo regional lo cual aplica al Proyecto que crea empleos que contribuyen de manera directa al desarrollo regional proporcionando fuentes de ingreso a los locales, lo cual es concordante con lo establecido en el presente Programa de Ordenamiento Ecológico.



**Figura 1. Ubicación del Proyecto en la UAB Bajo Guanajuatense, 51**

### VINCULACIÓN:

De acuerdo con el análisis realizado en este Ordenamiento, es importante destacar que la presente Manifestación de Impacto Ambiental en comento dentro de las Unidades Ambientales Biofísicas que este instrumento contempla, no presenta ningún tipo de prohibición y/o restricción para su implementación, siendo además congruente con las estrategias que este Ordenamiento contempla, pues contribuirá de manera activa al desarrollo regional proporcionando fuentes de ingreso a los locales y mejora en la calidad de los servicios básicos, en este caso energía eléctrica, ya que al dejar de utilizar la energía eléctrica de CFE, está se va a las poblaciones que la necesitan, en vez de ser utilizada en el Parque Puerto Interior.

### III.2.2 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato, 2040 (PEDUOET 2040).

El programa estatal de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico territorial (PEDUOET) fue publicado en el periódico oficial del Estado de Guanajuato número 190 4ta parte el 28 de noviembre de 2014 y en el número 192 6ta parte del dos de diciembre del mismo año la carta síntesis alineado al Plan Estatal de desarrollo 2035 Guanajuato siglo XXI (Plan 2035). Sin embargo,

al ser el programa estatal en instrumento de planeación con visión prospectiva de largo plazo en el que se representa la dimensión territorial de los lineamientos y objetivos del Plan Estatal de Desarrollo deberá ser revisado y actualizado dentro de los 6 meses siguientes a la publicación o actualización del Plan Estatal de Desarrollo.

Después de casi 4 años de instrumentación derivado de la actualización y publicación del Plan Estatal de desarrollo Guanajuato 2040 Construyendo el Futuro (FED 2040) el 2 de marzo del 2018 en el periódico oficial del Estado de Guanajuato número 45 3ra parte, el Instituto de Planeación Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato (IPLANEG) coordina la actualización del estatal Coordina la actualización del Programa Estatal con la participación de las dependencias y entidades de la administración pública estatal.

El PEDUOET 2040 establece las políticas generales para:

- I. La consolidación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población,
- II. La protección al ambiente, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales,
- III. La realización de las actividades productivas,
- IV. La formulación, ejecución y evaluación de proyectos, medidas y acciones en materia de ordenamiento y administración sustentable del territorio, y
- V. La operación y mejoramiento de los sistemas urbanos en materia de educación y cultura, salud y asistencia social, comercio y abasto, comunicaciones y transporte, recreación y deporte, administración pública y seguridad.

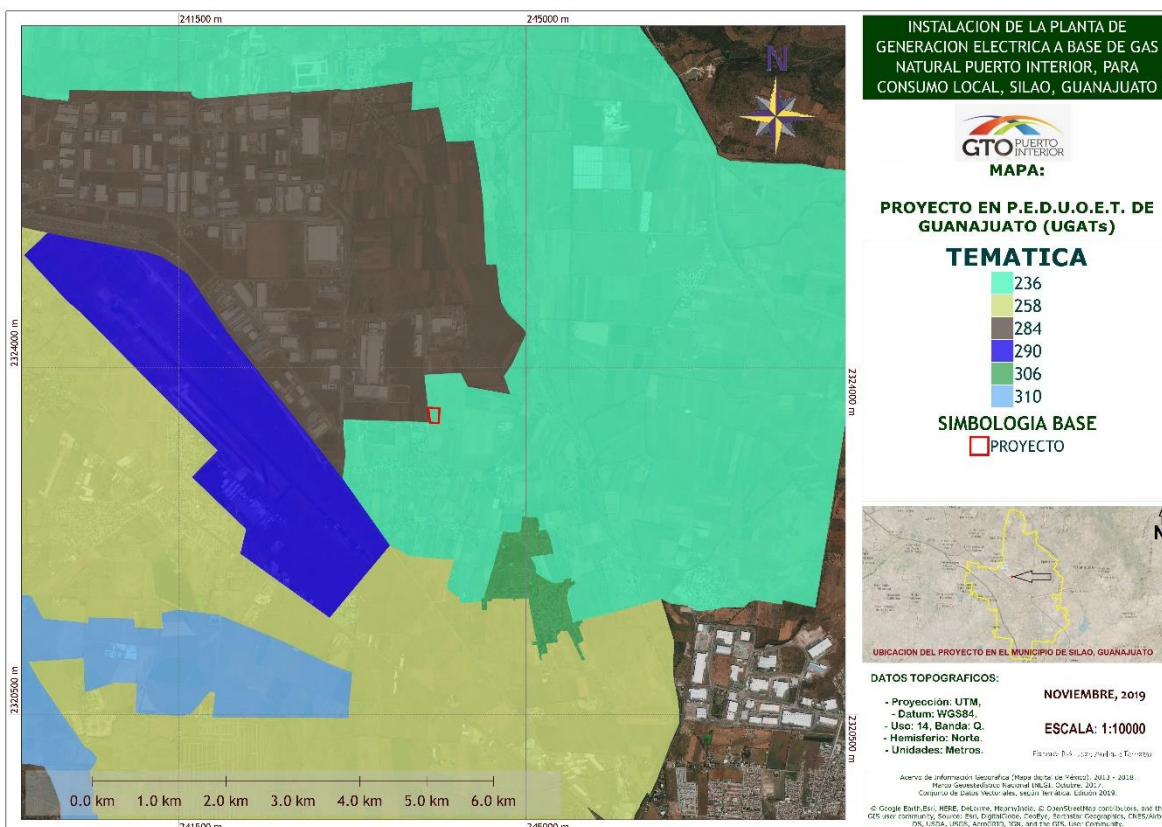
Para la ejecución del Programa se deberá observar los lineamientos y objetivos que han sido definidos para cada unidad de gestión ambiental territorial UGAT los cuales han de cumplirse para cada meta establecida en el corto mediano y largo plazo Asimismo para asegurar el logro de dichas metas sean asignados diversas estrategias así como la identificación de actividades compatibles y no compatibles con base a los ecosistemas identificados cabe hacer mención que las actividades identificadas de acuerdo a la cobertura actual del suelo no corresponde a los usos de suelo que podrán dedicarse a un fin particular de conformidad con la zonificación secundaria.

como parte de la actualización del programa se identifica en cada UGAT el potencial de recarga al acuífero que corresponde dicha unidad con la finalidad de poder establecer las condicionantes de desarrollo pertinentes en las evaluaciones de compatibilidad efectuadas por la unidad administrativa municipal.

Los criterios de regulación igualmente definidos para cada UGAT apoyan la gestión y toma de decisiones a nivel operativo lo cual permitirá asegurar el control y apego a las políticas y lineamientos definidos.

La evaluación de los resultados del programa habrá de cotejarse con las metas e indicadores de establecidos en cada lineamiento que se detalla en las fichas elaboradas para cada UGAT.

Con la finalidad de proponer una gestión integral a territorios que comparten las mismas características derivadas del diagnóstico de cada una de las unidades de gestión ambiental territorial establecidas en el modelo de ordenamiento sustentable del territorio del diagnóstico de las 817 UGAT resultantes se terminaron diferentes agrupaciones cada grupo comparte una gestión general que incluye un objetivo general equivalente, así como estrategias similares.



**Figura 2. Ubicación del Proyecto en la UGAT 236 del P.E.D.U.O.E.T.**

Siendo de este modo, el Proyecto se ubica en la UGAT 236. Las características se enlistan a continuación.

**Tabla 4 Características de la UGAT**

No. UGAT	Política Ecológica	Ecosistema o actividad dominante	Criterios de regulación ambiental	Política urbano territorial	Directrices urbano-territoriales
236	Aprovechamiento Sustentable	Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ar01, Ar04, Ar06, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn02, Fn03, Fo02, Ga04, If02,	Mejoramiento	Vr01, Vr02, Vr03, Vr04

If04, If05, In01, In02, In03, In04, In05, In06, In07, In08, In09, In11, Mn01, Mn02, Mn03

**Tabla 5 Criterios de Regulación Ambiental UGAT 236**

CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL		
CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON PROYECTO
<b>Ac02</b>	La actividad acuícola utilizará preferentemente especies nativas o se garantizará que no existan escapes de especies exóticas hacia los ecosistemas acuáticos.	N/A
<b>Ac03</b>	Las actividades acuícolas deberán mantener una distancia de 200 metros con respecto a cualquier escurrimiento o canal que deriven a escurrimientos naturales.	N/A
<b>Ac04</b>	Se evitará la eutrofización, producto de los nutrientes de la actividad.	N/A
<b>Ac05</b>	Se evitará la contaminación genética de las poblaciones locales derivada de la introducción de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.	N/A
<b>Ah04</b>	El coeficiente de urbanización de la UGAT se mantendrá por debajo del 10% y sólo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.	En función de sus características y alcances, el proyecto no presenta vinculación con este criterio. Cabe señalar que se cuenta con la Licencia de Uso de Suelo expedida por el Municipio de Silao de la Victoria.
<b>Ah10</b>	Los asentamientos humanos se instalarán en zonas aledañas a las poblaciones locales, evitando la creación de nuevos centros de población.	En función de sus características y alcances, el proyecto no presenta vinculación con este criterio. Cabe señalar que se cuenta con la Licencia de Uso de Suelo expedida por el Municipio de Silao de la Victoria.
<b>Ah11</b>	Los asentamientos humanos se construirán sin reducir las áreas ocupadas por los ecosistemas y sin generar disturbios que modifiquen los hábitos de la fauna de estos ecosistemas.	N/A
<b>Ah12</b>	Se evitará la disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto o la quema de los mismos, destinando los mismos a un centro de acopio de residuos, para prevenir impactos al ambiente.	N/A
<b>Ah13</b>	El desarrollo de asentamientos humanos evitará las zonas propensas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos.	En función de sus características y alcances, el proyecto no presenta vinculación con este criterio. Cabe señalar que se cuenta con la Licencia de Uso de Suelo expedida por el Municipio de Silao de la Victoria.
<b>Ar01</b>	Las áreas agrícolas fértiles se considerarán espacios de recursos estratégicos; por tanto, se evitará que sean sustituidos por los desarrollos urbanos e industriales.	N/A

**CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL**

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON PROYECTO
<b>Ar04</b>	Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo se aplicarán tratamientos fitosanitarios para que éstos no representen un riesgo de contaminación al producto. Estos tratamientos pudieran ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua.	N/A
<b>Ar06</b>	El área de cultivo deberá estar separada de ríos y cuerpos de agua por una zona de amortiguamiento de 20 metros, mismas que tendrán vegetación nativa y de preferencia especies arbóreas.	En función de sus características y alcances, el proyecto no presenta vinculación con este criterio
<b>At01</b>	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se establecerá un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente. Estas especies pueden ser algunas leguminosas como garbanzo, chícharo, trébol dulce o frijol terciopelo; cereales como trigo, centeno, avena, o bien podrá aplicarse alguna mezcla como avena más trébol.	N/A
<b>At02</b>	En pendientes suaves (menores a 10%) se recomienda la utilización de canales de desvío y surcados en contorno para reducir la escorrentía superficial, y de la misma manera evitar la erosión del suelo a mediano plazo.	En función de sus características y alcances, el proyecto no presenta vinculación con este criterio. Cabe señalar que se cuenta con la Licencia de Uso de Suelo expedida por el Municipio de Silao de la Victoria.
<b>At03</b>	En pendientes moderadas (10 – 30%), se recomienda introducir cultivos perennes o sistemas agroforestales.	N/A
<b>At04</b>	El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST)	N/A
<b>At05</b>	Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos, evitando la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes hacia las aguas superficiales; en el caso de las aguas subterráneas se deberá evitar procesos de acumulación de partículas como el nitrógeno, fósforo y nitratos utilizadas en las prácticas agrícolas, que probablemente llegarán a las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.	En función de sus características y alcances, el proyecto no presenta vinculación con este criterio. Cabe señalar que se cuenta con la Licencia de Uso de Suelo expedida por el Municipio de Silao de la Victoria.
<b>At06</b>	A fin de reducir el lavado de nitratos, se mantendrá la máxima cobertura vegetal, se reducirá el laboreo en otoño, se evitará la quema de esquilmos, se enterrarán pajas y residuos y se limitarán las poblaciones de ganado en praderas fertilizadas.	
<b>At07</b>	Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo, se les aplicarán tratamientos fitosanitarios para que éstos no representen riesgos de contaminación al producto. Estos tratamientos podrán ser químicos o naturales (solarización o desinfección por vapor de agua).	N/A
<b>At08</b>	Las prácticas agrícolas como barbecho, surcado y terraceo, deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	N/A

**CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL**

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON PROYECTO
<b>At09</b>	Se fomentará la técnica agrícola denominada labranza de conservación, como medida para controlar la erosión de los suelos y la quema de esquilmos. Esta técnica consiste en incorporar la materia orgánica, mejorando la fertilidad del suelo y reduciendo los costos de producción mediante labranzas.	N/A
<b>At10</b>	La agricultura deberá realizarse evitando la degradación de los suelos por erosión o por modificación de sus características fisicoquímicas y sin afectar la biodiversidad de los ecosistemas de la UGAT.	N/A
<b>At11</b>	En las áreas con vocación forestal que presenten pendientes mayores a 30% sujetas a aprovechamiento agropecuario, se deberá restablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas.	N/A
<b>At13</b>	Las actividades agrícolas deberán desarrollarse sin afectar las zonas sujetas a restauración ecológica.	N/A
<b>Co01</b>	Cualquier actividad productiva a realizar en la UGAT, deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.	El Proyecto considera el cuidado del Medio Ambiente, así como valorar el uso de gas natural para generar energía eléctrica, esto lo hace mucho menos contaminante a comparación del uso de combustóleo, diésel o carbón.
<b>Fn02</b>	En áreas con pendientes mayores a 30% se conservará, o en su caso, se restaurará la vegetación nativa, evitando llevar a cabo aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables.	N/A
<b>Fn03</b>	Los aprovechamientos forestales no maderables se realizarán al exterior de zonas que se encuentren bajo restauración ecológica.	N/A
<b>Fo02</b>	Las medidas de prevención de incendios forestales, tales como brechas cortafuego y líneas negras, quemas prescritas y controladas, se complementarán con técnicas de chaponeo, deshierbe y cajeteo, siempre bajo autorización y supervisión de las autoridades competentes.	N/A
<b>Ga04</b>	Se realizarán obras de restauración para suelos compactados y erosionados en los predios que han sufrido este suceso por las actividades pecuarias. Se hará con especies nativas de la región y con un plan de manejo establecido.	N/A
<b>If02</b>	Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar el éxito de los mismos.	N/A
<b>If04</b>	La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje.	En función de sus características y alcances, el proyecto no presenta vinculación con este criterio. Cabe señalar que se cuenta con la Licencia de Uso de Suelo expedida por el Municipio de Silao de la Victoria.



**CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL**

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON PROYECTO
<b>If05</b>	El emplazamiento de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.	N/A
<b>In01</b>	Preferentemente la infraestructura requerida para el desarrollo de la actividad industrial deberá emplazarse en las áreas con mayor deterioro ambiental, exceptuando aquellas áreas que comprendan o se encuentren en las cercanías de ecosistemas frágiles o de relevancia.	El Proyecto se pretende ubicar en un área de uso agrícola y que actualmente se encuentra abandonada de estas actividades
<b>In02</b>	Se aplicarán medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y disposición de desechos sólidos	El Proyecto considera medidas a estos rubros, más adelante se describen dichas medidas
<b>In03</b>	Se regulará que las industrias que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas), cuenten con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	El agua de desecho en la etapa de operación del Proyecto, se verterá en la red de alcantarillado de Puerto Interior, mismo que cuenta con PTAR, esta agua será la originada en los WC
<b>In04</b>	Se controlarán las emisiones industriales a la atmósfera derivadas de la combustión y actividades de proceso, principalmente partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> y COV, de acuerdo con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, cuando sea el caso.	Los gases de combustión del Generador a gas natural contienen emisiones de estas partículas, sin embargo se encuentran muy por debajo de lo que mencionan las NOM aplicables
<b>In05</b>	Las actividades industriales deberán contemplar técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.	El Proyecto contempla un Plan de Manejo Integral de Residuos Líquidos y Sólidos
<b>In06</b>	Se promoverá que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas, cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	El Proyecto contempla la evaluación de un Estudio de Riesgo Ambiental para evaluar estas actividades y sus repercusiones en el sitio, resultando menores y poco probables las de mayor importancia.
<b>In07</b>	Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentarán planes de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, planes de emergencias como respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.	El Proyecto contempla la evaluación de un Estudio de Riesgo Ambiental para evaluar estas actividades y sus repercusiones en el sitio, resultando menores y poco probables las de mayor importancia.
<b>In08</b>	Las actividades consideradas riesgosas o altamente riesgosas, se mantendrán a una distancia mayor o igual a la distancia que contempla la zona de amortiguamiento, según los escenarios de riesgo, respecto de los humedales, bosques, matorrales o cualquier otro ecosistema de alta fragilidad o de relevancia ecológica, sin menoscabo de la normatividad ambiental vigente.	En función de sus características y alcances, el proyecto no presenta vinculación con este criterio

**CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL**

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON PROYECTO
In09	Se evitará el desarrollo de industria en zonas de alta producción agrícola.	N/A
In11	Las zonas destinadas al desarrollo de industrias mantendrán una zona de amortiguamiento de al menos 1 hm con respecto a los asentamientos humanos.	En función de sus características y alcances, el proyecto no presenta vinculación con este criterio
Mn01	La explotación de materiales pétreos evitará la reducción de la cobertura vegetal.	N/A
Mn02	Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción contarán con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutivo de las manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente.	N/A
Mn03	Se garantizará la restauración total del sitio de explotación una vez finalizada la explotación concesionada.	N/A

**Tabla 6 Directrices Urbano-Territoriales de la UGAT 236**
**DIRECTRICES URBANO-TERRITORIALES**

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON PROYECTO
Vr02	El mejoramiento de vivienda se sujetará a programas existentes (i.e. programa piso firme)	N/A
Vr03	Las acciones que se implementen para abatir el rezago en vivienda respetarán la idiosincrasia o necesidades de la comunidad.	N/A
Vr04	La construcción de vivienda se realizará bajo altos estándares de calidad y sustentabilidad.	N/A

**Conclusion:**

La instalación del Proyecto no contrapone a ninguno de los lineamientos del PEDUOET de Guanajuato, por lo que el Proyecto es factible en la UGAT donde incide. Es importante señalar que se cuenta para este predio con la Licencia de Uso de suelo por parte del Municipio de Silao de la Victoria, mismo que permite la Industria Media en el sitio.

### III.2.3 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

La Constitución 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 presente administración contempla cuatro puntos, contenidos en este Plan Nacional de Desarrollo las cuales corresponden a:

1. Política y Gobierno.
2. Política Social.
3. Economía.
4. Epilogo visión de 2024

En este sentido, las acciones contempladas dentro de la presente Manifestación de Impacto Ambiental entran dentro del punto Economía, impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo, contenido en este Plan Nacional de Desarrollo y el cual resulta aplicable al Proyecto y dentro del cual se establecen:

#### **Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo.**

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales.

El sector público fomentará la creación de empleos, (...) facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

El gobierno federal impulsará las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria.

#### **Conclusión:**

El presente Proyecto tiene por objeto la instalación de una Planta de Generación Eléctrica a base de Gas Natural, la cual es una obra que va a generar empleos a las personas de la localidades periféricas, impulsando el desarrollo económico de la zona, tal como se contempla en el Plan Nacional de Desarrollo del Ejecutivo Federal, sin embargo se pretende la regularización de los permisos correspondientes (MIA y ERA) para seguir generando un desarrollo económico para las personas de las localidades periféricas, al ser una fuente directa de empleos para los habitantes aledaños al Proyecto, que aunado a esto impulsa el mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes de la zona, pues al proporcionar un servicio tan elemental como la electricidad a base de Gas Natural, se contribuye al desarrollo de las empresas, así como la mejora a los servicios eléctricos

de la región al ya no ocupar el servicio de CFE y que este sea de mayor utilidad para las comunidades de la Región.

### III.2.4 Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040.

El Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040 es el instrumento de planeación que tiene como finalidad establecer dónde estamos, hacia dónde queremos ir y cómo lograremos alcanzar esas metas. Es un documento producto del trabajo de la sociedad, la academia y el gobierno, en el que las y los guanajuatenses plasmamos la visión de la entidad que queremos construir.

Es un plan que sintetiza lo que nuestro estado requiere para los próximos años y establece los caminos que debemos recorrer para poder edificar la sociedad justa, democrática, incluyente, desarrollada y armónica que todos queremos. Es un documento que establece una ruta, la cual puede ser transitada si nos comprometemos y participamos en la consecución de sus objetivos y metas.

Guanajuato ha avanzado mucho en las últimas tres décadas. El desarrollo humano, social y económico es innegable; la transformación que hemos experimentado nos ha permitido colocarnos como una de las economías más boyantes del país, pero también nos ha mostrado problemas y áreas de oportunidad que debemos solucionar. Mientras exista desigualdad, pobreza e injusticia, la sociedad y el gobierno no podemos ni debemos estar satisfechos.

Aunado a lo anterior, el desarrollo del ser humano nos plantea nuevos retos: los nuevos sistemas de comunicación, la sociedad del conocimiento, la robótica, la inteligencia artificial y las nuevas formas de economía son variables que debemos entender e incorporar en nuestro futuro. Al mismo tiempo, situaciones como el respeto a los derechos humanos, la igualdad de género, el respeto al medio ambiente, la adaptación y la mitigación al cambio climático, la sociedad participativa y el combate a la desigualdad son situaciones en las que padecemos rezagos necesarios de saldar.

#### ESCENARIOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA VISIÓN AL 2040 DE LA DIMENSIÓN HUMANA Y SOCIAL

Una de las mayores prioridades de las personas guanajuatenses es eliminar la pobreza en todas sus dimensiones. Para esto, habrán de generarse las condiciones que permitan a la población empoderarse y desarrollar sus capacidades individuales y colectivas, independientemente de la condición física, económica o social de cada individuo o grupo, de manera que todas las ciudadanas y ciudadanos logren gozar de todas las garantías y derechos establecidos en nuestra Constitución.

El primer efecto visible será verificado con la reducción de la población en situación de pobreza extrema en la entidad, para la cual se prevé una disminución de 2.1 por ciento en el escenario conservador y 1.3 por ciento en el escenario optimista. En ese sentido, en 2016 este indicador tenía un valor inferior al establecido en ambos escenarios, mostrando 4.38 por ciento.

## ESCENARIOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA VISIÓN AL 2040 DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Tener una economía dinámica tiene grandes implicaciones para la calidad de vida de las personas, los hogares y las comunidades. Queremos que Guanajuato sea la quinta economía del país, sólo después de grandes entidades federativas como la Ciudad de México, el Estado de México, Nuevo León y Jalisco, y que su participación económica sea superior a la población, con un valor entre 4.8 por ciento y 5.6 por ciento.

VINCULACION: El Proyecto ofrecerá empleos temporales y fijos. Promoviendo derrama económica en la región.

## ESCENARIOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA VISIÓN AL 2040 DE LA DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

La presión de los recursos hídricos del estado ha sido una preocupación constante de nuestros gobiernos; sin embargo, las acciones que se han realizado no han sido suficientes para frenar el abatimiento de los mantos acuíferos, siendo las actividades primarias las que consumen el mayor volumen de agua del subsuelo. Para mitigar esta problemática, se promoverá la tecnificación del campo, con lo que se espera generar un ahorro de 450 millones de metros cúbicos en el 2030, y 750 millones de metros cúbicos en el 2040; esto representa un incremento de más de 320 por ciento y 500 por ciento, respectivamente.

VINCULACION: El Proyecto requiere de agua para el proceso, sin embargo, esta se ubica dentro de un circuito que no requiere de más agua. Aunado a esto, la generación de energía eléctrica a base de gas natural es mucho menos contaminante que generarla mediante diésel, combustóleo o carbón.

## ESCENARIOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA VISIÓN AL 2040 DE LA DIMENSIÓN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y ESTADO DE DERECHO

Las finanzas públicas constituyen en gran medida el motor del desarrollo de la entidad, ya que gracias a ellas se cuenta con los recursos que permiten proveer los bienes y servicios que la sociedad demanda. Un rubro específico de las finanzas públicas es el gasto de inversión, que se destina principalmente a la construcción de obras de infraestructura y al desarrollo de proyectos económicos y sociales. En Guanajuato buscamos incrementar la capacidad de inversión del estado, para que éste cuente con mayores recursos para satisfacer las crecientes necesidades de la sociedad. Para ello, se plantea como meta mínima mantener el valor actual, en el que 9.2 por ciento de nuestros ingresos se destinan a la inversión, o bien pasar a un valor de 11.3 por ciento en 2040, alcanzando el promedio de los cuatro mejores estados en el escenario optimista.

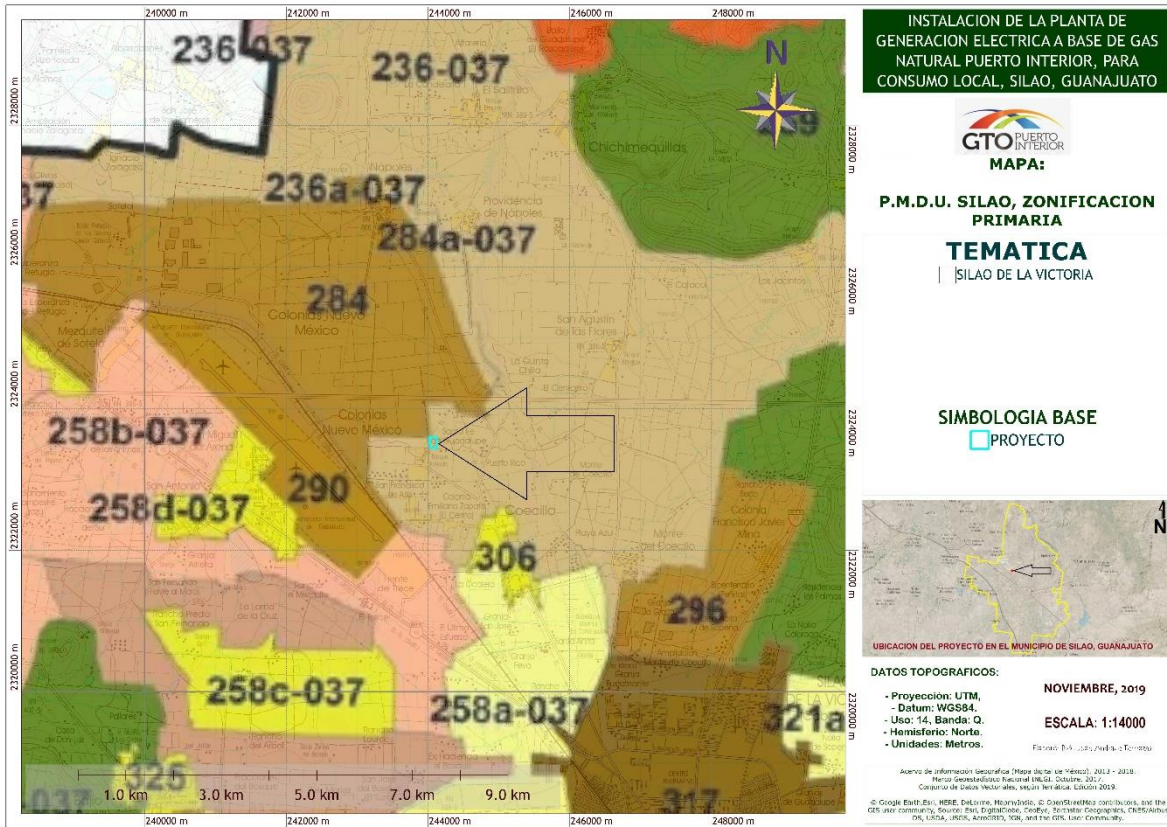
VINCULACIÓN: Mediante este tipo de proyectos se incentiva la inversión en el estado, ya que conviene a las empresas el costo de compra de energía generada mediante gas natural y además de ubicarse cercana a las empresas.

## CONCLUSIÓN:

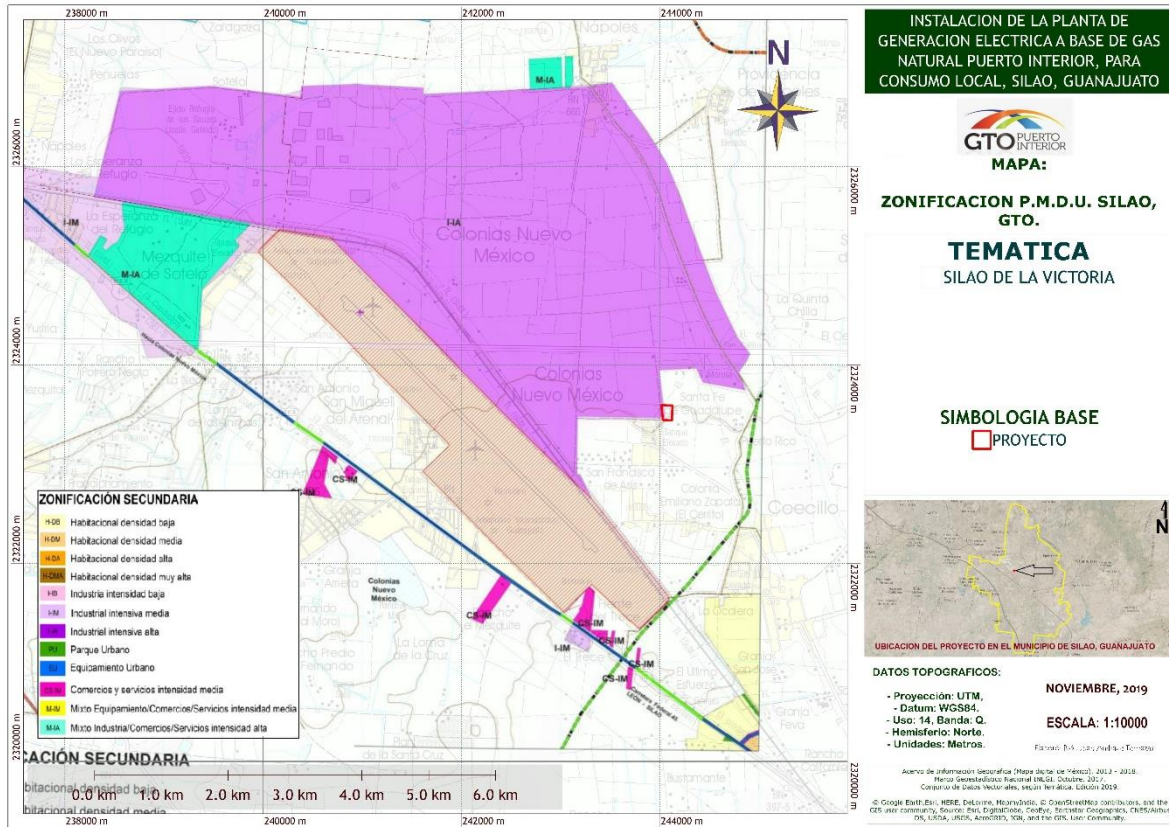
El Proyecto, se prevé que va a generar empleos a las personas de las comunidades aledañas, impulsando el desarrollo económico de la zona, ya que se pretende ofrecer energía a base de gas natural, principalmente para uso industrial, lo cual pretende generar un desarrollo económico para las personas de la comunidad al ser una fuente directa de empleos para los habitantes aledaños al proyecto y mejorando su calidad de vida, así como reducir el uso energía eléctrica a base de combustóleo/diesel, ya que este carburante es más amigable con el ambiente.

### III.2.5 Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Silao de la Victoria, Guanajuato

El Ordenamiento Sustentable del Territorio, en términos del Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato, debe ser entendido como el conjunto de instrumentos de política mediante los cuales se distribuyen de manera equilibrada y sustentable, la población y las actividades económicas en el territorio del Municipio. El objetivo general es establecer los lineamientos y acciones para regular los procesos de distribución y uso del territorio por la población y las actividades económicas, sociales y culturales, generando una dinámica funcional de los asentamientos humanos, basada en mejorar el acceso a los servicios y equipamientos básicos y ofrecer condiciones de seguridad ciudadana ante los fenómenos y el uso de los recursos naturales. El proyecto se inserta en las UGAT 236-037, tal como se puede apreciar en la figura siguiente.



**Figura 3. Proyecto en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Silao de la Victoria, Guanajuato**



**Figura 4. Proyecto en la ZONIFICACION SECUNDARIA del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Silao de la Victoria, Guanajuato, no se ubica el Proyecto dentro alguna de estas categorías.**

Como se pudo observar, el Proyecto no se ubica dentro de alguna zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Silao de la Victoria, Gto. Por lo que se considera solamente la Zonificación Primaria y esta corresponde a la UGAT 236-037.

**Tabla 7 Política, lineamientos y actividades dominantes en la UGAT 236-037**

NO_UGAT	POL_ECOL	ACT_DOMI	LINEAM_ORDENAMIENTO ECOLÓGICO		LINEAM_ORDENAMIENTO URBANO-TERRITORIAL	
			Clave	Lineamiento	Clave	Lineamiento
236-037	Aprovecha miento sustentable	Aprovechamiento agropecuario o de actividades de temporal y ganadería extensiva	4210	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de temporal mejorando su productividad	9000	Detener el desdoblamiento impulsando la economía local y orientando las acciones de equipamiento hacia



NO_UGAT	POL_ECOL	ACT_DOMI	LINEAM_ORDENAMIENTO ECOLÓGICO		LINEAM_ORDENAMIENTO URBANO-TERRITORIAL	
			Clave	Lineamiento	Clave	Lineamiento
						la cobertura en agua potable, energía eléctrica, salud y educación

**Tabla 8 Criterios y Directrices del Modelo de Ordenamiento Sustentable del Municipio en la UGAT 236-037**

NO_UGAT	POL_ECOL	CRIT_AMB	DIREC_UR
236-37	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ar01, Ar04, Ar06, t01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn02, Fn03, Fo02, Ga04, If01, If02, If03, If04, If05, In01, In02, In03, In04, In05, In06, In07, In08, In09, In11, Mn01, Mn02, Mn03	Vr01, Vr02, Vr03, Vr04, Pa01,

**Tabla 9 Criterios del Modelo de Ordenamiento Sustentable del Municipio en la UGAT 236-037**

CRIT_AMB	DESCRIPCION	VINCULACION CON PROYECTO
Ac02	La actividad acuícola utilizará preferentemente especies nativas o se garantizará que no existan escapes de especies exóticas hacia los ecosistemas acuáticos.	N/A
Ac03	Las actividades acuícolas deberán mantener una distancia de 200 metros con respecto a cualquier escurrimiento o canal que deriven a escurrimientos naturales.	N/A
Ac04	Se evitará la eutrofización, producto de los nutrientes de la actividad.	N/A
Ac05	Se evitará la contaminación genética de las poblaciones locales derivada de la introducción de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.	N/A
Ah04	El coeficiente de urbanización de la UGAT se mantendrá por debajo del 10% y sólo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.	En función de sus características y alcances, el proyecto no presenta vinculación con este criterio. Cabe señalar que se cuenta con la Licencia de Uso de Suelo expedida por el Municipio de Silao de la Victoria.
Ah10	Los asentamientos humanos se instalarán en zonas aledañas a las poblaciones locales, evitando la creación de nuevos centros de población.	N/A
Ah11	Los asentamientos humanos se construirán sin reducir las áreas ocupadas por los ecosistemas y sin generar disturbios que modifiquen los hábitos de la fauna de estos ecosistemas.	N/A
Ah12	Se evitará la disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto o la quema de los mismos, destinando los mismos a un centro de acopio de residuos, para prevenir impactos al ambiente.	El Proyecto contempla un Plan de Manejo Integral de Residuos Líquidos y Sólidos

CRIT_AMB	DESCRIPCION	VINCULACION CON PROYECTO
Ah13	El desarrollo de asentamientos humanos evitará las zonas propensas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos.	El Proyecto no se ubica en Fallas o Fracturas
Ar01	Las áreas agrícolas fértiles se considerarán espacios de recursos estratégicos; por tanto, se evitará que sean sustituidos por los desarrollos urbanos e industriales.	N/A
Ar04	Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo se aplicarán tratamientos fitosanitarios para que éstos no representen un riesgo de contaminación al producto. Estos tratamientos pudieran ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua.	N/A
Ar06	El área de cultivo deberá estar separada de ríos y cuerpos de agua por una zona de amortiguamiento de 20 metros, mismas que tendrán vegetación nativa y de preferencia especies arbóreas.	N/A
At01	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se establecerá un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente. Estas especies pueden ser algunas leguminosas como garbanzo, chícharo, trébol dulce o frijol terciopelo; cereales como trigo, centeno, avena, o bien podrá aplicarse alguna mezcla como avena más trébol.	N/A
At02	En pendientes suaves (menores a 10%) se recomienda la utilización de canales de desvío y surcados en contorno para reducir la escorrentía superficial, y de la misma manera evitar la erosión del suelo a mediano plazo.	N/A
At03	En pendientes moderadas (10 – 30%), se recomienda introducir cultivos perennes o sistemas agroforestales.	N/A
At04	El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST)	N/A
At05	Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos, evitando la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes hacia las aguas superficiales; en el caso de las aguas subterráneas se deberá evitar procesos de acumulación de partículas como el nitrógeno, fósforo y nitratos utilizadas en las prácticas agrícolas, que probablemente llegarán a las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.	El Proyecto no considera verter aguas contaminadas con químicos, solamente es agua de los WC y esta va al drenaje de Puerto Interior.
At06	A fin de reducir el lavado de nitratos, se mantendrá la máxima cobertura vegetal, se reducirá el laboreo en otoño, se evitará la quema de esquilmos, se enterrarán pajas y residuos y se limitarán las poblaciones de ganado en praderas fertilizadas.	N/A
At07	Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo, se les aplicarán tratamientos fitosanitarios para que éstos no representen riesgos de contaminación al producto. Estos tratamientos podrán ser químicos o naturales (solarización o desinfección por vapor de agua).	El agua de los sanitarios será vertida en el sistema de drenaje de Puerto Interior, mismo que cuenta con una PTAR.

CRIT_AMB	DESCRIPCION	VINCULACION CON PROYECTO
At08	Las prácticas agrícolas como barbecho, surcado y terraceo, deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	N/A
At09	Se fomentará la técnica agrícola denominada labranza de conservación, como medida para controlar la erosión de los suelos y la quema de esquilmos. Esta técnica consiste en incorporar la materia orgánica, mejorando la fertilidad del suelo y reduciendo los costos de producción mediante labranzas.	N/A
At10	La agricultura deberá realizarse evitando la degradación de los suelos por erosión o por modificación de sus características fisicoquímicas y sin afectar la biodiversidad de los ecosistemas de la UGAT.	N/A
At11	En las áreas con vocación forestal que presenten pendientes mayores a 30% sujetas a aprovechamiento agropecuario, se deberá restablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas.	N/A
At13	Las actividades agrícolas deberán desarrollarse sin afectar las zonas sujetas a restauración ecológica.	El Proyecto considera una zona de jardín dentro del polígono.
Co01	Cualquier actividad productiva a realizar en la UGAT, deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.	El Proyecto considera una zona de jardín dentro del polígono.
Fn02	En áreas con pendientes mayores a 30% se conservará, o en su caso, se restaurará la vegetación nativa, evitando llevar a cabo aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables.	N/A
Fn03	Los aprovechamientos forestales no maderables se realizarán al exterior de zonas que se encuentren bajo restauración ecológica.	N/A
Fo02	Las medidas de prevención de incendios forestales, tales como brechas cortafuego y líneas negras, quemas prescritas y controladas, se complementarán con técnicas de chaponeo, deshierbe y cajeteo, siempre bajo autorización y supervisión de las autoridades competentes.	N/A
Ga04	Se realizarán obras de restauración para suelos compactados y erosionados en los predios que han sufrido este suceso por las actividades pecuarias. Se hará con especies nativas de la región y con un plan de manejo establecido.	El Proyecto considera una zona de jardín dentro del polígono.
If01	Se permitirá la instalación de infraestructura de disposición lineal evitando los impactos significativos sobre el uso de suelo agrícola	El Proyecto contiene infraestructura lineal.
If02	Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar el éxito de los mismos.	N/A
If03	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.)	N/A

CRIT_AMB	DESCRIPCION	VINCULACION CON PROYECTO
	y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación	
<b>If04</b>	La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje.	Por la naturaleza del Proyecto y características del sitio, no se prevé la afectación a cobertura vegetal de importancia, corredores biológicos, etc.
<b>If05</b>	El emplazamiento de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.	N/A
<b>In01</b>	Preferentemente la infraestructura requerida para el desarrollo de la actividad industrial deberá emplazarse en las áreas con mayor deterioro ambiental, exceptuando aquellas áreas que comprendan o se encuentren en las cercanías de ecosistemas frágiles o de relevancia.	La zona del Proyecto es una zona que por años fue utilizada con fines agrícolas y actualmente se encuentra abandonada.
<b>In02</b>	Se aplicarán medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y disposición de desechos sólidos	El Proyecto considera medidas en estos rubros, más adelante descritos.
<b>In03</b>	Se regulará que las industrias que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas), cuenten con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	El Proyecto en sus primeras etapas considera el uso de WV portátiles y en las demás etapas, WC que descargaran sus aguas al sistema de alcantarillado de Puerto Interior, el cual cuenta con PTAR.
<b>In04</b>	Se controlarán las emisiones industriales a la atmósfera derivadas de la combustión y actividades de proceso, principalmente partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> y COV, de acuerdo con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, cuando sea el caso.	Los gases de combustión del Generador a gas natural contienen emisiones de estas partículas, sin embargo, se encuentran muy por debajo de lo que mencionan las NOM aplicables.
<b>In05</b>	Las actividades industriales deberán contemplar técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.	El Proyecto contempla un Plan de Manejo Integral de Residuos Líquidos y Sólidos.
<b>In06</b>	Se promoverá que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas, cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	El Proyecto contempla la evaluación de un Estudio de Riesgo Ambiental para evaluar estas actividades y sus repercusiones en el sitio, resultando menores y poco probables las de mayor importancia.

CRIT_AMB	DESCRIPCION	VINCULACION CON PROYECTO
In07	Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentarán planes de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, planes de emergencias como respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.	El Proyecto contempla la evaluación de un Estudio de Riesgo Ambiental para evaluar estas actividades y sus repercusiones en el sitio, resultando menores y poco probables las de mayor importancia.
In08	Las actividades consideradas riesgosas o altamente riesgosas, se mantendrán a una distancia mayor o igual a la distancia que contempla la zona de amortiguamiento, según los escenarios de riesgo, respecto de los humedales, bosques, matorrales o cualquier otro ecosistema de alta fragilidad o de relevancia ecológica, sin menoscabo de la normatividad ambiental vigente.	El Proyecto contempla la evaluación de un Estudio de Riesgo Ambiental para evaluar estas actividades y sus repercusiones en el sitio, resultando menores y poco probables las de mayor importancia.
In09	Se evitará el desarrollo de industria en zonas de alta producción agrícola.	En función de sus características y alcances, el proyecto no presenta vinculación con este criterio. Cabe señalar que se cuenta con la Licencia de Uso de Suelo expedida por el Municipio de Silao de la Victoria.
In11	Las zonas destinadas al desarrollo de industrias mantendrán una zona de amortiguamiento de al menos 1 km con respecto a los asentamientos humanos.	En función de sus características y alcances, el proyecto no presenta vinculación con este criterio. Cabe señalar que se cuenta con la Licencia de Uso de Suelo expedida por el Municipio de Silao de la Victoria.
Mn01	La explotación de materiales pétreos evitará la reducción de la cobertura vegetal.	N/A
Mn02	Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción contarán con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutive de las manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente.	N/A
Mn03	Se garantizará la restauración total del sitio de explotación una vez finalizada la explotación concesionada.	Se contemplan medidas similares en la etapa de Abandono del Sitio.

**Tabla 10 Directrices del Modelo de Ordenamiento Sustentable del Municipio en la UGAT 236-037**

DIRECT_UR	DESCRIPCION	VINCULACION CON PROYECTO
Vr01	El desarrollo de vivienda se realizará exclusivamente en polígonos baldíos o predios vacíos intraurbanos, así como en aquéllos ubicados en la primera periferia de los centros urbanos.	N/A
Vr02	El desarrollo de vivienda se vinculará a cadenas productivas existentes o proyectadas, respetando la vocación de las regiones y de las familias que en ellas habitan.	N/A
Vr03	La asignación de créditos o subsidios para la producción de vivienda quedará sujeta al nivel de impacto social que se proyecte para dichos desarrollos.	N/A

DIRECT_UR	DESCRIPCION	VINCULACION CON PROYECTO
Vr04	La producción de vivienda y de desarrollos urbanos integrales quedará sujeta a elevados estándares de calidad urbanística y arquitectónica.	N/A
Pa01	Investigar, conservar, restaurar o recuperar los monumentos y zonas arqueológicas presentes en la entidad. Entendiendo como monumento arqueológico cualquier bien mueble o inmueble producto de culturas anteriores al establecimiento de la hispánica en el territorio estatal, así como los restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con esas culturas. Se incluyen en este rubro los vestigios o fósiles de seres orgánicos que habitaron la entidad en épocas pretéritas y que revistan interés paleontológico.	N/A

El desarrollo del proyecto: Instalación de una Planta de Generación de Energía Eléctrica, a Base de Gas Natural Puerto Interior para consumo local, se vincula con este Plan Municipal de desarrollo, al apoyar la promoción de un polo de desarrollo industrial en la parte sur del municipio, que atraiga inversión nacional y extranjera, que genere fuentes de empleo y mejoren la calidad de vida de las poblaciones aledañas al área del proyecto. Así como implementar las medidas mencionadas en dicho Plan Municipal. Cabe recalcar que el sitio donde se ubica el predio del Proyecto contiene una Licencia de Uso de Suelo expedida por el Municipio de Silao de la Victoria.

#### CONCLUSIÓN:

De acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial para el Municipio de Silao de la Victoria, el área donde se ubica el predio del Proyecto pertenece a la categorizada como UGAT 236-037, por lo que se considera de tipo Aprovechamiento Sustentable, y aunque no niega la construcción de este tipo de Proyectos, este cumplirá con lo regulado para estar acorde al sitio donde se pretende instalar el Proyecto.

#### III.2.6 Plan de Desarrollo Municipal de Silao, visión 2035

Este Plan menciona que el mismo establece las prioridades, objetivos, estrategias y responsabilidades sobre las que la Administración Pública Municipal deberá regirse a fin de lograr un desarrollo equitativo y justo. A continuación, se presentan las prioridades, objetivos y estrategias de este Plan que se vinculan con el proyecto.

La política de ordenamiento afirmará definitivamente los lineamientos de desarrollo para que durante el siglo XXI se alcance la sustentabilidad y permanencia en Silao.

- Asentamientos fuera de zonas de riesgo geológico.
- Recuperación de la calidad y cantidad de agua en los acuíferos.
- Se evita la apertura de áreas boscosas para agricultura.

- Recuperación de un desarrollo armónico entre las principales ramas de producción en el municipio.
- Reforestación.
- Recuperación de suelos.
- Recuperación de hábitat.
- Disminución de demanda de servicios sociales.
- Ausencia de contaminantes en agua, aire y suelos.
- Eliminación de los sitios clandestinos de disposición de residuos.
- Manejo integral de los residuos sólidos municipales.
- Aumento en los vehículos de recolección de basura.
- Cambio en los hábitos de consumo.
- Control de fauna nociva y olores.
- Control de lixiviados.
- Manejo integral de residuos industriales y biológicos infecciosos.

A continuación, se enlistan los puntos que se vinculan con este Programa, cabe señalar que este tipo de Proyectos, son congruentes con los Planes o Programas de Desarrollo Municipales, ya que son fuentes de empleo, detonadores de economía y competencia sana en el tipo de servicio que se pretende ofrecer.

Prioridad 1.1 Cuidar nuestro medio ambiente para garantizar un presente y un futuro más armónico con la naturaleza.

Objetivo 1.1.2 Disminución y erradicación de insipientes fuentes fijas de contaminación.

Objetivo 1.1.3 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

**VILCULACIÓN:** El Proyecto pretende generar energía eléctrica a base de gas natural, esto disminuye las emisiones contaminantes que se generan por el uso de combustóleo, diésel o carbón.

Objetivo 1.1.7 Incrementar la calidad de vida de los habitantes mediante disminución de la contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos.

Objetivo 1.1.8 Contar con una superficie de disposición de residuos teniendo un adecuado manejo de residuos, así como la planificación de su recolección.

Objetivo 1.1.10 Controlar la disposición de residuos peligrosos para evitar la contaminación de recursos naturales y efectos nocivos a la salud.

**VINCULACIÓN:** El Proyecto considera un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos, mismo que se apoyará de una empresa certificada para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos, así como del servicio de residuos municipales, o de Puerto Interior, para el manejo de residuos de relleno sanitario.

3.1 Prioridad Garantizar la generación del empleo bien remunerado en todos los sectores de la sociedad silaoense.

3.3. Prioridad Promover la atracción de inversión económica

**VINCULACIÓN:** El Proyecto generará empleos en todas sus etapas, por lo que dejará una derrama económica en el Municipio. Por otro lado, este tipo de Proyectos atraen la inversión ya que compete en mejores precios en la venta de energía eléctrica, por lo que es conveniente para los mismos.

### III.2.7 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

**Tabla 11 Programas de recuperación y restablecimiento**

Ordenamientos jurídicos ambientales	Vinculación o concordancia con el proyecto
<b>Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica</b>	El área del proyecto no se ubica dentro de algún programa de recuperación o zona de restauración ecológica.

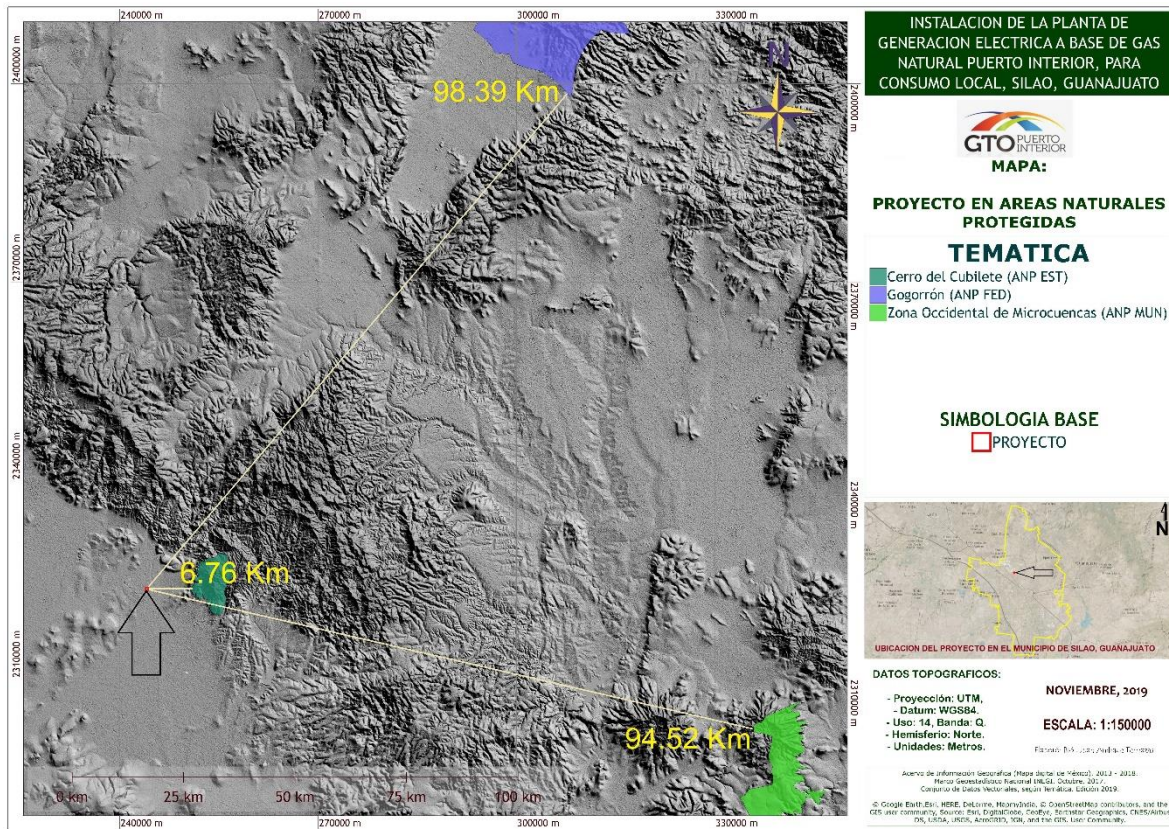
## III.3 Análisis de Instrumentos Normativos

### III.3.1 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas

La Ley general del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 3 definió a las áreas naturales protegidas aquellas zonas del territorio nacional que, así como aquellas en que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieran ser preservados y o restaurados, las cuales se encuentran sujetas al régimen revisto en la citada ley.

El Proyecto no Incide por ningún Área Natural Protegida, no obstante, lo anterior a continuación se presenta la siguiente Tabla, la distancia del Proyecto con la ANP más cercana y la más lejana a modo de plasmar de manera explícita las distancias entre estos.





**Figura 5. Ubicación del proyecto con respecto a la ANPs de la región**

Con respecto a las Áreas Nacionales Protegidas, a continuación, se observan en la siguiente tabla, las que se encuentran cercanas a el área del Proyecto.

**Tabla 12 Áreas Naturales Protegidas cercanas al Área del Proyecto.**

ANP's	DISTANCIA DEL PROYECTO	RELACIÓN
<b>El Gogorrón (ANP Fed)</b>	Aproximadamente a 98.39 km al Noreste, en su parte más cercana.	No guarda relación
<b>Cerro del Cubilete (ANP Est)</b>	Aproximadamente a 6.76 km al Este, en su parte más cercana.	No guarda relación, es la ANP más cercana al Proyecto
<b>Zona Occidental de Microcuencas (ANP Mun)</b>	Aproximadamente a 94.52 km al Sureste, en su parte más cercana.	No guarda relación

### III.3.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece en su artículo 28 el tipo de obras y actividades que requieren la autorización en materia de impacto ambiental. En este sentido el Proyecto da cumplimiento con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la Delegación de la SEMARNAT.

**Ordenamientos jurídicos ambientales**

**Vinculación o concordancia con el proyecto**

**Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Art. 28 frac. II y fracción XI. Art. 30. Requerirán de la autorización de manifestación de impacto ambiental de la SEMARNAT.**

Se presentará la Manifestación de Impacto Ambiental, a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el proyecto: Instalación de una Planta de Generación de Energía Eléctrica, a Base de Gas Natural Puerto Interior, para consumo local.

### III.3.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

**Ordenamientos jurídicos ambientales**

**Vinculación o concordancia con el proyecto**

**Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5°, inciso K, frac. IV, Arts. 9, 10, 12, y 17.**

Se realizará el trámite para obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la Instalación de una Planta de Generación de Energía Eléctrica, a Base de Gas Natural Puerto Interior, para consumo local, conforme a lo que establece este Reglamento.

**K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:**

**I. Construcción de plantas nucleoelectricas, hidroelectricas, carboelectricas, geotermoelectricas, eoloelectricas o termoelctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales; II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución; III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW. Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas.**

### III.3.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

**Ordenamientos jurídicos ambientales**

**Vinculación o concordancia con el proyecto**

**Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Art. 19 frac. I; Art. 31 frac.**

Durante el desarrollo de las actividades de la Instalación de una Planta de Generación de Energía Eléctrica, a Base de Gas Natural Puerto

#### Ordenamientos jurídicos ambientales

#### Vinculación o concordancia con el proyecto

I, Art. 42, 47 y su reglamento Art. 35, 42 frac. II, 43, 46, 71, 82.

Interior, para consumo local, se generarán residuos de manejo especial correspondientes a los residuos de suelo que serán almacenados en un área específica para su posterior utilización.

### III.3.5 Regiones Prioritarias y de Importancia Ecológica

Dentro de esta categoría se encuentran las regiones prioritarias establecidas por la CONABIO. En este sentido es importante describir que la conservación de la biodiversidad es una prioridad nacional ante la crisis ambiental que enfrenta el país, la cual se ha incrementado durante las últimas décadas, lo que ha dado pauta a que se propongan nuevas metodologías que permitan medir los cambios espaciales y temporales en la integridad de los ecosistemas naturales; que implica que se disponga de un marco de referencia para realizar los análisis espaciales y temporales de la cobertura, de la diversidad biológica, de la estructura y función de los ecosistemas, así como de su respuesta a distintas intensidades de disturbio o modificación (Hannah et al. 2002; Lugo 2008; Pretty y Smith 2004; Regan et al. 2008).

La regionalización que considera análisis basados en ecorregiones y grandes unidades de paisaje es la que ha tenido como objetivo principal mantener el conjunto de condiciones ecológicas que prevalecen en una determinada escala geográfica, hábitat o áreas con funciones ecológicas vitales y que presentan una alta acumulación de especies, especies sensibles o bien procesos ecológicos y servicios ambientales en general (INEGI, CONABIO e INE 2007; Myers et al. 2000; Olson y Dinerstein 2002; Olson et al. 2001).

Con estos criterios, las Regiones Prioritarias, que fueron promovidas por la CONABIO son: a) Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), b) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y c) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Para el Proyecto, no se incide en ninguna RTP, RHP, AICA o Sitio RAMSAR, tal y como se muestra en la aprecia a profundidad en el mapa de Regiones Prioritarias.



### III.3.6 Normas oficiales mexicanas.

A continuación, se enlistan las Normas Oficiales Mexicanas con aplicación directa en el proyecto, así como su vinculación con este.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	VINCULACIÓN O CONCORDANCIA CON EL PROYECTO
<p><b>NOM-041-SEMARNAT-2006,</b> Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Para el desarrollo de las actividades del proyecto se utilizarán vehículos automotores que usan gasolina como combustible, los cuales deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes que generan estos, establecidos en esta norma.</p>
<p><b>NOM-044-SEMARNAT-1993,</b> Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo proveniente del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3, 857 Kg.</p>	<p>La maquinaria pesada a utilizar en las actividades de construcción de infraestructura tipo industrial, deberá cumplir con los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo, que establece esta norma.</p>
<p><b>NOM-045-SEMARNAT-1996,</b> Que establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Para la carga y transporte del material producto del posible movimiento de material geológico y materiales de construcción, se utilizarán vehículos automotores que usan diésel como combustible (maquinaria pesada, camiones de volteo), los cuales deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de opacidad de humo que establece esta norma.</p>
<p><b>NOM-047-SEMARNAT-1993.</b> Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.</p>	<p>Los vehículos para utilizar en el desarrollo del proyecto que usen gasolina, gas licuado de petróleo o gas natural, deberán cumplir con la verificación de los niveles de emisión de contaminantes, que realiza el municipio de Silao, Guanajuato.</p>
<p><b>NOM-052-SEMARNAT-2005,</b> Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Durante el desarrollo de las actividades del proyecto, se podrán generar residuos peligrosos (aceite usado y trapo impregnado de grasa) producto del mantenimiento emergente de la maquinaria, por lo que es importante que el personal operativo conozca el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, a fin de realizar el manejo adecuado de estos.</p>
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994,</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos</p>	<p>Para el desarrollo de las actividades del proyecto se utilizarán vehículos automotores (maquinaria pesada, camiones de volteo, camionetas), los cuales deberán cumplir con los niveles máximos</p>

**NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

**VINCULACIÓN O CONCORDANCIA CON EL PROYECTO**

**motorizados en circulación, y su método de medición.**

**NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.- Que establece las especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.**

permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de estos, que establece esta norma.

Para el desarrollo de las actividades del proyecto se utilizarán vehículos automotores que utilizan combustibles fósiles líquidos, por lo que es importante prever que estén afinados y cuenten con mantenimiento previo a su utilización en el Proyecto, aunque es temporal su uso, es recomendable este considerar estas previsiones.

## Contenido

<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	6
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....	11
<i>IV.2.1 Aspectos abióticos</i> .....	12
IV.2.1.1 Clima .....	12
IV.2.1.2 Geología y geomorfología .....	14
IV.2.1.3 Sismicidad .....	17
IV.2.1.4. Edafología. ....	18
IV.2.1.5 Hidrología superficial .....	20
IV.2.1.6 Hidrología subterránea .....	22
<i>IV.2.2 Aspectos bióticos</i> .....	23
IV.2.2.1 Vegetación terrestre .....	23
IV.2.2.2 Fauna .....	55
<i>IV.2.3 Paisaje</i> .....	59
<i>IV.2.4 Medio socioeconómico</i> .....	63
IV.2.4.1 Demografía .....	64
<i>IV.2.5 Diagnóstico ambiental</i> .....	68

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Uso de suelo y Vegetación INEGI Serie VI .....	7
Figura 2 Geología, INEGI.....	7
Figura 3 Acuífero .....	8
Figura 4 Sistema de Topoformas.....	8
Figura 5 PEDUOET de Guanajuato.....	9
Figura 6 Sistema Ambiental Final .....	10
Figura 7 Sistema Ambiental en Topo Maps.....	11
Figura 8 Clima, INEGI, 2018 .....	12
Figura 9 Temperatura Media (CONAGUA, datos del año 1951 al año 2010).....	13
Figura 10 Precipitación (CONAGUA, datos del año 1951 al año 2010) .....	13
Figura 11 Geología, INEGI, 2018.....	14
Figura 12 Modelación dentro del SA para percibir la geomorfología del área del SA del Proyecto .....	15
Figura 13 Subprovincias Fisiográficas, INEGI, 2018 .....	16
Figura 14 Fallas y Fracturas, INEGI, 2018 .....	17
Figura 15 Sismicidad. SSN-CFE, 2018.....	18

Figura 16 Edafología, INEGI, 2018 .....	19
Figura 17 Subcuenca hidrológica, CNA, 2018.....	20
Figura 18 Microcuenca, FIRCO, 2018 .....	21
Figura 19 Cuerpos de agua y escurrimientos en la zona del Proyecto, INEGI, 2018.....	22
Figura 20 Hidrología subterránea (Acuíferos), CONAGUA, 2018 .....	23
Figura 21 Jerarquización de la Provincias Florísticas de México .....	24
Figura 22 Provincias Florísticas de México (Rzewdowski, J. V. 2008) .....	25
Figura 23 Porcentaje de USyV, INEGI Serie VI .....	27
Figura 24 Mapa de Uso de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental, INEGI Serie VI, 2019 .....	27
Figura 25 Aspecto general de las zonas con Agricultura de riego en la parte Norte, con base a INEGI.....	29
Figura 26 Aspecto general de las zonas con Agricultura de riego en la parte Norte, con base a INEGI, se observa sorgo y maíz.....	30
Figura 27 Aspecto general de las zonas con Agricultura de temporal en la parte Oeste, con base a INEGI .....	30
Figura 28 Aspecto general de las zonas con Agricultura de temporal en la parte Oeste, con base a INEGI .....	31
Figura 29 Aspecto general de las zonas con Agricultura deRiego en la parte Este, con base a INEGI.....	31
Figura 30 Panorámica en la parte centro del SA, donde se reporta agricultura de riego, con base a INEGI, sin embargo existen sitios que están abandonados para estas actividades, .....	32
Figura 31 Aspecto general en la parte Sur, mezcla de uso para agricultura y construcciones .....	32
Figura 32 Aspecto general en la parte Sur, mezcla de uso para agricultura y construcciones .....	33
Figura 33 Aspecto general en la parte Sur, mezcla de uso para Agricultura (Temporal y Riego) y construcciones.....	33
Figura 34 Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Urbano Construido, los elementos vegetales que se ubican en esta parte son con fines de jardinería solamente .....	34
Figura 35 Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Urbano Construido, los elementos vegetales que se ubican en esta parte son con fines de jardinería solamente y otros como oportunistas al estar abandonados los predios que anteriormente era utilizados con fines agrícolas .....	35
Figura 36 Aspecto general de la zona catalogada como Puerto Interior .....	35
Figura 37 Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Urbano Construido, es dentro del Parque Puerto Interior .....	36
Figura 38 Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Urbano Construido .....	36
Figura 39 Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Urbano Construido, es el Aeropuerto Internacional de Guanajuato.....	36
Figura 40 Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Cuerpo de Agua, este escurrimiento lleva aguas negras, aunque la momento de foto, llevaba en su mayoría agua de lluvia de las partes más altas .....	37



Figura 41 Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Cuerpo de Agua .....	38
Figura 42 Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Cuerpo de Agua, una hilera de arboles y manchones de pasto en la periferia del escurrimiento.....	38
Figura 43 Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Cuerpo de Agua, los mezquites contienen plantas parasitas (color naranja en la foto).....	39
Figura 44 Puntos de Muestreo dentro del SA en imagen satelital.....	40
Figura 45 Superficies del Proyecto, AI y AP .....	49
Figura 46 AI y AP en imagen satelital .....	50
Figura 47 Perspectiva general del Área de Influencia (AI) parte Norte, carente de cubierta vegetal de importancia, son pastos y malezas los dominantes .....	51
Figura 48 Perspectiva general del Área de Influencia (AI) parte Oeste, carente de cubierta vegetal de importancia, el estrato arbóreo no se verá afectado por estar en el predio vecino .....	51
Figura 49 Perspectiva general del Área de Influencia (AI) parte Oeste, carente de cubierta vegetal de importancia, el estrato arbóreo no se verá afectado por estar en el predio vecino .....	52
Figura 50 Perspectiva general del Área de Influencia (AI) y Área del Proyecto, parte central, carente de cubierta vegetal de importancia, pastos y malezas.....	52
Figura 51 Perspectiva general del Área de Influencia (AI) y Área del Proyecto, parte central, carente de cubierta vegetal de importancia, pastos y malezas.....	53
Figura 52 Perspectiva general del Área de Influencia (AI) parte Sur, carente de cubierta vegetal de importancia, malezas y pastos dominan, así como espacios sin cubierta vegetal.....	53
Figura 53 Perspectiva general del Área de Influencia (AI) parte Este, carente de cubierta vegetal de importancia, malezas y pastos dominan, producto del abandono del predio que era utilizado con fines agrícolas .....	54
Figura 54 Ubicación del SA y del Proyecto dentro de las Regiones Biogeográficas.....	56
Figura 55 Sistema de Topoformas presentes en la Región donde se ubica el SA y El proyecto .....	59
Figura 56 Aspecto del terreno donde se ubicará el Proyecto, es plano.....	61
Figura 57 Imagen satelital que muestra la zona del proyecto .....	63
Figura 58 Imagen Porcentaje poblacional de hombres y mujeres. Silao de la Victoria .....	64
Figura 59 Población de 15 años y más según nivel de escolaridad, Municipio de Silao .....	67

### INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Superficies por tipo de Uso de Suelo y Vegetación dentro del SA .....	26
Tabla 2 Coordenadas de los puntos de muestreo.....	40
Tabla 3 Listado florístico del SA.....	46
Tabla 4 Especies reportadas en el SA con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	48
Tabla 5 Uso de Suelo y Vegetación en Área de Influencia (AI), INEGI Serie VI .....	48
Tabla 6 Tabla de superficies por ocupación permanente .....	49



PROYECTO: **“Instalación de la Planta de Generación Eléctrica  
a base de Gas Natural Puerto Interior, para  
consumo local, Silao, Guanajuato”**



---

Tabla 7 Listado de Fauna referente al Sistema Ambiental.....	57
Tabla 8 Población 1990 – 2015.....	64
Tabla 9 Valoración por criterio.....	68

# 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 estudio

El sistema ambiental en donde se desarrollará el proyecto está conformado por un sistema terrestre embebido en un área de carácter industrial. No se utilizó alguna Unidad de Gestión Ecológica (UGA) o similar, esto al no contar la zona con una Programa de Ordenamiento Ecológico o equivalente.

Éste fue delimitado y caracterizado para monitorear los efectos potenciales sobre los componentes abióticos y bióticos; generados por las actividades de operación del proyecto. El objetivo de este apartado es orientar y ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando en forma integral los componentes del sistema ambiental del sitio de estudio donde opera el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se consideraron las siguientes capas en el SIG como siguen:

- **Uso de Suelo y Vegetación INEGI Serie VI.** Delimitando en la parte Oeste completamente, casi toda la parte Este.
- **Geología.** Delimitando la parte Sur.
- **Acuífero.** Delimita en la parte Norte.
- **Sistema de topoformas.** Detalle en parte Este para cerrar el Sistema Ambiental.
- **PEDUOET GUANAJUATO.** Detalle en parte Este para cerrar el Sistema Ambiental.

En las siguientes figuras se expone el orden en que fueron observadas y analizadas estas capas.

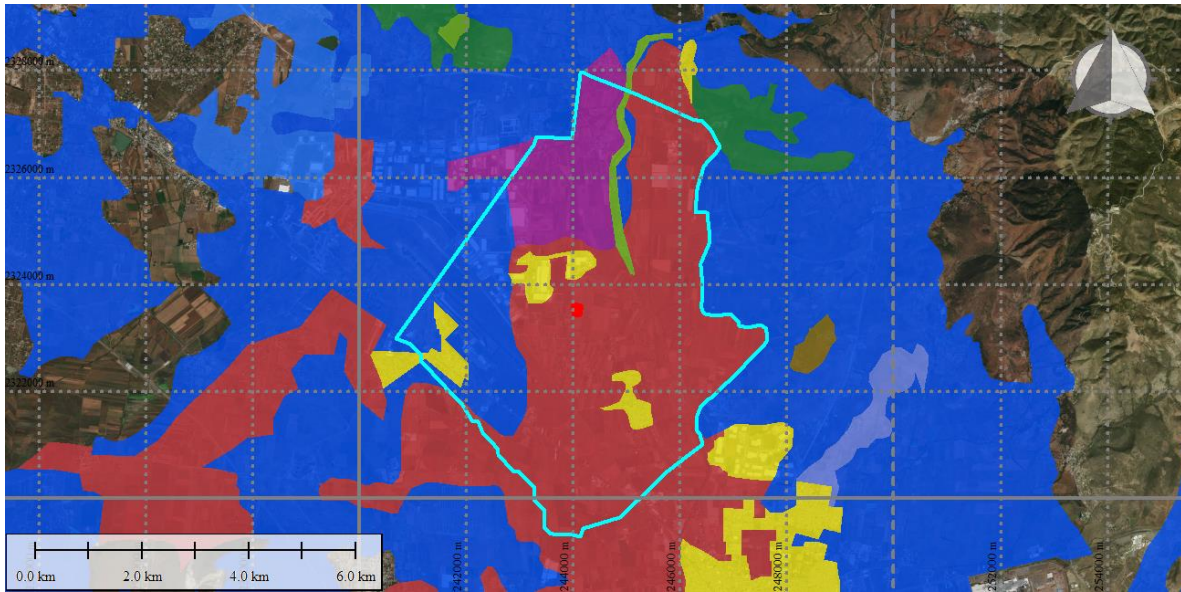


Figura 1 Uso de suelo y Vegetación INEGI Serie VI

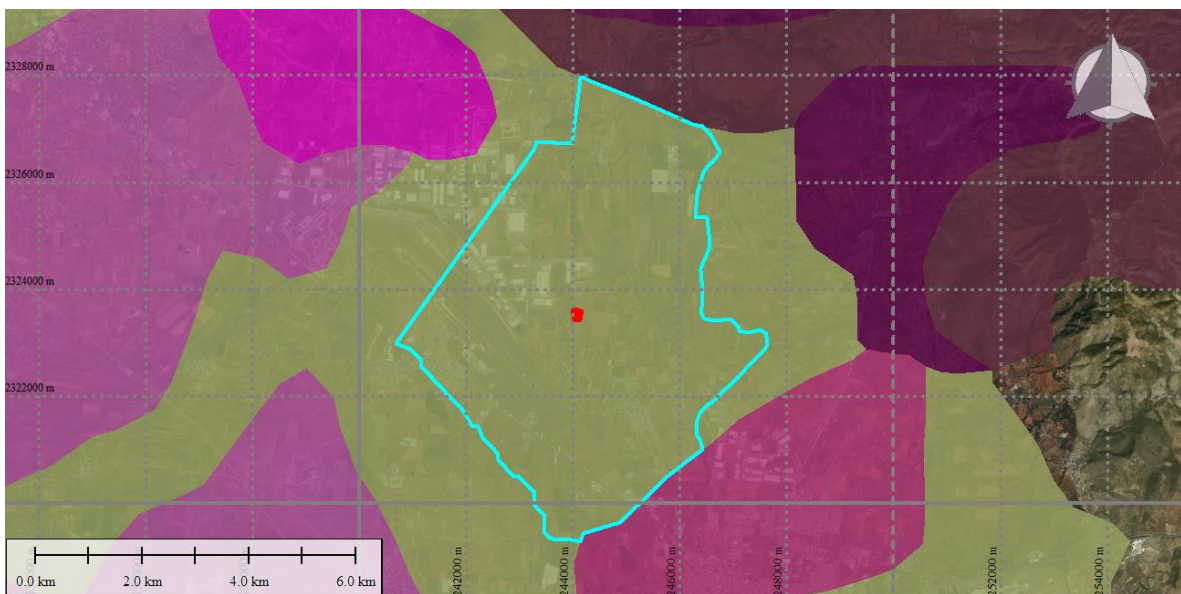
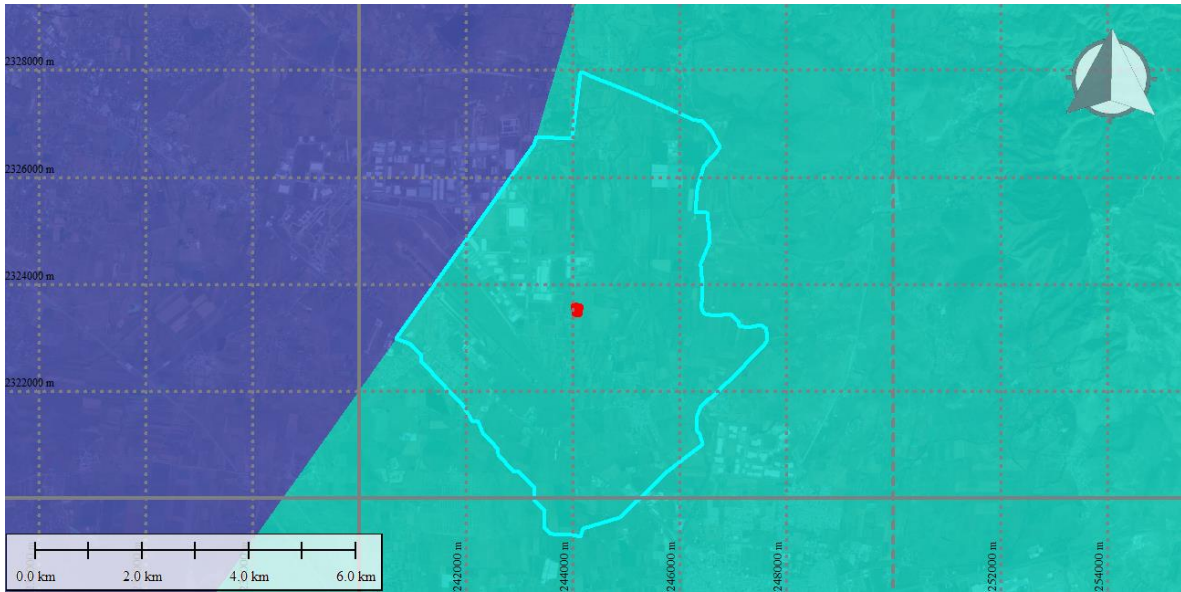
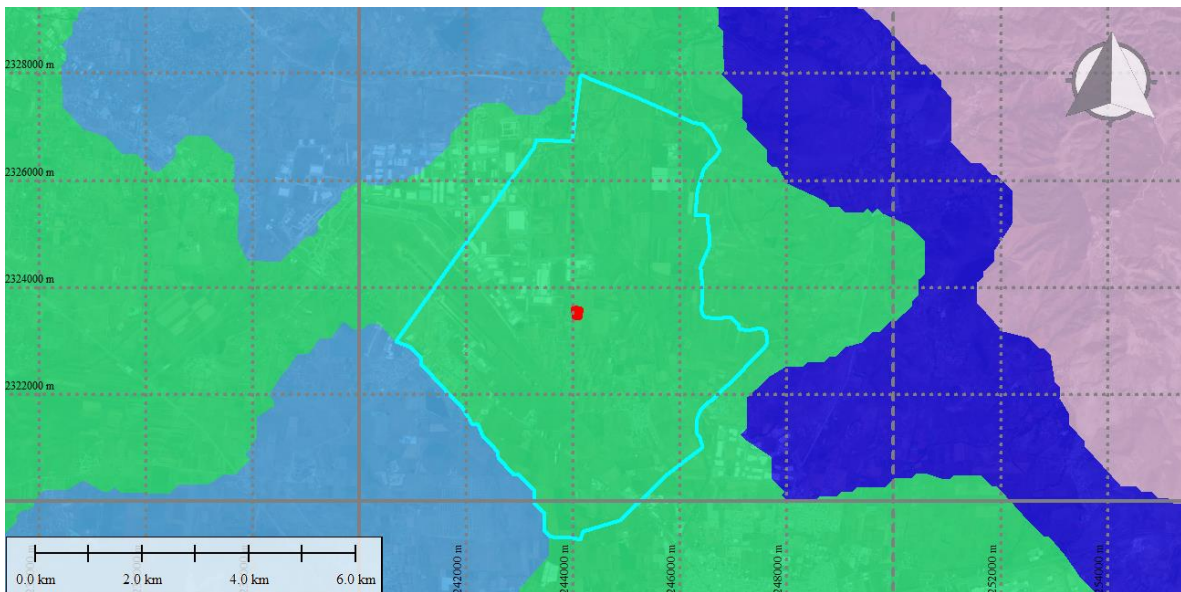


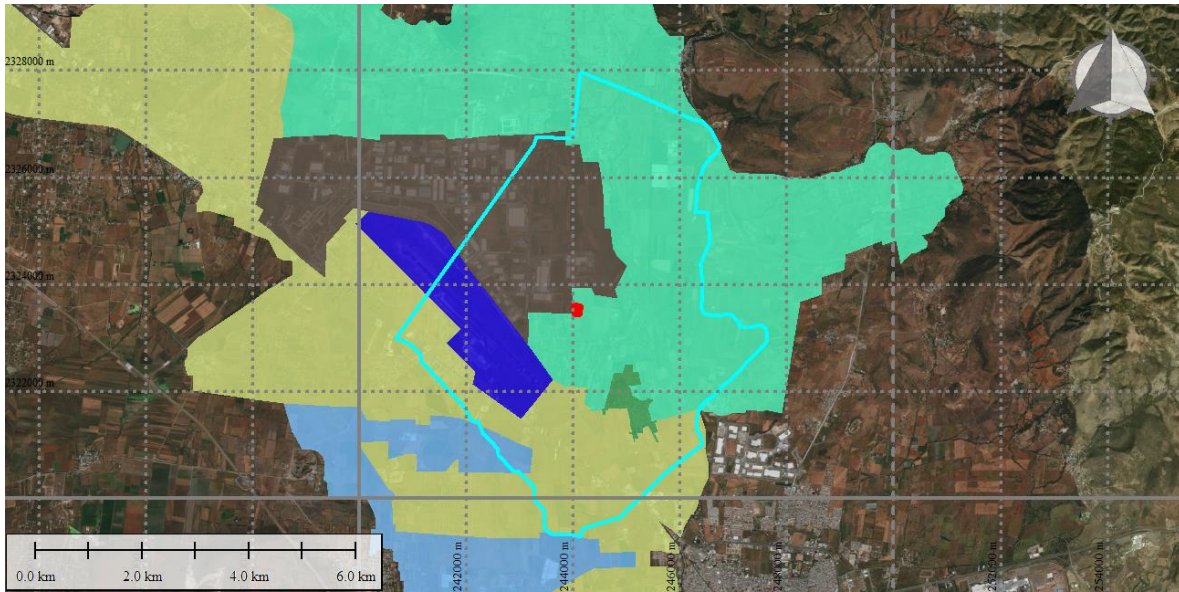
Figura 2 Geología, INEGI.



**Figura 3 Acuífero**



**Figura 4 Sistema de Topoformas**

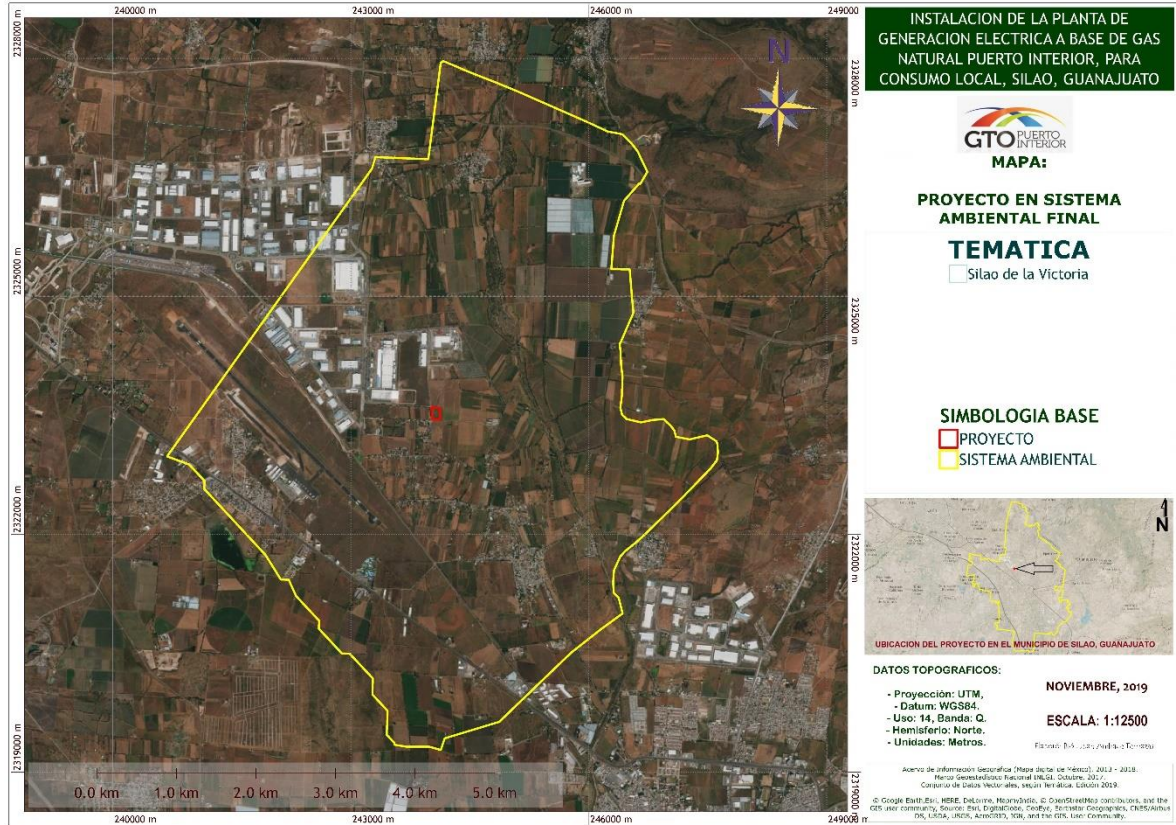


**Figura 5 PEDUOET de Guanajuato**

Por lo que el Sistema Ambiental (SA) se define como la zona que posee un conjunto de componentes abióticos (físicos) y bióticos que imparten a esa determinada área geográfica características relevantes mediante las cuales pueden ser identificada por sus componentes y factores ambientales.

Para la delimitación del SA del proyecto también se tomaron en cuenta la extensión geográfica donde los posibles impactos ambientales potenciales pudieran ocasionar desequilibrios ecológicos sobre los factores físicos y biológicos que determinan los ecosistemas y los aspectos socioeconómicos que interaccionan o se encuentran dentro del predio donde se desarrollarán las obras y actividades del proyecto.

Finalmente, el SA se delimitó de acuerdo con las interacciones que implican el proyecto sobre el medio ambiente, delimitándose con base en áreas con atributos ambientales homogéneas definidas como unidades ambientales.



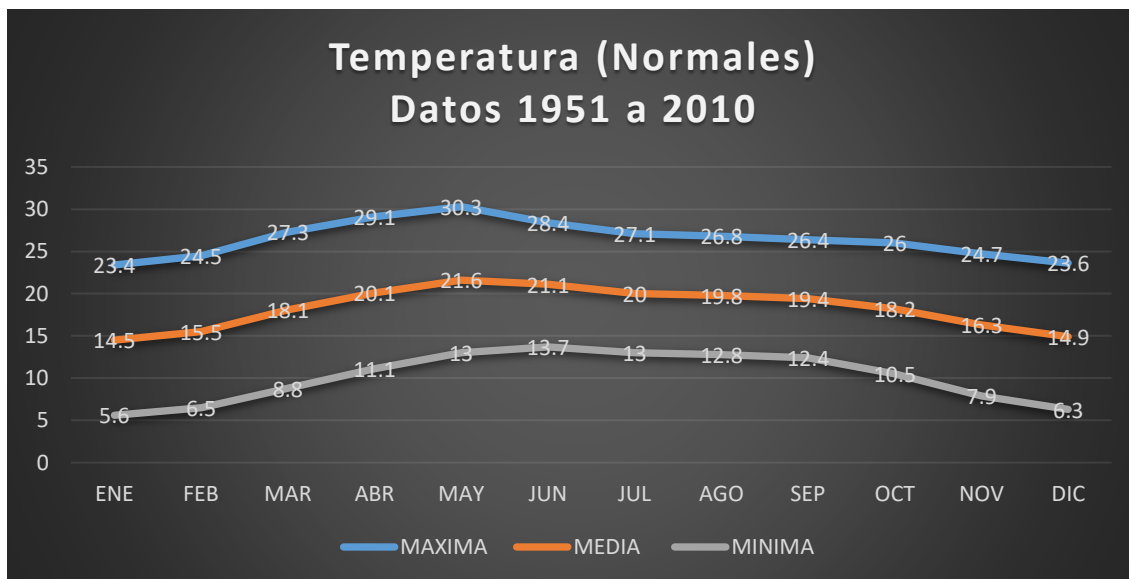
**Figura 6 Sistema Ambiental Final**



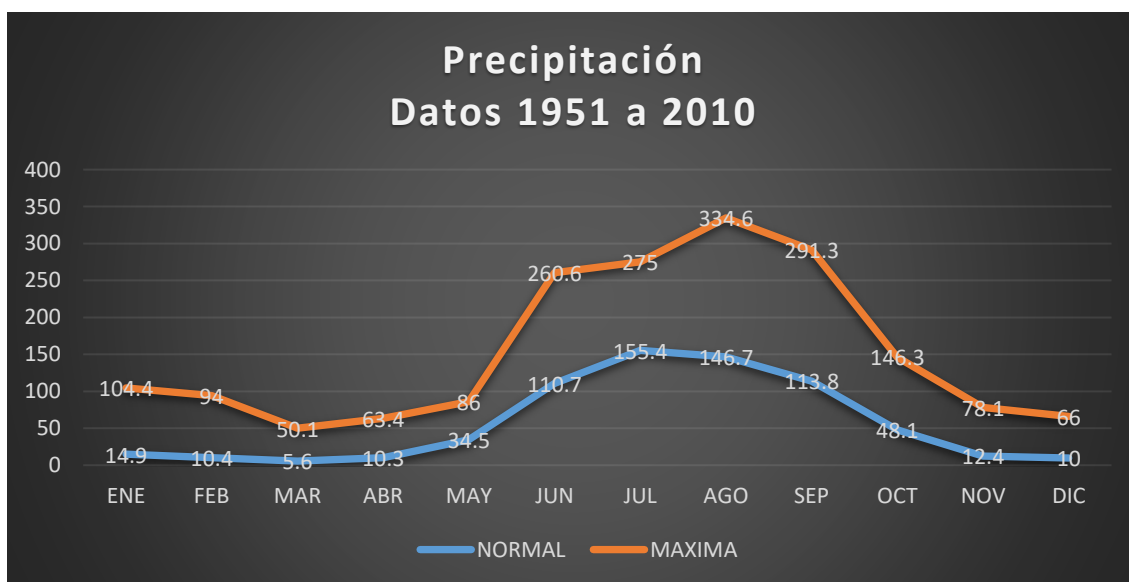




Así mismo se observa en la figura correspondiente a Precipitación, que el mes de marzo es el mes con menos precipitación, y el mes con más precipitación es Julio con 155.6 mm.



**Figura 9 Temperatura Media (CONAGUA, datos del año 1951 al año 2010)**



**Figura 10 Precipitación (CONAGUA, datos del año 1951 al año 2010)**

#### IV.2.1.1.2 Velocidad del viento

Los vientos dominantes corren de noroeste a sureste con una velocidad promedio de 1.7 m/seg equivalente a 6.12 Km/h, lo que proporciona una excelente ventilación a toda el área.

#### IV.2.1.2 Geología y geomorfología

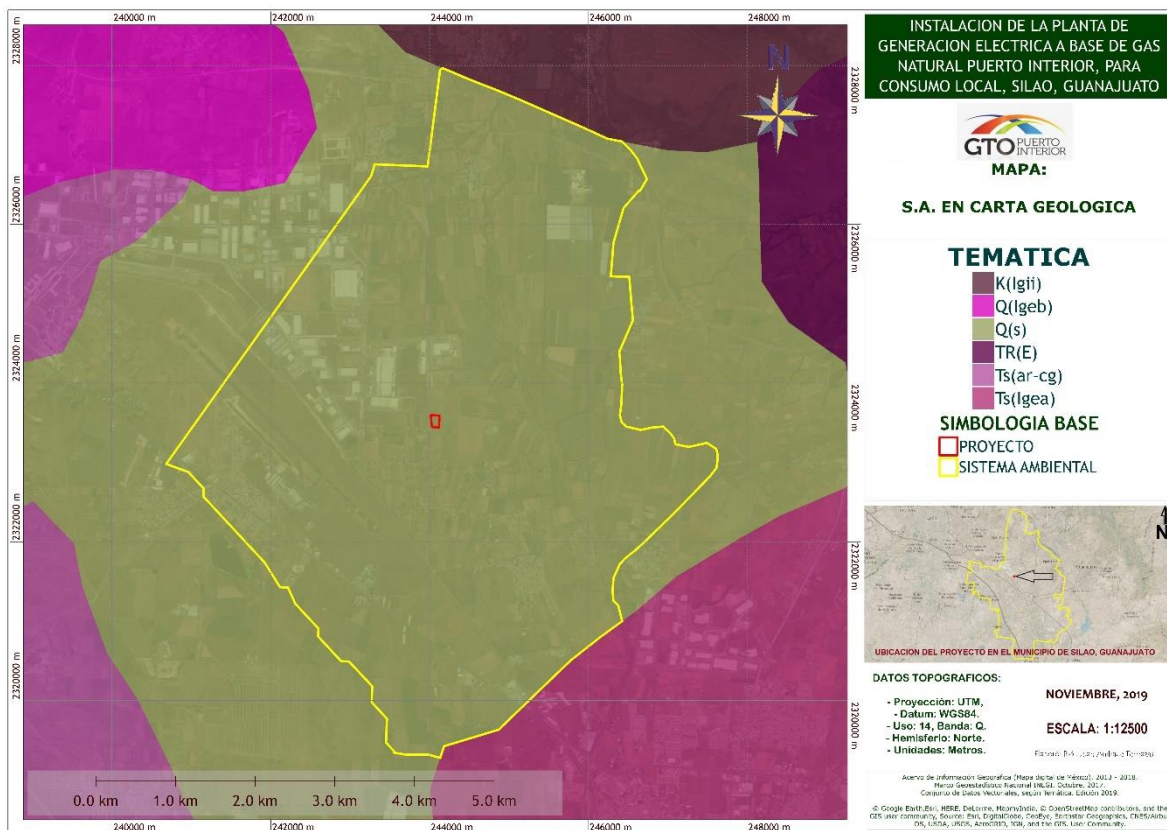
##### IV.2.1.2.1 Geología

El SA y la zona del Proyecto se ubican en:

**Q (s):**

Era Cenozoico, Sistema Cuaternario, Tipo N/A, Unidad N/A. Se presentan en todo el SA y el polígono del Proyecto.

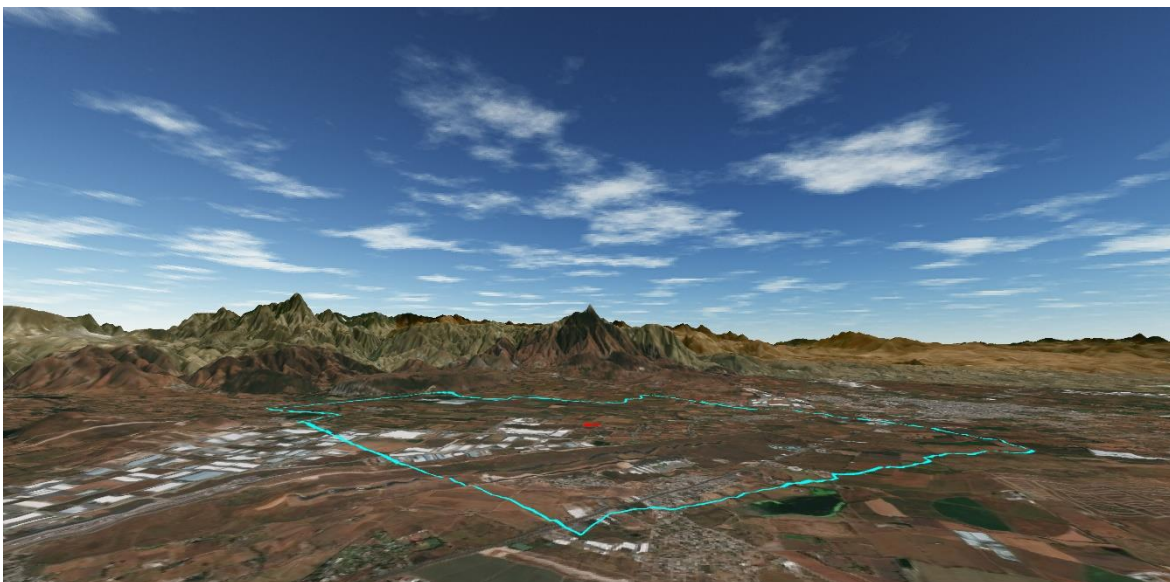
La geología del sistema ambiental que corresponde a Q(s), son suelos formados en el cenozoico, periodo cuaternario y sin hacinación de clase y tipo.



**Figura 11 Geología, INEGI, 2018**

#### IV.2.1.2.2 Geomorfología

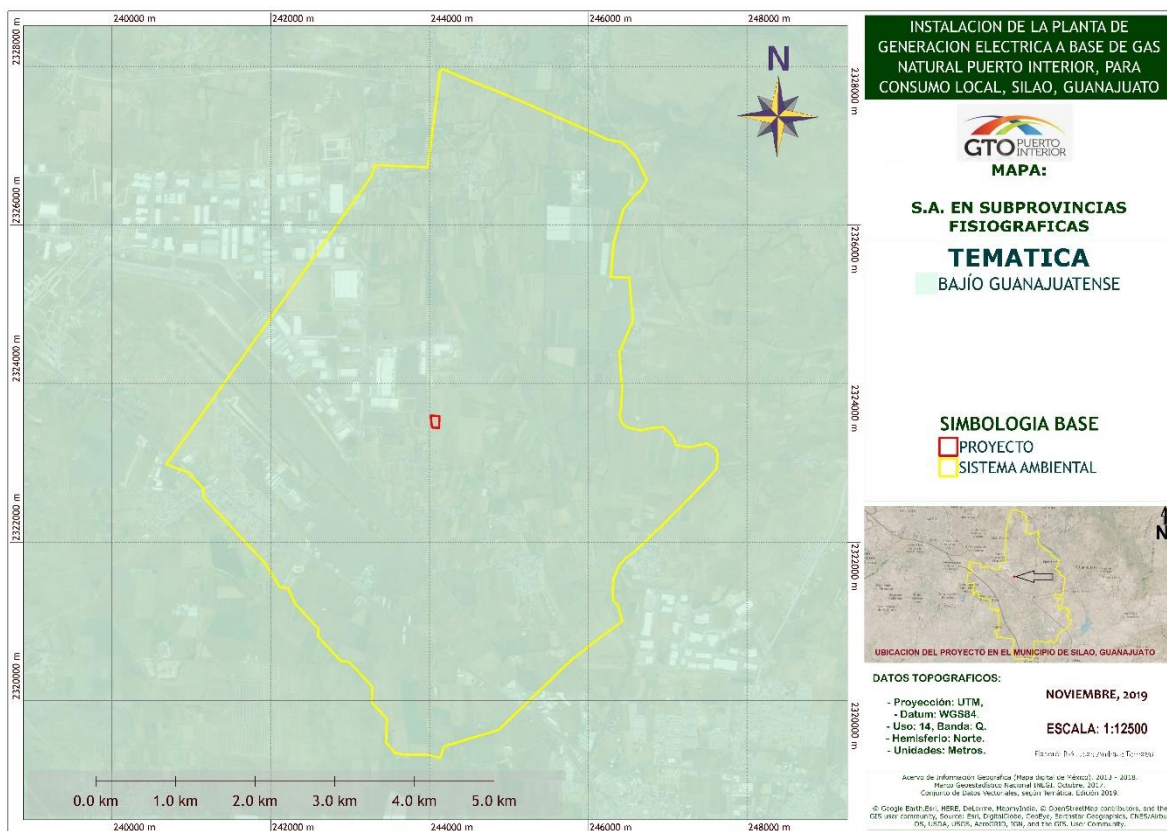
Dentro del SA y el predio no existen características relevantes ya que se ubica en una zona de lomeríos suaves, la zona a la que se refiere este estudio no presenta ningún elemento topográfico siendo en su mayor parte plano, presentando pendientes suaves no mayores al 3% aproximadamente, en la parte Norte del SA se ubica una pequeña loma solamente.



**Figura 12 Modelación dentro del SA para percibir la geomorfología del área del SA del Proyecto**

Las altimetrías que comprende el municipio de Silao de la victoria van de los 1700 metros sobre el nivel del mar (M.S.N.M.) hasta los puntos mas altos 2600 M.S.N.M. estando localizados en el cerro del Cubilete. (Mapa 94. Altimetría)

En el municipio de Silao de la Victoria el 65.54% del territorio presenta pendientes menores a 3 grados en el centro y sur del municipio, mientras que en la parte del Cerro del Cubilete presenta pendientes superiores a los 15 grados con un 16.38% del total municipal.



**Figura 13 Subprovincias Fisiográficas, INEGI, 2018**

### Bajío Guanajuatense

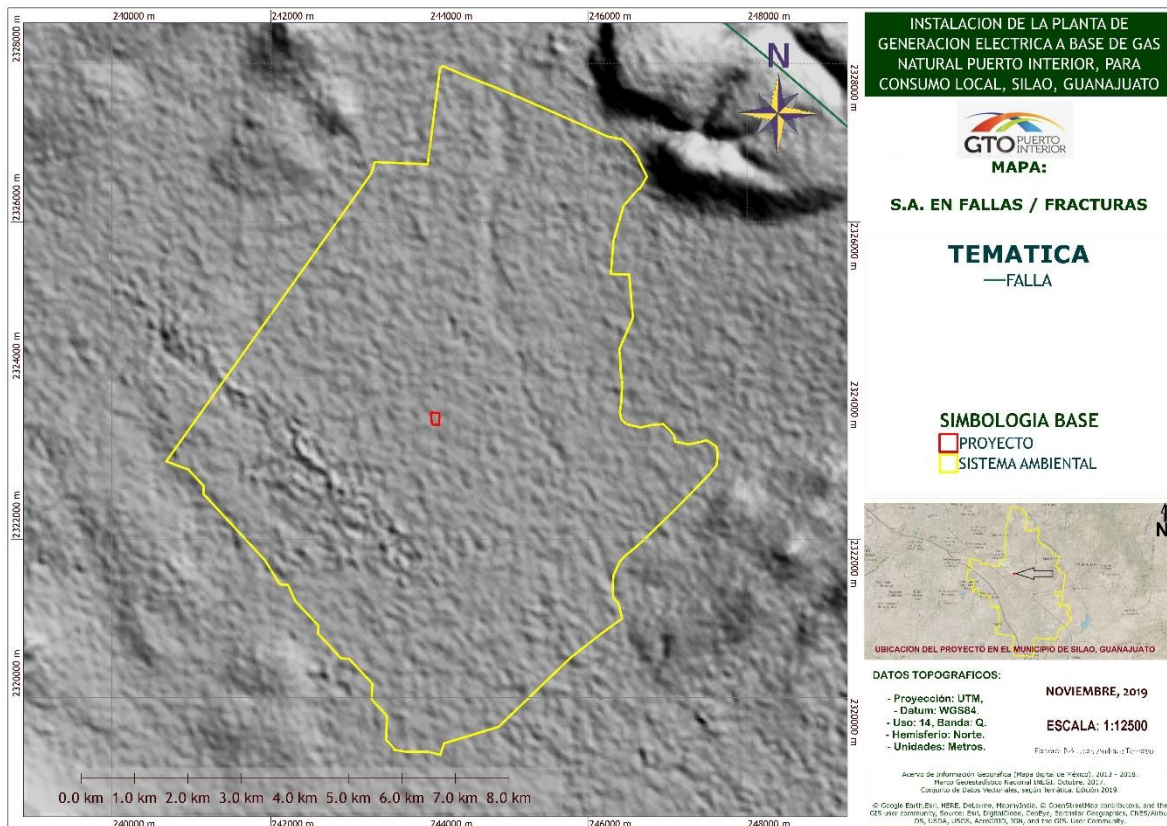
Esta Subprovincia, Bajío Guanajuatense, es una gran llanura, interrumpida por relativamente pocas sierritas volcánicas, mesetas lávicas y lomeríos, que incluye los municipios de Abasólo, Huanímaro, Irapuato, Pueblo Nuevo, Romita, Salamanca, San Francisco del Rincón, Silao y Villagrán y partes de los de Apaseo el Grande, Celaya, Ciudad Manuel Doblado, Cortázar, Cuernamaro, Guanajuato, Jaral del Progreso, León, Purísima del Rincón, Santa Cruz de Juventino Rosas y Valle de Santiago.

A las llanuras, sierritas, mesetas y lomeríos de la subprovincia se asocian siete sistemas de topoformas que son: llanura de aluviones profundos, llanura con tepetate a poca profundidad, sierras de laderas tendidas, sierras de cumbres escarpadas, mesetas con lomeríos, lomeríos asociados con mesetas y lomeríos aislados.

En relación con la superficie total del estado, esta región representa el 22.47 %.

#### IV.2.1.2.3 Presencia de fallas y fracturamientos

En el SA y en polígono del Proyecto, no se ubican fallas o fracturas.



**Figura 14 Fallas y Fracturas, INEGI, 2018**

#### IV.2.1.3 Sismicidad

La República mexicana se encuentra dividida en cuatro regiones sísmicas, esta zonificación se elaboró para servir de apoyo en el diseño sísmico de estructuras. Esta división se realizó en base a los registros históricos de la frecuencia de sismos y la intensidad de los mismos, los cuales datan de aproximadamente inicios de siglo. Es decir, estas regiones sísmicas reflejan que tan frecuentes son los temblores y cuál es la aceleración máxima del suelo que se espera por la acción de las fuerzas sísmicas, pero antes de continuar déjame te explico cómo se originan los temblores.

- **Zona A**, de baja sismicidad. En esta zona no se han registrados ningún sismo de magnitud considerable en los últimos 80 años, ni se esperan aceleraciones del suelo mayores al 10 % de la aceleración de la gravedad.

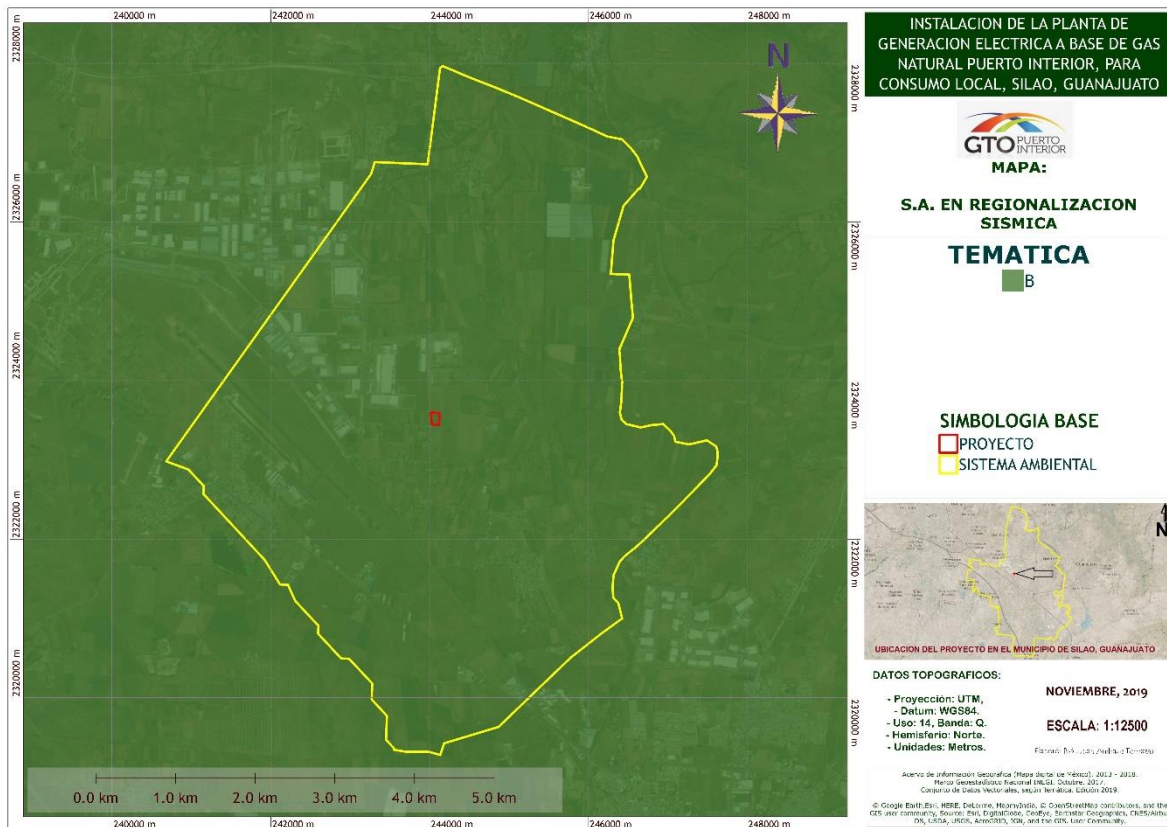
- **Zona B**, de media intensidad. Esta zona es de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

• **Zona C**, de alta intensidad. En esta zona hay más actividad sísmica que en la zona B, aunque las aceleraciones del suelo tampoco sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

• **Zona D**, de muy alta intensidad. Aquí es donde se han originado los grandes sísmicos históricos, y la ocurrencia de sismos es muy frecuente, además de que las aceleraciones del suelo sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

Por las características de la **Zona B** y el tipo de infraestructura a instalar, no se prevé que haya repercusiones en la misma, así como no es requerido basarse en la normativa para construir en sitios con alta sismicidad.

En la siguiente figura se observa la ubicación del polígono del Proyecto y el SA en la Zona sísmicas de la República Mexicana.



**Figura 15 Sismicidad. SSN-CFE, 2018**

#### IV.2.1.4. Edafología.

En el SA se observa el siguiente tipo de suelo:



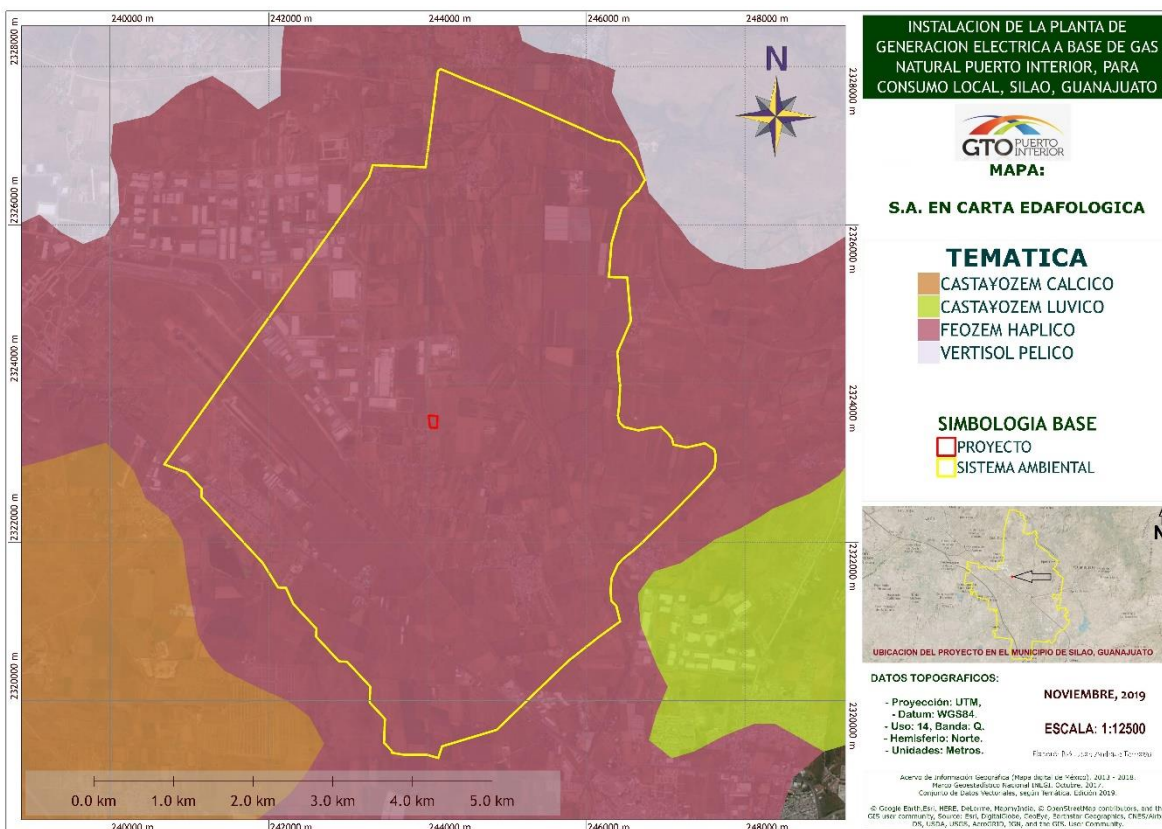
### 1.- Feozem haplico (Hh)

Es el tipo de suelo en el que se ubica completamente el Proyecto y el SA.

Por su origen y ubicación los suelos de los municipios de León y Silao de la Victoria presentan características similares ya que pertenecen a la misma provincia fisiográfica “Eje Neovolcánico”.

El municipio de Silao de la Victoria presenta una diversidad edáfica interesante. Principalmente en el centro del municipio se encuentran suelos de tipo luvisol órtico, Mientras que al norte en la zona montañosa dominan los suelos de tipo vertisoles y fluvisoles y en menor medida los litosoles al oeste de municipio. Los suelos dominantes son de tipo Feozem háplico con un 39.57 % de la cobertura total en el municipio, seguido de suelos tipo Vertisol pélico y Vertisol crómico.

Los suelos Feozem háplicos tienen su principal distintivo en una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes. Son suelos abundantes en nuestro país, y los usos de que son objeto son variados, en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo. Muchos Feozem son profundos y están situados en terrenos planos, que se utilizan para agricultura de riego o de temporal, los menos profundos, que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Se pueden utilizar para ganadería.



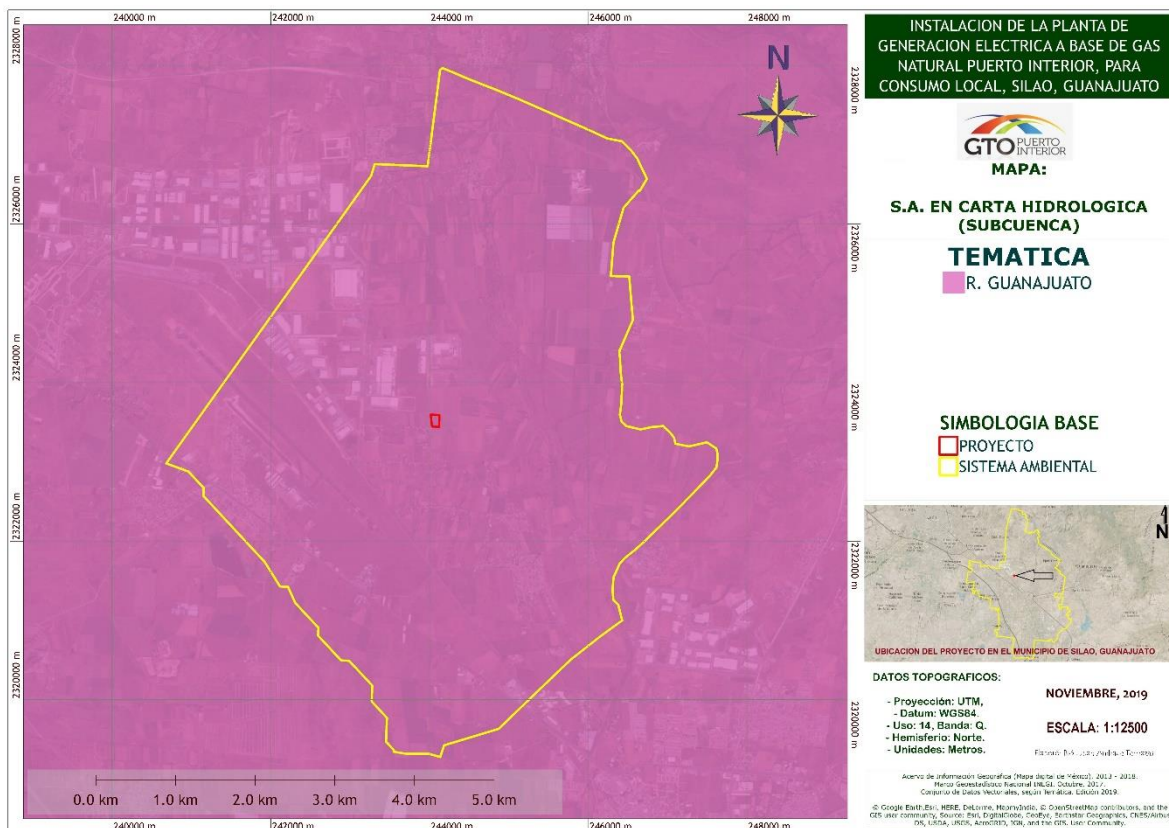
**Figura 16 Edafología, INEGI, 2018**

### IV.2.1.5 Hidrología superficial

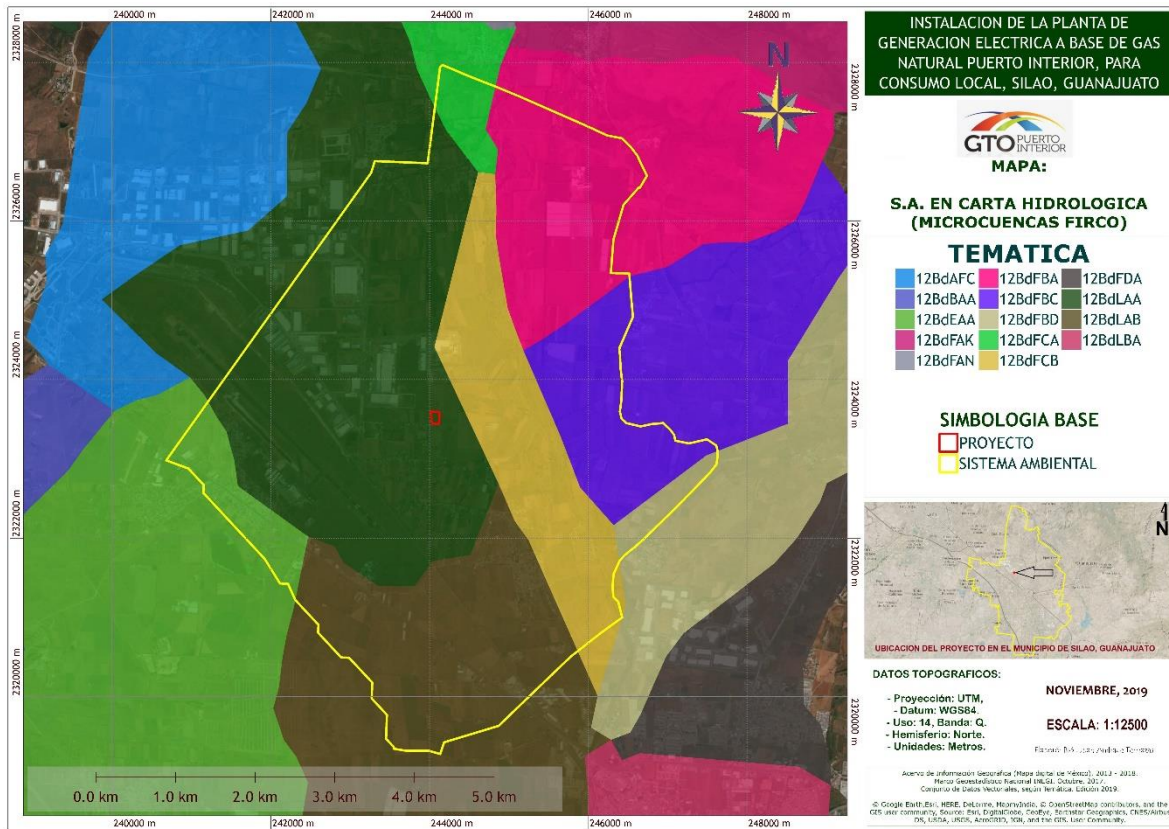
La realización del Proyecto no representa un riesgo de afectación a la calidad del agua. Tampoco existen posibilidades de contaminar el acuífero debido a su poca y superficial magnitud. No obstante, se presenta la información correspondiente al recurso agua que permita tomar la decisión acerca de la viabilidad del Proyecto.

El SA del Proyecto se ubican en la **Región Hidrológica Pánuco, Cuenca Río Tamuin, Subcuenca Río Guanajuato, Microcuencas FIRCO 12BdLAA, 12BdLAB, 12BdFCB, 12BdFBC, 12BdFBA, 12BdFCA Y 12BdFBD** (Todas las Microcuencas FIRCO del SA, sin categoría final aún).

Subcuenca Río Guanajuato, Subcuenca exorreica tiene una extensión de 4,061 km<sup>2</sup> de la porción centro occidental del estado. Pertenece a la región hidrológica 12 Lerma Santiago, en la cuenca Lerma Chapala, en las subcuencas 12 Bd Cuenca Alta del Río Silao y 12 Bd Llanuras Valle de Silao; ambas sub cuencas albergan 37 Microcuencas que se distribuyen en 468 km<sup>2</sup>. Este río drena en el río Salamanca.



**Figura 17 Subcuenca hidrológica, CNA, 2018**



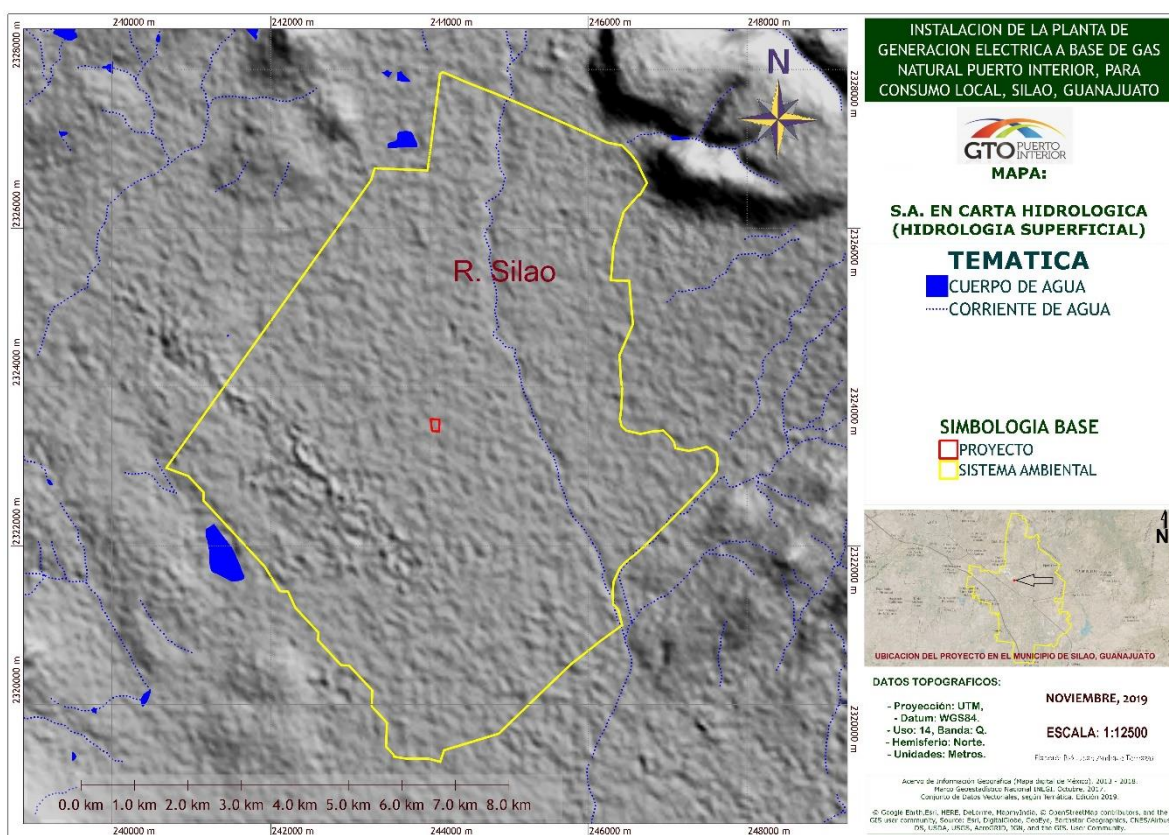
**Figura 18 Microcuenca, FIRCO, 2018**

Silao de la Victoria cuenta con un sistema de arroyos y ríos intermitentes que han contribuido con el flujo de agua, el cual escurre de las zonas altas en el norte hacia el sur en la planicie. El río Silao y Guanajuato son los cauces conspicuos del municipio. Asimismo, es importante señalar que la zona alta en el Cerro del Cubilete se encuentra una serie de manantiales antiguos. Silao actualmente enfrenta una problemática hídrica como consecuencia de diversos factores, incluyendo los climáticos. En consecuencia, son escasos los embalses o cuerpos de agua que proveen del recurso a las zonas agrícolas del sur y en la Colonia de Nuevo México.

Como escurrimientos secundarios o de menor importancia se encuentran al menos cinco, entre ellos el río Capulín al noreste; entre el río Silao y el río Guanajuato, así como Agua Zarca, San Francisco, El Paraíso, Pabileros y Aguas Buenas. Además, hay al menos seis manantiales que se encuentran en la unidad geológica de la Mesa Central. (Mapa 4. Hidrología del municipio de Silao de la Victoria)

Lo anterior indica un aporte de agua superficial de los macizos montañosos y el afloramiento en donde prevalecen las intrusiones basálticas y los conglomerados, lo cual también indica la zona de recarga del acuífero que se extiende hacia el Valle de Silao de la Victoria.

El origen del río Silao se localiza a 14 km. al norte de la ciudad de Guanajuato con el nombre del río Laurel; ya en el municipio de Silao de la Victoria, inicia el recorrido en la comunidad de Chichimequillas en donde se encuentra la presa de Retención. Este cuerpo de agua superficial tiene una longitud de 68,379 m y atraviesa la ciudad de Silao de la Victoria. Tiene como arroyos alimentadores los siguientes: Magueyes, Pascuales, Hondo, y el Tigre, así como del río Gigante, que es su principal afluente. Aunque se ha identificado la cabecera municipal como vulnerable a inundaciones, el último evento ocurrió en 1976. Actualmente, el río Silao está seriamente afectado por la reducción de su cauce y la contaminación debida al aporte de basura y descargas de aguas residuales que han contaminado el afluente.



**Figura 19 Cuerpos de agua y escurrimientos en la zona del Proyecto, INEGI, 2018**

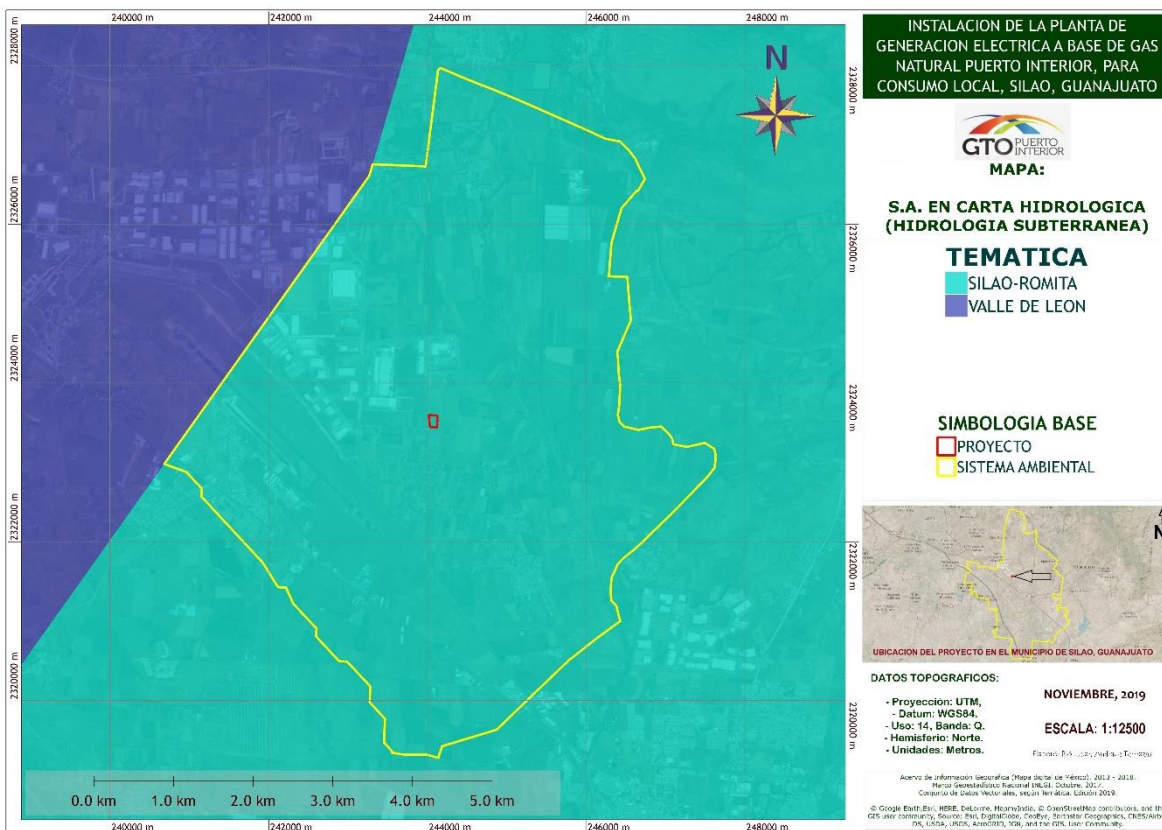
#### IV.2.1.6 Hidrología subterránea

El Proyecto y el Sa se ubican dentro del **Acuífero Silao – Romita**.

El acuífero Silao-Romita, se ubica la porción centro-occidental del estado de Guanajuato, cubriendo una superficie aproximada de 1,881 km<sup>2</sup>, limita al noreste con el acuífero Cuenca Alta del Río Laja, al sur con Irapuato-Valle y Pénjamo-Abasolo, al oeste con el acuífero La Muralla, al noroeste con el acuífero Valle de León.

Este acuífero ha mantenido la actividad agrícola importante en la región, que representa una de las zonas más productivas de alimento del siglo pasado que al mismo tiempo favorece un auge industrial.

La recarga natural del acuífero proviene de la precipitación pluvial cuya temporada abarca de junio a octubre, aunque ésta se distribuye de manera heterogénea en el territorio; la parte oeste recibe el mayor volumen de lluvia (promedio anual de 1100 mm), mientras que la parte este recibe en promedio de 390 mm anuales. Además, los escurrimientos superficiales en los macizos montañosos también aportan agua al acuífero. A grandes rasgos, la disponibilidad natural de agua presenta los mayores volúmenes en la zona norponiente y poniente del municipio, así como en la parte sur.



**Figura 20 Hidrología subterránea (Acuíferos), CONAGUA, 2018**

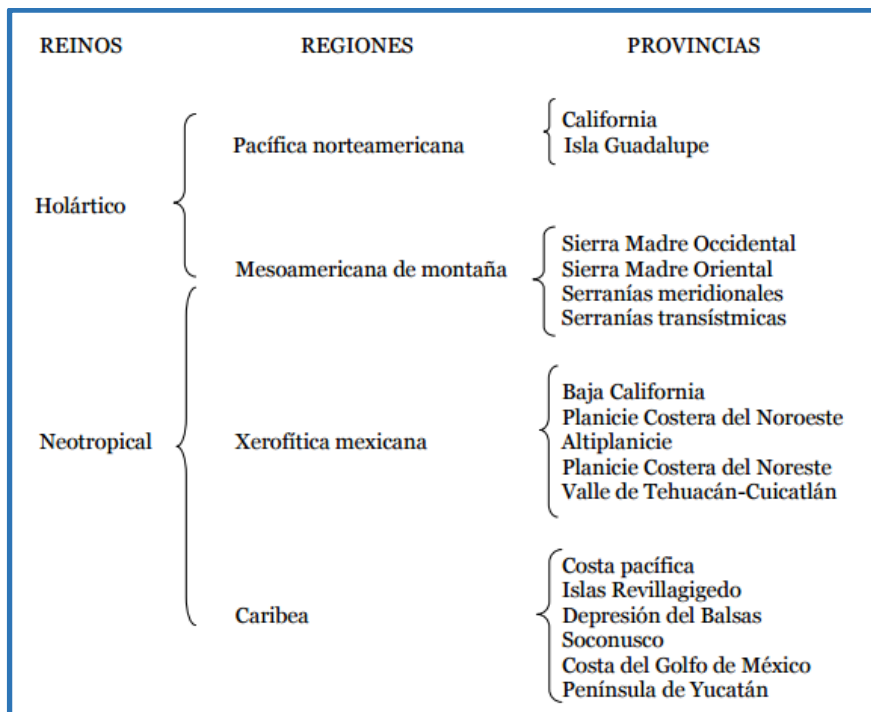
## IV.2.2 Aspectos bióticos

### IV.2.2.1 Vegetación terrestre

Con fundamento en el análisis de afinidades geográficas de la flora de diferentes regiones del país, en los coeficientes de similitud establecidos entre estas floras, y tomando también en cuenta los conocimientos acerca de endemismos y en general acerca de las áreas de distribución de

plantas vasculares, se reconocen en el territorio mexicano la existencia de 17 provincias florísticas, que pueden agruparse en 4 regiones y estas a su vez se relacionan en forma no del todo discreta con dos reinos.

El Proyecto y SA se han ubicado en el **Reino Neotropical, Región Xerofítica Mexicana, PROVINCIA ALTIPLANICIE.**

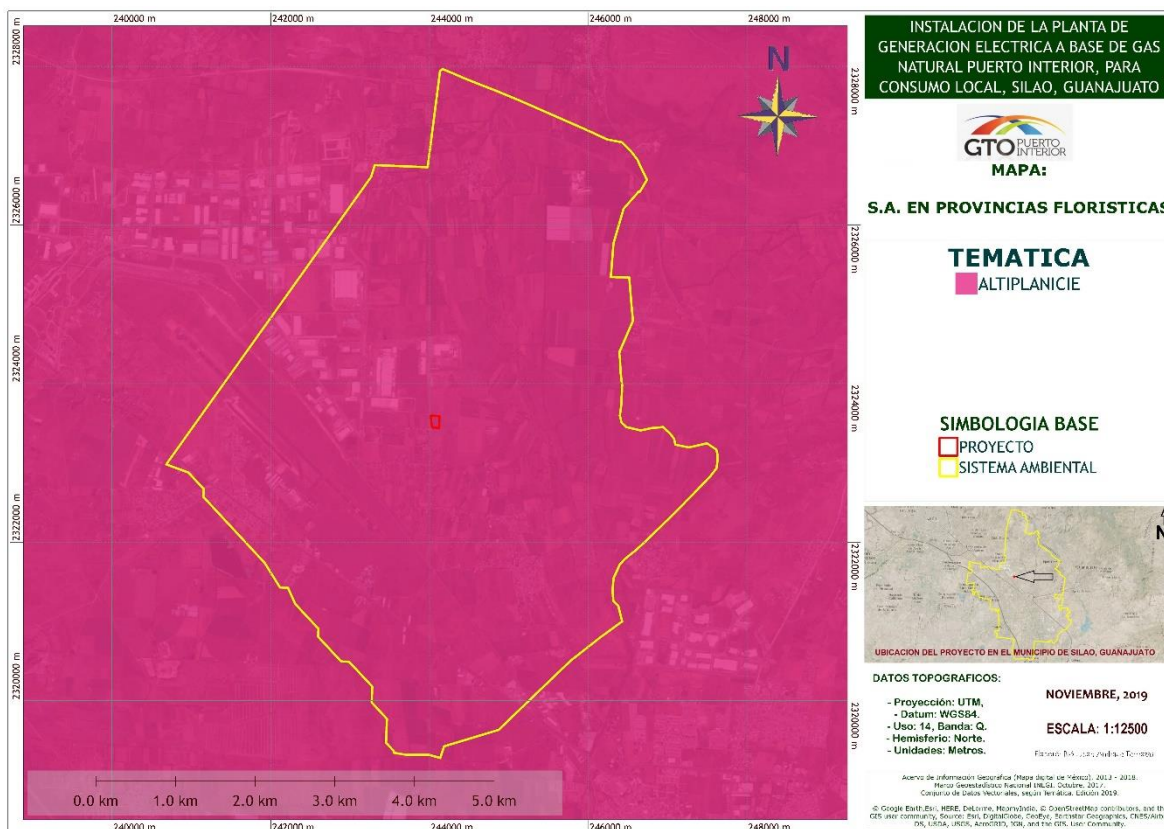


**Figura 21 Jerarquización de la Provincias Florísticas de México**

### PROVINCIA ALTIPLANICIE

Corresponde esencialmente a la región fisiográfica de este nombre que en México se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla. Quedan excluidas, sin embargo, sus partes semihúmedas y húmedas, en cambio se adscriben aquí porciones significativas del noreste de Sonora, de Nuevo México y de la zona de Texas conocida como Trans-Pecos. Es, por consiguiente, la provincia más extensa de todas las reconocidas en este trabajo. La altitud en su territorio varía en general entre 1 000 y 2000 m, por lo que es más notoria la influencia de bajas temperaturas. El número de especies endémicas es muy considerable y su abundancia es favorecida por la diversidad de substratos geológicos; a este respecto puede citarse como ejemplo el conjunto de gipsófitas, estudiado por Johnston (1941). A lo largo de su límite oriental, desde Coahuila hasta Hidalgo, se puede observar una notable influencia de elementos florísticos propios de la Provincia de la Planicie Costera del Noreste. La vegetación predominante consiste en matorrales xerófilos, aun cuando también son frecuentes los pastizales y el bosque

espinoso (mezquital). El número de géneros restringidos a esta entidad es de 16 si se toma en cuenta sólo a las plantas leñosas; pueden mencionarse, por ejemplo: *Ariocarpus*, *Eutetras*, *Grusonia*, *Lophophora*, *Sartwellia*, *Sericodes*.



**Figura 22 Provincias Florísticas de México (Rzewdowski, J. V. 2008)**

En la zona del Proyecto, una buena parte de los paisajes contienen algún grado de antropización, en las partes que contienen media a alta diversidad, se le debe dar atención a la dinámica del uso de suelo.

Las fuentes de estrés de un ecosistema forestal han sido: Extracción excesiva de los recursos renovables, contaminación, reestructuración física (agricultura y ganadería), especies exóticas y variación natural.

Cuyos sistemas forestales se observan en los cerros, a pesar de contener también cierto grado de antropización por la extracción de los recursos naturales como madera y leña.

#### IV.2.2.1.1 Vegetación y Uso de Suelo en el Sistema Ambiental

La deforestación y la fragmentación de ecosistemas se han reconocido dentro del SA como una de las principales causas de pérdida de la biodiversidad y se ha alertado sobre las consecuencias que estos fenómenos pueden tener sobre el bienestar de la humanidad y la salud general del ambiente. La pérdida de la cubierta vegetal, causada principalmente por los cambios de uso de suelo para fines agrícolas, pecuarios, de asentamiento humano o industrial, así como la conversión de tierras de vocación forestal a usos productivos, la falta de planes de manejo, las plagas e incendios, están alterando el ciclo de lluvias y su filtración para la recarga de mantos freáticos, amenazando el balance ecológico de los corredores biológicos de la zona.

El Sistema Ambiental se enclava en una zona con características topográficas típicas de un valle. La escasa presencia de cerros y cañadas ha generado diversas condiciones ambientales que a su vez han propiciado la existencia de tipos de vegetación similares.

Conforme a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación (USyV), en escala 1:250,000, de la Serie VI (INEGI 2016), en la siguiente tabla se presentan los distintos tipos de vegetación, presentes al interior del Sistema Ambiental, así como la superficie correspondiente.

**Tabla 1 Superficies por tipo de Uso de Suelo y Vegetación dentro del SA**

USO DE SUELO Y VEGETACION	CLAVE	AREA ha	AREA m <sup>2</sup>	Porcentaje
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	RA	451.08	4510800	13.72
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERMANENTE	RAS	2050.10	20501000	62.34
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	TA	521.27	5212700	15.85
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	TA	34.42	344180	1.05
ASENTAMIENTOS HUMANOS	AH	76.44	764440	2.32
ASENTAMIENTOS HUMANOS	AH	54.76	547570	1.67
ASENTAMIENTOS HUMANOS	AH	45.53	455330	1.38
CUERPO DE AGUA	H2O	54.90	549040	1.67
<b>TOTAL</b>		<b>3288.51</b>	<b>32885060</b>	<b>100</b>



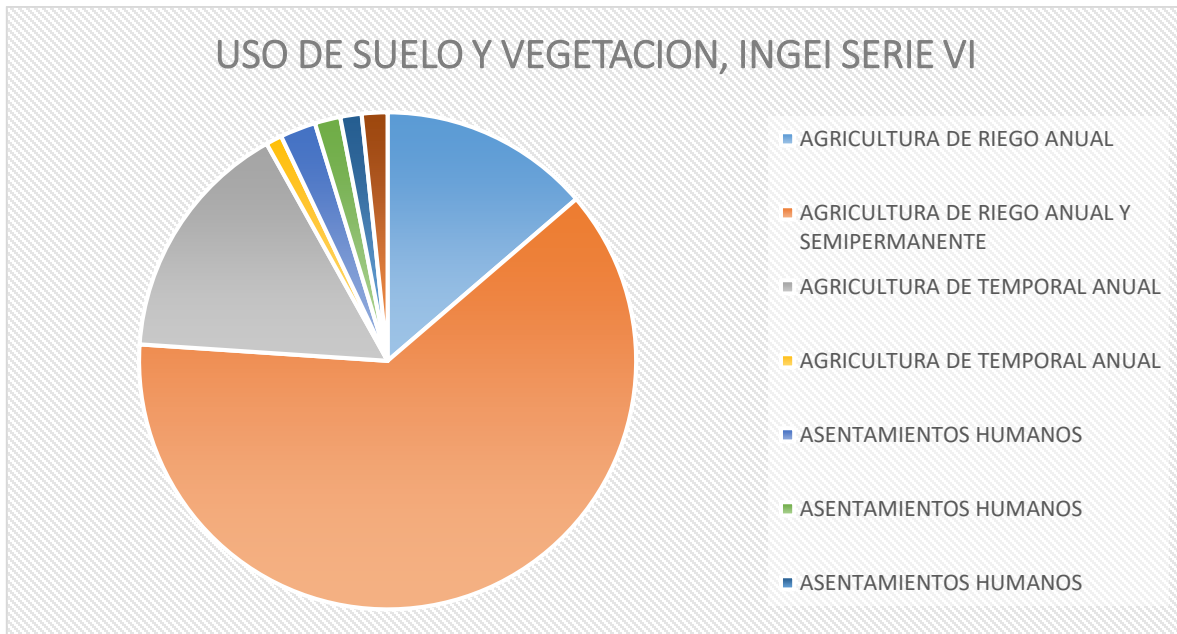


Figura 23 Porcentaje de USyV, INEGI Serie VI

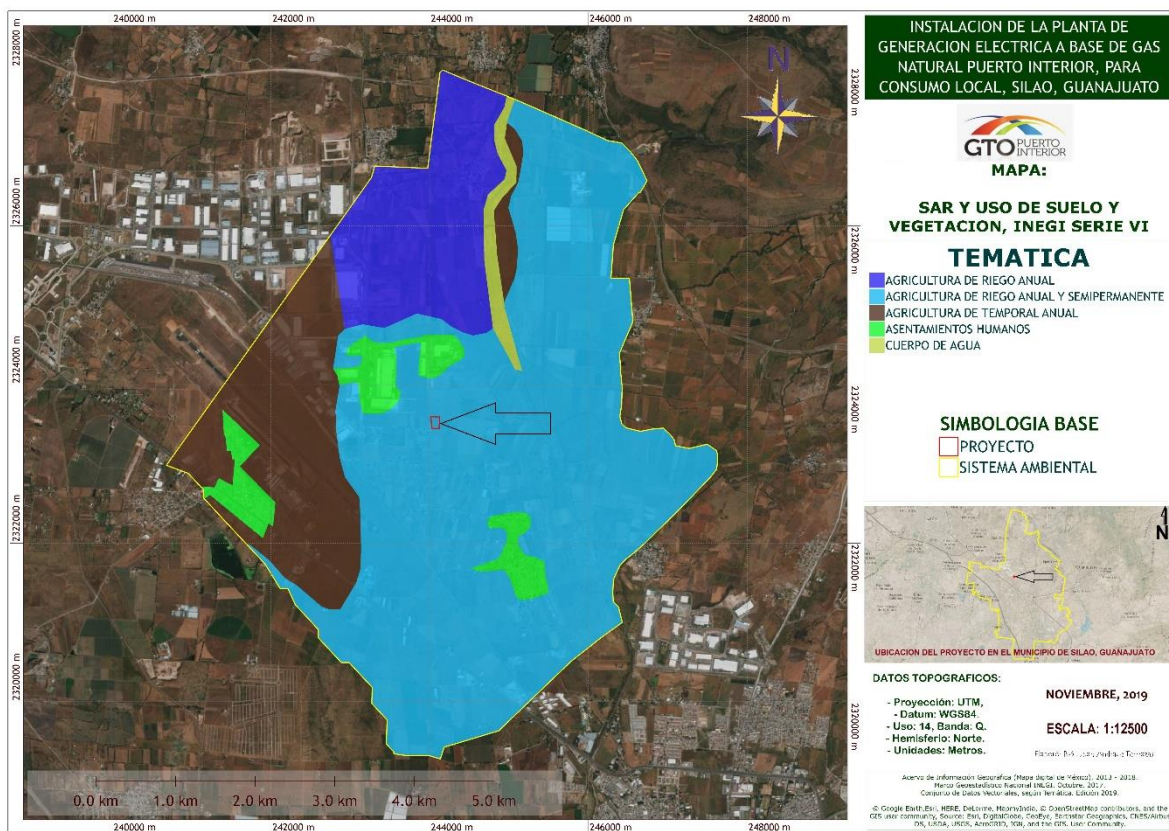


Figura 24 Mapa de Uso de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental, INEGI Serie VI, 2019

Como puede observarse en esta tabla, el uso de suelo y vegetación es la Agricultura de Riego Anual y Semipermanente domina en un 62.34% del Sistema Ambiental (junto a las demás agriculturas suman un total de 92.96%), los asentamientos humanos suman un total de 5.37% y el Río Silao corresponde al cuerpo de agua que corresponde a un 1.67%. Lo que nos indica un ambiente sumamente alterado por la presión antropogénica, por lo que el SA se encuentra impactado desde hace tiempo, por ende, su valor ambiental y económico como fuente de materias primas forestales de alta calidad se ha ido disminuyendo considerablemente.

Como puede observar en la imagen satelital, la zona, o áreas, con vegetación natural se percibe con algunos senderos o veredas por lo que implica que el grado de conservación no es alto ni se observa.

#### **AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL, AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERMANENTE, AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL**

Las agriculturas de riego, representa a los agrosistemas que 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. Con respecto a la característica semipermanente se refiere al ciclo vegetativo de los cultivos que pueden ser de uno a diez años, como el caso del papayo, la piña, la caña de azúcar, entre otros (INEGI 2015).

La agricultura de temporal anual, Este tipo de agricultura se desarrolla en zonas donde se aprovecha la humedad del suelo, independientemente del ciclo de las lluvias y que aún en época seca conservan humedad, por ejemplo, las zonas inundables, como pueden ser los lechos de los embalses cuando dejan de tener agua y los sitios con niveles freáticos altos.

Las actividades agrícolas aún no cuentan con un grado de mecanización suficiente, de hecho, en el SA, aún se continúan empleando principalmente la fuerza de animales. En términos estatales, al igual que en el ámbito nacional, el destino final de la mayor parte de los bienes de las unidades de producción rural es para la venta y en menor medida el autoconsumo. Es un área de alta productividad para la agricultura de riego, pero el potencial productivo puede ser bajo para algunas zonas de temporal. La sobreexplotación de los acuíferos ha ocasionado el abatimiento de los mantos freáticos.

Entre los campos de cultivo, común delimitantes, es posible observar individuos de Mezquite (*Prosopis laevigata*), Pirul (*Schinus molle*), Palo blanco (*Lysiloma microphyllum*), Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*) y Eucalipto (*Eucalyptus globolus*).

La mayor parte del SA se observa vegetación inducida, se considera en esta agrupación las comunidades vegetales que son favorecidas al interrumpirse el proceso natural de sucesión vegetal debido principalmente a las actividades humanas o bien a circunstancias especiales que favorecen su aparición. En el caso de la zona donde se desarrollará el proyecto se registraron manchones conformados por especies exóticas y nativas propias de sitios perturbados o abandonados por la agricultura, como son *Ricinus communis*, *Nicotina glauca*, *Senecio salignus*, *Wigandia urens*, *Tithonia tubaeformis*, *Melinis repens*, *Aldama dentata* y otras especies de pastos y herbáceas anuales. Observándose una constante perturbación en la zona debido a que estos sitios se utilizan como sitios de tiro de escombros y otros desechos pétreos producto de la construcción. Por lo que la presencia de esta vegetación y la superficie que cubren puede variar según sea la intensidad de uso del lugar.



**Figura 25 Aspecto general de las zonas con Agricultura de riego en la parte Norte, con base a INEGI**



***Figura 26 Aspecto general de las zonas con Agricultura de riego en la parte Norte, con base a INEGI, se observa sorgo y maíz***



***Figura 27 Aspecto general de las zonas con Agricultura de temporal en la parte Oeste, con base a INEGI***



***Figura 28 Aspecto general de las zonas con Agricultura de temporal en la parte Oeste,  
con base a INEGI***



***Figura 29 Aspecto general de las zonas con Agricultura de Riego en la parte Este, con  
base a INEGI***



*Figura 30 Panorámica en la parte centro del SA, donde se reporta agricultura de riego, con base a INEGI, sin embargo existen sitios que están abandonados para estas actividades,*



*Figura 31 Aspecto general en la parte Sur, mezcla de uso para agricultura y construcciones*



**Figura 32 Aspecto general en la parte Sur, mezcla de uso para agricultura y construcciones**



**Figura 33 Aspecto general en la parte Sur, mezcla de uso para Agricultura (Temporal y Riego) y construcciones**

### URBANO CONSTRUIDO

Este uso de suelo, consiste en la instalación de infraestructura tipo industrial en el SA, donde se llegan a observar sólo algunos jardines con Poeaces, algunos árboles de *Eucalyptus globolus*, *Ficus benjamina*, *Schinus molle*, *Pinus sp*, *Casuarina equisetifolia*, *Bougainvillea glabra*, principalmente, todos con uso estético de jardinera. Por lo anterior no se consideró aplicar muestreo en este uso de suelo.

Básicamente este uso de suelo clasificado por INEGI, se refiere a zonas en las que se establecen viviendas, edificios, infraestructura comercial, industrial o de cualquier otra índole, en las que se desarrollan actividades productivas o habitan comunidades humanas. A continuación, se observan algunas de las zonas dentro del SA, con dichas las características antes descritas



**Figura 34** Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Urbano Construido, los elementos vegetales que se ubican en esta parte son con fines de jardinería solamente





***Figura 35 Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Urbano Construido, los elementos vegetales que se ubican en esta parte son con fines de jardinería solamente y otros como oportunistas al estar abandonados los predios que anteriormente era utilizados con fines agrícolas***



***Figura 36 Aspecto general de la zona catalogada como Puerto Interior***



**Figura 37** Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Urbano Construido, es dentro del Parque Puerto Interior



**Figura 38** Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Urbano Construido



**Figura 39** Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Urbano Construido, es el Aeropuerto Internacional de Guanajuato

## CUERPO DE AGUA

Este uso de suelo reportado por INEGI se refiere al escurrimiento denominado río Silao, mismo que se encuentra altamente perturbado, sólo es posible observar algunos elementos de Mezquite (*Prosopis laevigata*), pirul (*Schinus molle*) y Huizaches (*Acacia farnesiana*) dominando los manchones en la periferia del río.



***Figura 40 Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Cuerpo de Agua, este escurrimiento lleva aguas negras, aunque la momento de foto, llevaba en su mayoría agua de lluvia de las partes más altas***



***Figura 41 Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Cuerpo de Agua***



***Figura 42 Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Cuerpo de Agua, una hilera de arboles y manchones de pasto en la periferia del escurrimiento***



**Figura 43** *Aspecto general de la zona catalogada por INEGI como Cuerpo de Agua, los mezquites contienen plantas parasitas (color naranja en la foto)*

### **MUESTREO EN EL SA**

Se aplicaron puntos de muestreo como sigue en la siguiente imagen, sin embargo, cabe señalar que solo en el ecosistema denominado Ripario, fue factible aplicar muestreo para conocer un poco más la estructura del mismo, En la Agricultura (cualquiera de sus variables presentes en el SA), solo existen manchones sumamente aislados de vegetación secundaria dominada por Poaceas y Asteraceas por lo que no sería representativo haber aplicado muestreo, mismo caso para el uso denominado Urbano Construido.

### **MUESTREO**

El muestreo aplicado fue el conocido como Muestreo Aleatorio Estratificado.

En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. Después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. El requisito principal para aplicar este método de muestreo es el conocimiento previo de la información que permite subdividir a la población.

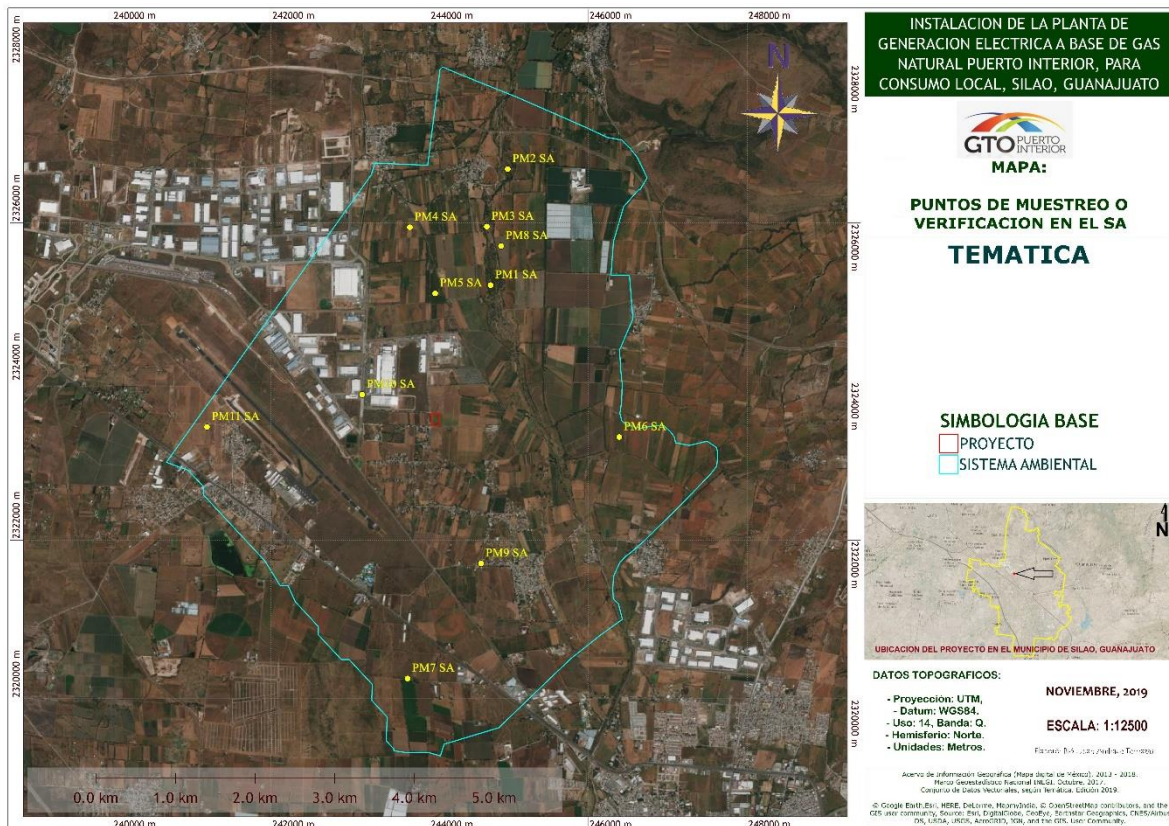
La ventaja de esta técnica es que las estimaciones que se obtienen, si se analizan los datos correctamente, son más precisas, ya que la varianza global se calcula a partir de la de los estratos, que siempre será menor que la de la población general.

Las Unidades Muestreales fueron circulares con un radio de 18 m para obtener un aproximado de 1000 m<sup>2</sup> por punto de muestreo. Esto con la finalidad de verificar la información bibliográfica y conocer más el estado de conservación de las comunidades vegetales presentes en el SA.

En la siguiente tabla se enlistan los sitios que se visitaron para conocer la estructura del SA. Cabe señalar que algunos puntos fueron susceptibles de albergar muestreo y otros solo fueron de verificación. (VSa = Vegetación Secundaria Arbustiva).

**Tabla 2 Coordenadas de los puntos de muestreo**

PUNTO MUESTREO Y USyV	WGS84 UTM R14	
	X	Y
PM 1 SA	244769	2325215
PM 2 Sa	244984	2326677
PM 3 SA	244721	2325952
PM 8 SA	244988	2325708



**Figura 44 Puntos de Muestreo dentro del SA en imagen satelital**

### Abundancia Relativa

La abundancia relativa, es la incidencia relativa de cada uno de los elementos en relación a los demás, es decir, la proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al número total de individuos encontrados de todas las especies  $N$ , en este caso la estimación de abundancia relativa se realizó de manera práctica, por tramos, mismos que fueron catalogados con base en la homogeneidad en su cubierta vegetal, en los diferentes tipos de vegetación antes mencionados, con la siguiente fórmula:

$$P_i = N_i/N$$

### Índice de Shannon

El índice de Shannon contempla la cantidad de especies presentes en un área determinada (riqueza florística) y la abundancia relativa de estas especies, se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$H = -\sum p_i \ln(p_i)$$

Dónde:

$P_i = n_i/N$

$n_i$  = número de individuos de la especie

$N$  = total de individuos

$S$  = número de especies

Los rangos para este índice en cuanto a diversidad son:

0 – 1.5: Poca Diversidad

1.6 – 3: Mediana Diversidad

3.1 – 5: Alta Diversidad

La diversidad, es la abundancia de especies, ponderada o no en un área completa y se representa como la riqueza o diversidad alfa ( $\alpha$ ) de la comunidad de un área, siendo esta el número de especies presentes para un nivel taxonómico prefijado. La diversidad, en un sentido más estricto, ha de referirse a la abundancia relativa de las especies presentes (diversidad beta  $-\beta$ ).

En el sentido más amplio, la biodiversidad es la riqueza biológica definida en tres niveles: ecosistemas, especies y genes. La diversidad de ecosistemas se puede representar desde unidades geomorfológicas de la tierra hasta las unidades ambientales, resultado de la integración de parámetros ecológicos. A la diversidad de especies también se le conoce como riqueza de especies.

El cálculo de la diversidad es un indicador o medida más frecuentemente utilizada, por varias razones (Gastón, 1996). Primero, la riqueza de especies refleja distintos aspectos de la biodiversidad. Segundo, a pesar de que existen muchas aproximaciones para definir el concepto de especie, su significado es ampliamente entendido (Gastón, 1996). Tercero, al menos para ciertos grupos, las especies son fácilmente detectables y cuantificables. Y cuarto, aunque el conocimiento taxonómico no es completo (especialmente para grupos como los hongos, insectos y otros invertebrados en zonas tropicales), existen muchos datos disponibles sobre números de especies.

### Índice de Similitud

Este índice mide el grado de similitud entre dos conjuntos, sea cual sea el tipo de elementos. Es decir, la cardinalidad de la intersección de ambos conjuntos dividida por la cardinalidad de su unión.

$$J=H/H_{max}$$

También se obtuvieron datos para calcular el Índice de Valor de Importancia (I.V.I.), se realizaron los siguientes cálculos de acuerdo con Brower *et al* (Brower, 1997).

La Densidad (D) se refiere al número de individuos ( $n_i$ ) dentro del área total muestreada (A), calculada para cada cuadrante.

$$D_i=n_i/A$$

La Densidad Relativa de especies (RD) es el número total de individuos de todas las especies ( $\sum n$ ). Fue calculada para cada cuadrante.

$$RD_i=n_i/\sum n$$

La Frecuencia Absoluta (f) es la probabilidad de encontrar cierta especie dentro de una muestra (cuadrante), es decir, el número de cuadrantes en que apareció cada especie. Se calculó también la frecuencia absoluta de todas las especies presentes en cada cuadrante.

$$f_i= j_i/k$$

Es el número de unidades de muestreo donde aparece la especie i, y k es el número total de unidades de muestreo (cuadrantes).

La Frecuencia Relativa (Rf) es la frecuencia de cierta especie ( $f_i$ ) como la proporción de la suma de las frecuencias de todas las especies ( $\sum f$ )

$$(Rf_i=f_i/\sum f)$$

La Cobertura (C) es la proporción de suelo ocupado por cierta especie de planta, el área total cubierta (área basal o el follaje de la copa) por la especie i. Ésta medida fue calculada para cada cuadrante.

$$C_i=a_i/A \}$$

Donde  $a_i$  es el área basal de cada especie.

La Cobertura Relativa (RCi) calculada para cada tipo de vegetación.

La Cobertura Relativa (RCi) calculada para cada especie.

$$RC_i=C_i/\sum C$$

El Valor de Importancia (IVI) se obtiene a partir de la suma de las tres medidas relativas, se calculó:

$$IVI = RD_i + Rf + RC_i$$



Las características estructurales de un bosque o selva, son un aspecto muy importante para conocer su dinámica y especialmente para definir su estructura y composición, lo que permitirá diseñar un plan de manejo dependiendo de los resultados obtenidos.

Siendo muy importante el estudio, ya que, por estar entre núcleos de población, campos dedicados a las actividades agropecuarias y a su vez reporte de especies vegetales de importancia, siendo interesante su estudio y análisis por la presión que soporta debido a la influencia constante de pobladores a extraer recursos naturales para consumo doméstico e incluso visitantes que arriban a la zona.

Este tipo de estudio o modelo de análisis, permite definir las características más importantes de la estructura horizontal de un bosque o selva natural, identificar las especies que hacen parte del mismo y las características de Abundancia, Dominancia, Frecuencia e Índice de Valor de Importancia, así como el Cociente de mezcla, permitiendo definir la Importancia Ecológica y/o grado de heterogeneidad del ecosistema.

**RESULTADOS**

## VEGETACIÓN RIPARIA

Riqueza de especies:	Número de individuos medidos de todas las especies:		Superficie muestreada (m):			Densidad Absoluta total (# de individuos de todas las especies por hectárea):			
<b>10</b>	<b>55</b>		<b>4000</b>			<b>138</b>			
	$S=1/\sum((n1(n1-1))/(N(N-1)))=$		<b>0.88</b>	$H'=-\sum Pi* \ln Pi=$		<b>2.1</b>	$J=H/Hmax=$		<b>0.5</b>
Especie	Número de sitios con la especie	Densidad	Cobertura (DAP)	Dominancia	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de importancia
<i>Schinus molle</i>	3	3	3.15	0.21	75.00	10.71	5.45	20.63	36.80
<i>Baccharis salicifolia</i>	3	7	0.12	0.01	75.00	10.71	12.73	0.79	24.23
<i>Tithonia tubiformis</i>	3	11	0.04	0.00	75.00	10.71	20.00	0.26	30.98
<i>Senecio salignus</i>	2	3	0.10	0.01	50.00	7.14	5.45	0.65	13.25
<i>Ipomoea murocoides</i>	3	3	0.09	0.01	75.00	10.71	5.45	0.59	16.76
<i>Lysiloma microphyllum</i>	2	2	2.84	0.19	50.00	7.14	3.64	18.60	29.38
<i>Acacia farnesiana</i>	3	11	1.15	0.08	75.00	10.71	20.00	7.53	38.25
<i>Prosopis laevigata</i>	4	9	3.50	0.23	100.00	14.29	16.36	22.92	53.57
<i>Wigandia urens</i>	3	4	0.18	0.01	75.00	10.71	7.27	1.18	19.17
<i>Salix bomplandiana</i>	2	2	4.10	0.27	50.00	7.14	3.64	26.85	37.63

De acuerdo a los resultados, se observa lo siguiente:

**Diversidad (Índice de Shannon – Wiener):** Valor obtenido 2.1, Diversidad Media (Valores mínimos de 2 contienen una diversidad baja, superiores a 3 tienen una diversidad alta).



**Coefficiente de similitud (Índice de Jaccard):** Valor obtenido 0.5. Este valor nos indica que la mayoría de las especies es probable que no estén repartidas homogéneamente en la zona, ya que los valores van de 0 a 1, donde 1 puede significar que, en al menos en 2 sitios, no se contienen esta cantidad de especies. Por lo cual se ha mencionado que la zona tiene diferentes grados de perturbación.

El resultado que nos deja ver el I.V.I. son las especies de importancia, entre las que destacan *Prosopis laevigata*, *Acacia farnesiana*, *Salix bonplandiana*, *Schinus molle*.

**CONCLUSION:** IMPORTANCIA ECOLOGICA **Media – Baja.**

El proceso general de degradación del ecosistema forestal, que algunos ecólogos llaman también retrogresión ecológica, va acompañado de: reducción de la diversidad de las especies, agotamiento de las reservas de nutrientes, cambios en la estructura, pasando de la vegetación original a arbustos y hierbas, complejidad de las relaciones entre especies y descenso de la productividad primaria.

El hecho que un determinado nivel de degradación forestal y empobrecimiento biótico represente un riesgo en sentido social depende hasta cierto punto de los valores y preferencias de los pobladores, o de los beneficiarios que se dedican a la agricultura y ganadería. Así pues, la evaluación del riesgo para la diversidad biológica incluye dos niveles: el primero es la determinación del efecto de las presiones provocadas por la presencia del ser humano sobre la integridad biótica y el segundo es la determinación del efecto del empobrecimiento biótico sobre la sociedad.

A continuación, se presenta el listado de especies vegetales encontradas en los muestreos dentro del SA.

**Tabla 3 Listado florístico del SA**

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Agavaceae	<i>Agave salmiana</i>	Magüey	N/A
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quiltonil	N/A
Amaranthaceae	<i>Iresine calea</i>	Hojas de sangre	N/A
Anacardiaceae	<i>Pistacia mexicana</i>	Lantisco	N/A
Anacardiaceae	<i>Pseudosmodingium virletii</i>	-	N/A
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	N/A
Apocynaceae	<i>Asclepias angustifolia</i>	-	N/A
Apocynaceae	<i>Cascabela thevetioides</i>	Narciso amarillo	N/A
Asperagaceae	<i>Yucca filamentosa</i>	Yuca	N/A
Asteraceae	<i>Aldama dentata</i>	Amarilla	N/A
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Azomiate, Jarilla	N/A
Asteraceae	<i>Baccharis serratifolia</i>	Hierba del carbonero	N/A
Asteraceae	<i>Melampodium perforatum</i>	Ojo de perico	N/A
Asteraceae	<i>Senecio salignus</i>	Jara	N/A
Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis</i>	Mirasol	N/A
Cactaceae	<i>Aporocactus flagelliformis</i>	Nopalillo	(P) Peligro de extinción
Cactaceae	<i>Coryphantha clavata</i>	Biznaga	N/A
Cactaceae	<i>Coryphantha erecta</i>	Biznaga	Endémica
Cactaceae	<i>Echinocactus horizanthalonius</i>	Biznaga meloncillo	N/A
Cactaceae	<i>Ferocactus echidne</i>	Biznaga de barril	Endémica
Cactaceae	<i>Mammillaria candida</i>	Biznaguita	(A) Amenazada
Cactaceae	<i>Mammillaria decipiens</i>	Cactus nido de pájaro	Endémica
Cactaceae	<i>Mammillaria jaliscana</i>	Biznaga	Endémica
Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	N/A
Cactaceae	<i>Opuntia durangensis</i>	Nopal tapón	Endémica

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal	N/A
Cactaceae	<i>Opuntia joconostle</i>	Xoconostle	N/A
Cactaceae	<i>Opuntia microdasys</i>	Oreja de ratón	N/A
Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal	N/A
Cactaceae	<i>Opuntia tomentosa</i>	Nopal	N/A
Cactaceae	<i>Selenicereus spinulosus</i>	Pitaya	Endémica
Cactaceae	<i>Stenocactus lamellosus</i>	Biznaga	Endémica
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	N/A
Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens</i>	Cazahuate	N/A
Convolvulaceae	<i>Ipomoea murocoides</i>	Cazahuate	N/A
Crassulaceae	<i>Echeveria agavoides</i>	-	Endémica
Cupressaceae	<i>Platycladus orientalis</i>	Tuya	N/A
Cuscutaceae	<i>Cuscuta californicum</i>	Cabello de ángel	Párasita
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia albomarginata</i>	-	N/A
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	N/A
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	N/A
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polyschya</i>	Palo dulce	N/A
Fabaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	N/A
Fabaceae	<i>Lysiloma microphyllum</i>	Palo blanco	N/A
Fabaceae	<i>Mimosa acueleaticarpa</i>	Uña de gato	N/A
Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	N/A
Fabaceae	<i>Senna surattensis</i>	Carrozo	N/A
Hydrophyllaceae	<i>Wigandia urens</i>	Ortiga	N/A
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	N/A
Nictaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Buganvilia	N/A
Oleaceae	<i>Forestiera tomentosa</i>	Mimbre	N/A
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>	Jaboncillo	N/A
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Carrizillo	N/A
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto pata de gallo	N/A
Poaceae	<i>Digitaria setaria</i>	Pasto	N/A
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i>	Pasto sorgo	N/A
Poaceae	<i>Melinis repens</i>	Pasto rosa	N/A
Polemoniaceae	<i>Loeselia mexicana</i>	Espinosilla	N/A
Salicaceae	<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	N/A
Salicaceae	<i>Salix bomplandiana</i>	Sauce	N/A
Selaginellaceae	<i>Selaginella delicatissima</i>	Siempreviva	N/A
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	N/A
Solanaceae	<i>Solanum alaeagnifolium</i>	-	N/A
Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i>	Berejena macho	N/A
Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i>	Tapacola	N/A
Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	N/A
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	Equipal	N/A

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Negrilo	N/A
Viscaceae	<i>Phoradendron californicum</i>	Toji	Párasita

#### Especies vegetales con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No se detectaron individuos de especies vegetales con alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, para la zona se reportan dos especies con alguna categoría de protección dentro de dicha NOM.

**Tabla 4 Especies reportadas en el SA con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010**

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Cactaceae	<i>Aporocactus flagelliformis</i>	Nopalillo	(P) Peligro de extinción
Cactaceae	<i>Mammillaria candida</i>	Biznaguita	(A) Amenazada

#### USO DE SUELO Y VEGETACION DENTRO DEL POLIGONO DEL PROYECTO Y AREA DE INFLUENCIA.

Debido a la nula cubierta de vegetación natural de importancia, no fue necesario, técnicamente, aplicar muestreo en estas áreas.

El Área del Proyecto u Ocupación Permanente se encuentra dentro del Polígono de 1.5 hectáreas, cuyo polígono se considera como el Área de Influencia.

Ahora considerado el Área de Influencia (AI), tenemos que este polígono contiene 1.5 ha de superficie, en dicha área (**para el AI, se consideró la superficie de afectación por la construcción, patio de maniobras, movimiento de tierras, etc.** Que se prevé sea todo dentro del polígono del Proyecto), misma que se desglosa por Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, Serie VI) en la tabla siguiente. Cabe señalar que esta superficie se ubica dentro del polígono del Proyecto, por lo que es carente de cubierta vegetal alguna.

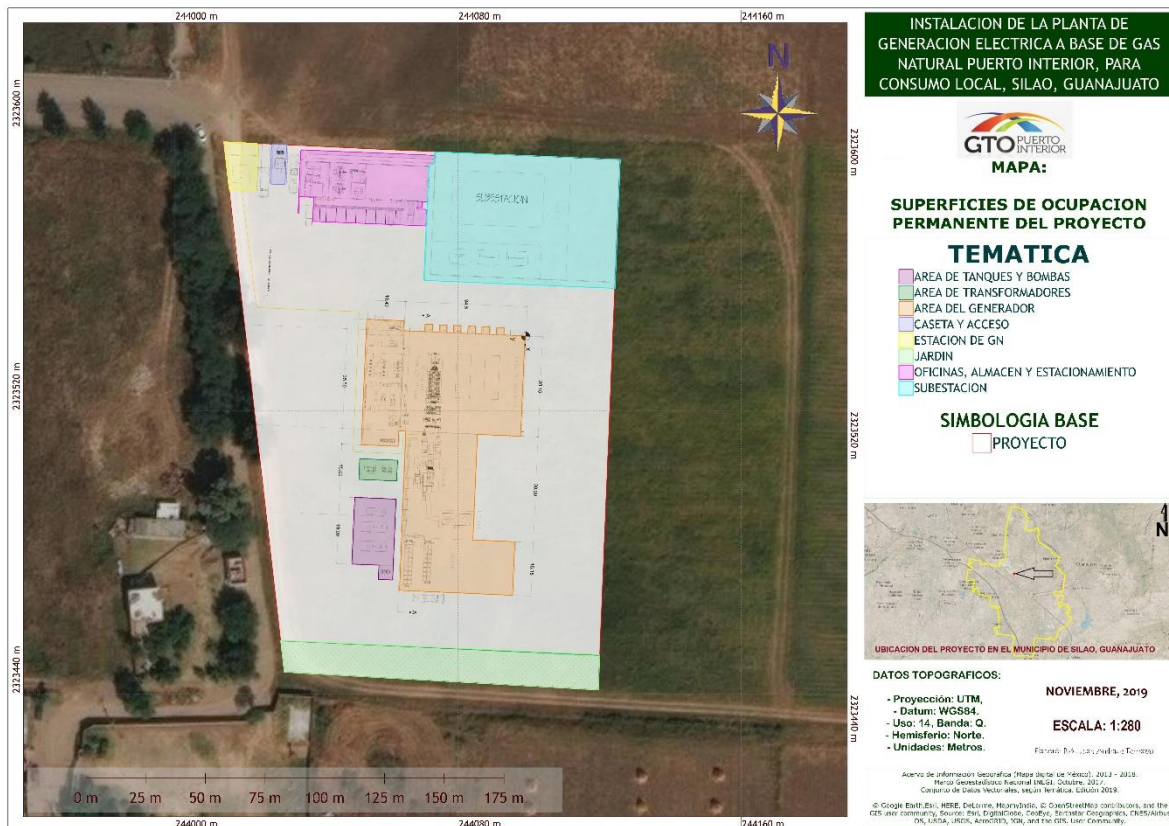
**Tabla 5 Uso de Suelo y Vegetación en Área de Influencia (AI), INEGI Serie VI**

USyV INEGI Serie VI				Metros cuadrados	Hectáreas
Agricultura de Semipermanente	Riego Temporal	y		15,000	1.5
<b>Total</b>				15,000	1.5

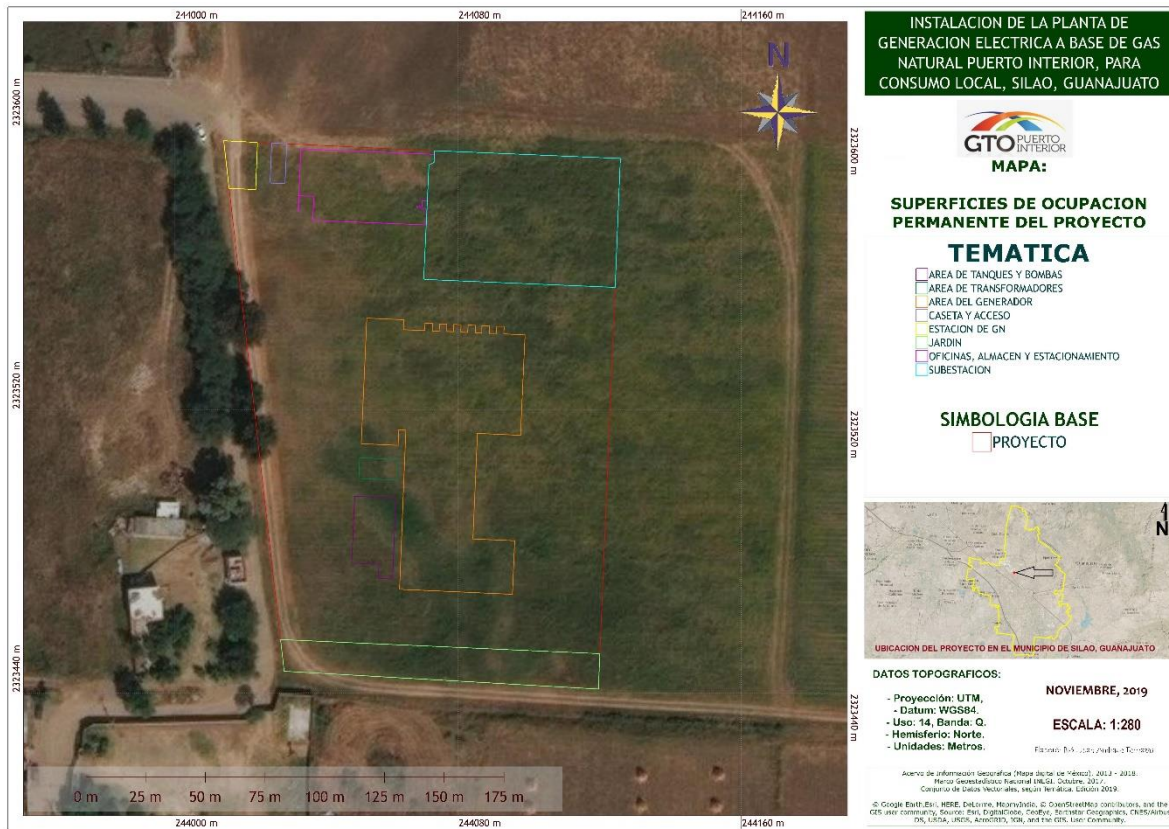
Y la tabla siguiente desglosa las **superficies permanentes** de la infraestructura a instalar.

**Tabla 6 Tabla de superficies por ocupación permanente**

Ocupación permanente	AREA (ha)	AREA (m2)
AREA DE TANQUES Y BOMBAS	0.02	237
AREA DE TRANSFORMADORES	0.01	62.6
AREA DEL GENERADOR	0.25	2459
CASETA Y ACCESO	0.01	113.5
CASETA Y ACCESO	0.00	47.88
JARDIN	0.08	844
OFICINAS, ALMACEN Y ESTACIONAMIENTO	0.07	698
SUBESTACION	0.20	1963
<b>AREAS DE OCUPACION PERMANENTE</b>	<b>0.66</b>	<b>6, 624.98</b>
<b>ÁRES LIBRES</b>	<b>0.86</b>	<b>8575.02</b>
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>1.50</b>	<b>15000</b>



**Figura 45 Superficies del Proyecto, AI y AP**



**Figura 46 AI y AP en imagen satelital**

A continuación, se describe la situación actual del AI y, por ende, las áreas del Proyecto.

El área del Proyecto (AI) se encuentra carente de cubierta vegetal de importancia, debido a las actividades antropogénicas (Agricultura), por lo que se observa un sitio altamente perturbado que ni el suelo original conserva.





***Figura 47 Perspectiva general del Área de Influencia (AI) parte Norte, carente de cubierta vegetal de importancia, son pastos y malezas los dominantes***



***Figura 48 Perspectiva general del Área de Influencia (AI) parte Oeste, carente de cubierta vegetal de importancia, el estrato arbóreo no se verá afectado por estar en el predio vecino***



***Figura 49 Perspectiva general del Área de Influencia (AI) parte Oeste, carente de cubierta vegetal de importancia, el estrato arbóreo no se verá afectado por estar en el predio vecino***



***Figura 50 Perspectiva general del Área de Influencia (AI) y Área del Proyecto, parte central, carente de cubierta vegetal de importancia, pastos y malezas***



***Figura 51 Perspectiva general del Área de Influencia (AI) y Área del Proyecto, parte central, carente de cubierta vegetal de importancia, pastos y malezas***



***Figura 52 Perspectiva general del Área de Influencia (AI) parte Sur, carente de cubierta vegetal de importancia, malezas y pastos dominan, así como espacios sin cubierta vegetal***



*Figura 53 Perspectiva general del Área de Influencia (AI) parte Este, carente de cubierta vegetal de importancia, malezas y pastos dominan, producto del abandono del predio que era utilizado con fines agrícolas*

Debido a las características antes mencionadas en el AI y AP, no fue necesario aplicar un muestreo para conocer cuantitativamente la calidad ambiental biótica del sitio del Proyecto.

Como se puede observar en las fotos, el sitio contiene un alto grado de perturbación, era utilizado para agricultura, cabe señalar que dentro del AI, se llevarán a cabo las obras de instalación del Generador de energía eléctrica, así como el movimiento de material geológico y patio de maniobras de la maquinaria a utilizar para instalar el sistema de gases de combustión, el radiador, la tubería principalmente.

La superficie total del AI, es de 1.5 ha (15,000 metros cuadrados) y la superficie permanente del Proyecto es de 0.64 ha (6,424.98 metros cuadrados).

#### **Vegetación que será afectada por el proyecto**

No se prevé remoción de vegetación forestal ni de algún tipo de cubierta vegetal, como se mencionó anteriormente.

#### **Especies vegetales con alguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010**

Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres con categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo, se hizo una revisión de las especies dominantes identificadas en las zonas del proyecto, señalando que **NO existe ninguna población o especie florística bajo estado de riesgo** por las obras de instalación del Proyecto.

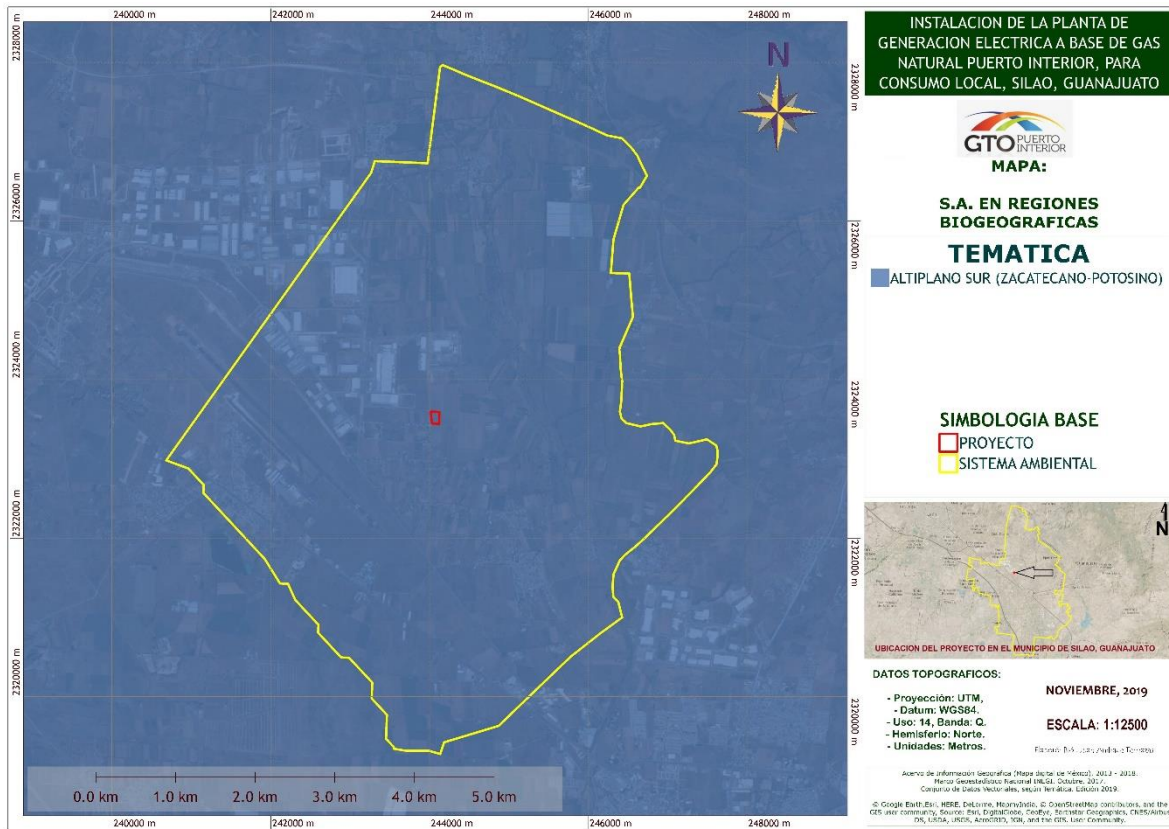
#### IV.2.2.2 Fauna

A mediados del siglo XX, la clasificación biogeográfica de México fue retomada por diferentes zoólogos, entre los que destacan Smith (1941), quien propuso una clasificación de provincias bióticas de México con base en la distribución de especies de lagartijas del género *Sceloporus*; Dice (1943) a partir de la distribución de aves; Goldman y Moore (1945) con base en micromamíferos, y Stuart (1964) con base en la distribución de diferentes grupos de vertebrados.

Las diferentes clasificaciones tienen similitudes generales, como reconocer un Altiplano mexicano, ya sea único o dividido (norte-sur); las principales cordilleras constituyen provincias biogeográficas; las penínsulas también representan provincias con subdivisiones muy parecidas. Eso significa que hay correspondencia en la distribución de diferentes taxones, lo que resulta en patrones de endemismo con gran semejanza, independientemente de su capacidad para dispersarse.

En 1990 se recopilaron las propuestas de regionalización con datos recientes en el Atlas Nacional de México, editado por el Instituto de Geografía de la UNAM. Ahí se publicaron las propuestas actualizadas de regionalización biogeográfica basadas en la distribución de plantas (Rzedowski y Reyna-Trujillo 1990), anfibios y reptiles (Casas-Andreu y Reyna-Trujillo 1990), mamíferos (RamírezPulido y Castro-Campillo 1990) y el basado en flora, vegetación y rasgos morfotectónicos (Ferrusquía-Villafranca 1990).

Mediante el uso de SIG, se estableció que el proyecto se ubica en la **PROVINCIA ALTIPLANO SUR (Zacatecano – Potosino)**.



**Figura 54 Ubicación del SA y del Proyecto dentro de las Regiones Biogeográficas**

La Región Biogeográfica **Altiplano Sur (Zacatecano – Potosino)**, Se extiende desde el Valle del Mezquital hasta el límite norte del Río Aguanaval; es menos seco que el Altiplano norte, pues aquí dominan los climas semiáridos; 68% de esta área capta menos de 500 mm de precipitación anual total y 32% recibe entre 500 y 1 000 mm de lluvia. Por ello, la vegetación dominante está compuesta por matorrales xerófilos (57%) y pastizales (23%). Al igual que las otras provincias del medio árido, la del Altiplano sur alberga gran cantidad de taxones endémicos como *Pellaea ribae* (helecho), *Juniperus deppeana var. zacatecensis* (conífera), *Coryphantha macromeris runyonii*, *C. nickelsiae* (cactáceas) y *Sceloporus torquatus melanogaster* (lagartija).

Las comunidades de fauna silvestre en el área del proyecto corresponden principalmente a aves y en mínima cantidad a mamíferos y reptiles. Existiendo una gran alteración en el área de estudio y en el área de influencia, como resultado del desarrollo de las actividades productivas de las poblaciones aledañas al SA (San Miguel, San Pascual, El Rosario, ) como las actividades de agricultura de temporal, ganadería extensiva de ganado caprino y bovino, así como la extracción de suelo para la fabricación de ladrillo.

Así como por ubicarse entre vías importantes de comunicación en donde existe tráfico continuo de vehículos y generación de ruidos, lo que ha motivado a que la fauna silvestre se vaya desplazando a lugares más alejados, principalmente hacia las partes altas de la sierra más cercana.

## FAUNA PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL

Se registró la fauna del SA, principalmente en búsqueda de literatura y los muestreos realizados en campo, pero también fue importante la comunicación con la gente de la localidad.

Las especies de fauna registradas se buscaron en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para determinar su posible estatus en alguna de las categorías de riesgo.

La identificación de las especies de fauna silvestre presentes en el área de estudio se realizó mediante tres métodos:

- **Revisión bibliográfica:** Entre la logística de la visita al sitio y SA, se revisó la bibliografía de la zona para tener conocimiento de la fauna potencial
- **Observaciones en campo:** Se realizaron diversos recorridos en el SA con la finalidad de poder observar la fauna presente, así como en el sitio del Proyecto.
- **Comunicación directa con los pobladores de la zona:** Entre los recorridos, de encontrarse a algún poblador, realizarle preguntas acerca de la fauna presente en la zona.

**Tabla 7 Listado de Fauna referente al Sistema Ambiental**

ORNITOFAUNA					
FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	A.P.	S.A.
Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta alas verdes	No endémica		X
Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate	No endémica		X
Anatidae	<i>Spatula discors</i>	Cerceta ala azul	No endémica		X
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Exótica		X
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	No endémica	X	X
Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	Exótica		X
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	No endémica		X
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	No endémica	X	X
Trochilidae	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	Semiendémica		X
Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Semiendémica	X	X
Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador canelo	No endémica		X
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	No endémica		X
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana	No endémica		X
Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero pico largo	No endémica		X
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor	No endémica		X
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	No endémica		X
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	No endémica		X
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Exótica		X
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	No endémica		X
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	No endémica		X

<b>Ardeidae</b>	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna corona negra	No endémica		X
<b>Threskiornithidae</b>	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis ojos rojos	No endémica		X
<b>Cathartidae</b>	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	No endémica		X
<b>Cathartidae</b>	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	No endémica		X
<b>Accipitridae</b>	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No endémica		X
<b>Falconidae</b>	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	No endémica		X
<b>Tyrannidae</b>	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas chico	No endémica		X
<b>Tyrannidae</b>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	No endémica		X
<b>Tyrannidae</b>	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibiú	Semiendémica		X
<b>Laniidae</b>	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	No endémica		X
<b>Troglodytidae</b>	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	No endémica		X
<b>Troglodytidae</b>	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared Cola Larga	No endémica		X
<b>Poliopitidae</b>	<i>Poliopitila caerulea</i>	Perlita azulgrís	No endémica		X
<b>Mimidae</b>	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	No endémica		X
<b>Passeridae</b>	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	Exótica	X	X
<b>Fringillidae</b>	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	No endémica		X
<b>Passerellidae</b>	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	No endémica		X
<b>Passerellidae</b>	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	No endémica		X
<b>Icteridae</b>	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	No endémica		X
<b>Icteridae</b>	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	No endémica	X	
<b>Icteridae</b>	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	No endémica	X	X
<b>Icteridae</b>	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla	No endémica	X	X
<b>Parulidae</b>	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe coronado	No endémica		X
<b>Cardinalidae</b>	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	No endémica		X

**MASTOFAUNA**

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	A.P.	S.A.
<b>Canidae</b>	<i>Canis latrans</i>	Coyote	No Endémica		X
<b>Procyonidae</b>	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No Endémica		X
<b>Leporidae</b>	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	No Endémica	X	X

**HERPETOFAUNA**

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	A.P.	S.A.
<b>Hylidae</b>	<i>Dryophytes eximius</i>	Rana de árbol de montaña	Endémica		X
<b>Ranidae</b>	<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana Leopardo Neovolcánica	Endémica		X
<b>Phrynosomatidae</b>	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa mexicana	Endémica		X
<b>Teiidae</b>	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	No endémica		X
<b>Colubridae</b>	<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana	Endémica	X	X
<b>Colubridae</b>	<i>Masticophis mentovarius</i>	Chicotera	No Endémica		X



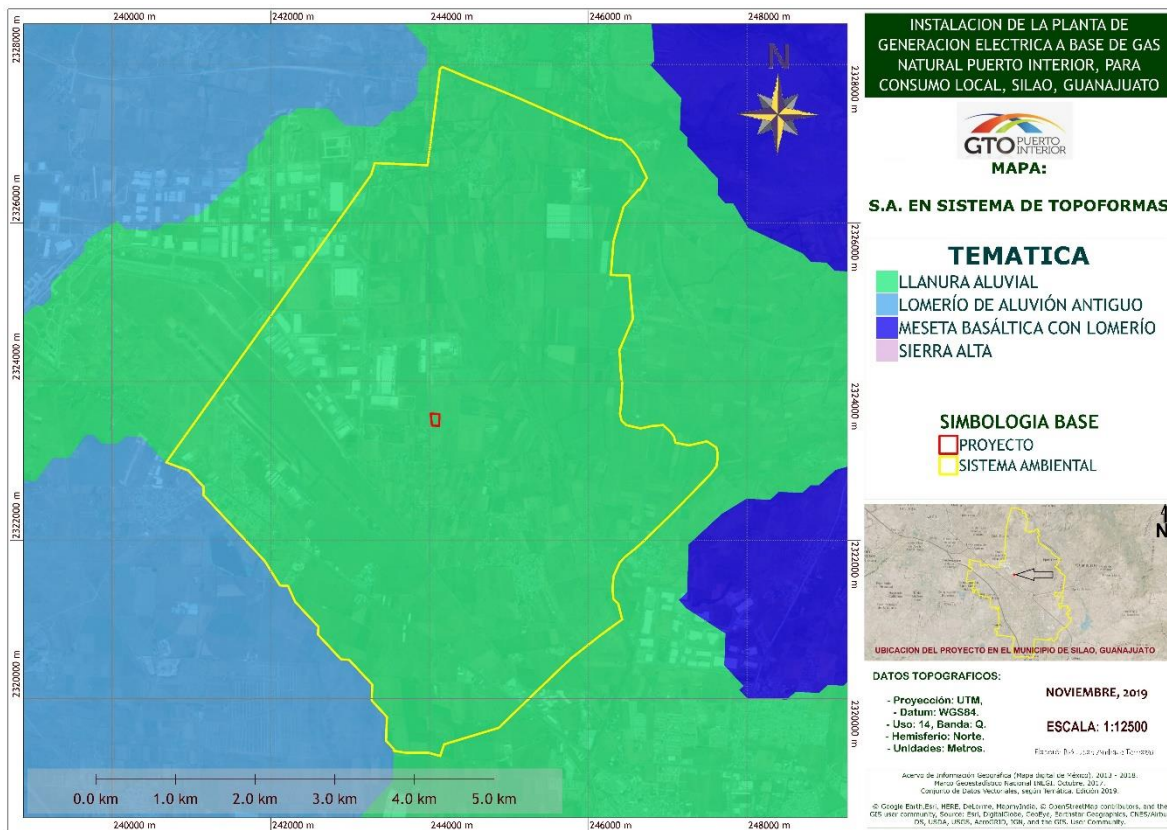
## ANÁLISIS FAUNÍSTICO.

Cabe señalar que la lista anterior es a NIVEL DE SISTEMA AMBIENTAL, por lo que la ejecución del proyecto NO afecta las zonas de anidación refugio o crianza de las especies de fauna, esto debido a que prácticamente el proyecto se pretende realizar en donde la vegetación no es de importancia (malezas) por ubicarse dentro de un polígono que era utilizado con fines agrícolas, actualmente se está en proceso de cambiar el uso de suelo industrial, por lo que los sitios de refugios o anidación fueron nulos en al AP.

### IV.2.3 Paisaje

El concepto de paisaje se ha utilizado a lo largo de la historia con diversos significados, existiendo actualmente varias maneras de concebirlo y de analizarlo.

El paisaje es a menudo percibido como una vista amplia de escenarios o de formas naturales. Para los ecólogos, el paisaje es un área compuesta de patrones interconectados o repetidos de hábitats o ecosistemas; desde este punto de vista, para que un área en particular se considere un paisaje, ésta debe contener una variedad de componentes, los cuales interactúan en un tiempo y un espacio determinado cumpliendo una función ecológica.



**Figura 55 Sistema de Topografía presentes en la Región donde se ubica el SA y el proyecto**

Como se observa en la figura anterior, tenemos que la mayoría del SA y todo el AI se encuentran ubicado en el sistema denominado LLANURA ALUVIAL.

Dada la naturaleza y ubicación del proyecto pretendido que consiste en la instalación de un generador de electricidad a base de gas natural (parte de una central eléctrica local para Puerto Interior), podemos afirmar que, por el desarrollo del mismo y sus obras asociadas, no habrá afectaciones a formaciones vegetales o incluso de individuos de importancia ecológica.

Las posibles afectaciones paisajísticas se abordan a través de tres cualidades: visibilidad, calidad y fragilidad.

### **El concepto de fragilidad visual**

Se entiende como “aptitud del territorio para absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad paisajística”. Considerando que por tratarse de una zona donde la pendiente es casi plana, menos del 3% (la pendiente es el elemento de mayor importancia en la determinación de la capacidad de absorción visual), se tiene una baja fragilidad visual por tanto el terreno tiene una alta capacidad de absorción visual.



*Figura 56 Aspecto del terreno donde se ubicará el Proyecto, es plano*

Tomando en cuenta la vegetación, en cuanto mayor sea esta menor, será la fragilidad visual. También el incremento de la pendiente va ligado con el aumento de la fragilidad visual.

Por lo anterior, la zona no presenta interés paisajístico, tomando en cuenta que el paisaje circundante es completamente agrícola, urbano e industrial así como campos de cultivo abandonados, el Proyecto, se localiza en terreno plano con escasas de vegetación natural en sus colindancias, y por ende la fragilidad visual resulta **baja**.

### **Caracteres histórico-culturales**

De acuerdo con este análisis, consideramos que el paisaje del sitio del proyecto no posee atributos o elementos relevantes que pudieran resultar afectados por el proyecto y que ameriten su protección, al no instalar el Proyecto en sitios de reconocido valor arqueológico o histórico, por tanto, son de poca fragilidad visual.

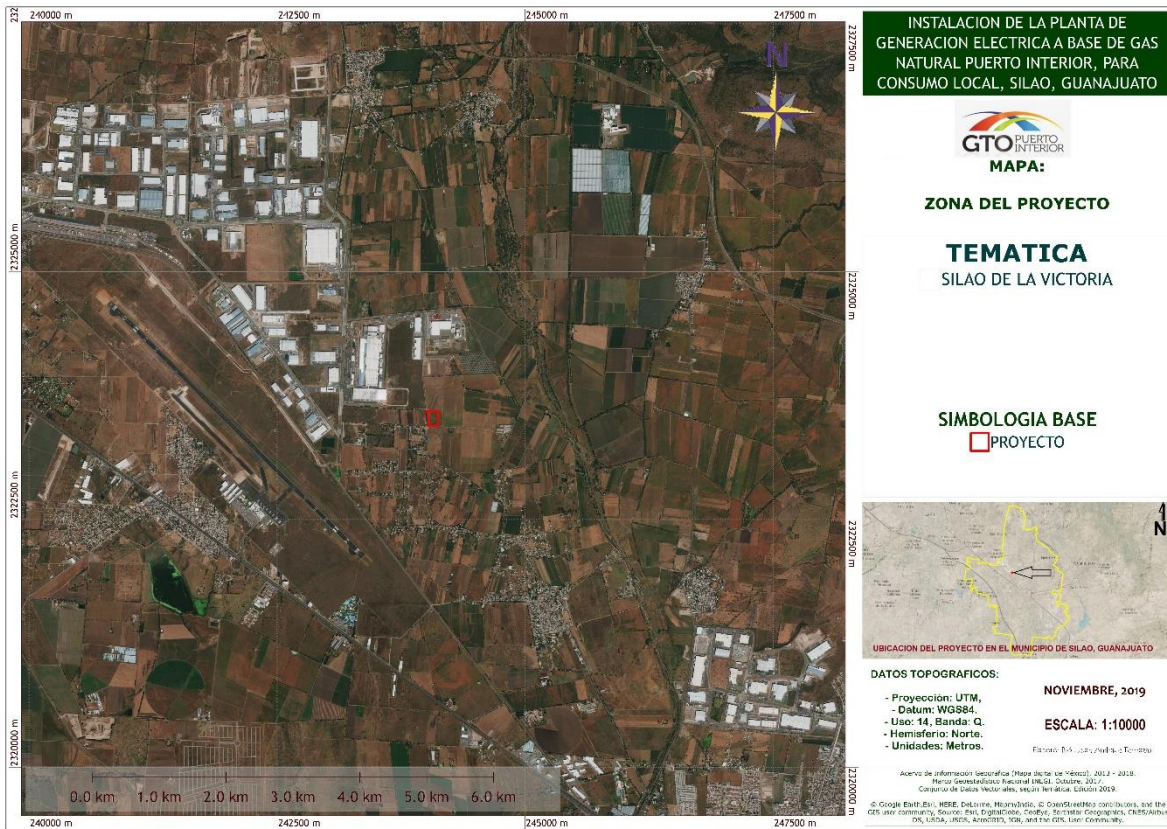
### **Visibilidad**

Partiendo de que la visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. De acuerdo con lo anterior, podemos determinar que su intrusión visual, que representa la ocupación del plano de visión de la maquinaria y equipo a utilizar en el proyecto, así como la infraestructura del Proyecto, es poco significativa.

### **Calidad paisajística**

Para las diferentes etapas del proyecto, preparación del sitio, construcción y operación, y en función de la calidad visual, podemos decir que el desarrollo del proyecto considerado como puntual introduce elementos “nuevos” al paisaje de la cuenca visual, de manera temporal para la etapa de preparación del sitio y para las de construcción, operación y mantenimiento se consideran en su mayoría como permanentes, lo que se puede catalogar como una intrusión visual poco significativa, ya que el Proyecto, prácticamente queda atenuado con la imagen de infraestructura industrial en las colindancias, así como los espacios urbanos y de uso agrícola.

En la siguiente figura, se observa infraestructura de tipo industrial en el área del Proyecto, en las colindancias de esta, es posible observar campos dedicados a la agricultura formando un mosaico, así como núcleos de población, y finalmente áreas con cubierta vegetal sin importancia, lo cual constituye una zona baja en comunidades vegetales naturales o macizos forestales de gran importancia cercano al Proyecto y dentro del mismo Proyecto.



**Figura 57 Imagen satelital que muestra la zona del proyecto**

**CONCLUSIÓN**

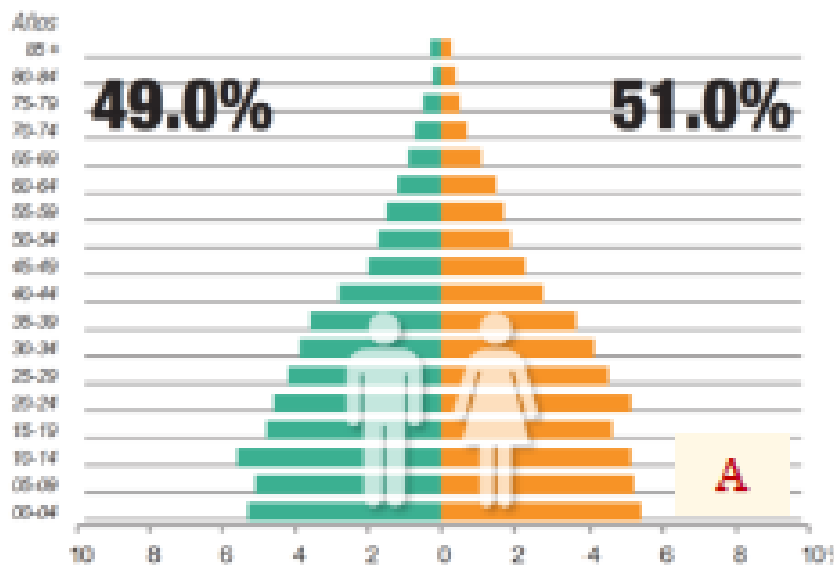
De acuerdo al análisis que se realizó para los elementos básicos del paisaje: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual, llegamos a determinar que lo proyectado para el Proyecto y su cuenca visual que generan, no tiene una gran importancia intrínseca ya que los elementos naturales del paisaje donde se insertan NO constituyen un paisaje único y con características relevantes que pudieran verse afectados significativamente por la instalación del proyecto (debido a que son nulos en la zona). Por el contrario, se trata de un paisaje fuertemente alterado y por tanto de baja calidad ambiental.

**IV.2.4 Medio socioeconómico**

El Proyecto y el AI del Proyecto, se ubican políticamente dentro del municipio de Silao de la Victoria, Guanajuato, por lo cual se presentará información del medio socio económico del municipio obtenidos de la página de INEGI.

#### IV.2.4.1 Demografía

En el 2015 la población del municipio de Silao de la Victoria alcanzó 189,567 habitantes, lo que representó el 3.2 % de la población del estado, de los cuales el 49.0% fueron hombres y el 51.0% mujeres; mientras que el municipio de León alcanzó una población mayor, que ascendió a 1, 578, 626 habitantes, representando el 27.0 % de la población estatal, siendo así uno de los municipios más poblados del estado cuya población se distribuye en un 49.1% hombres y en 50.9% mujeres



**Figura 58 Imagen Porcentaje poblacional de hombres y mujeres. Silao de la Victoria**

La Tabla siguiente, presenta el crecimiento población para ambos municipios, del año 1990 a 2015, se puede apreciar que para el municipio de Silao de la Victoria, la población ha aumentado de los 115,130 a 189,567 habitantes, reflejando un crecimiento más rápido entre los años 2005 y 2010, con una tasa de crecimiento del 2.56 %. Esta aceleración en el ritmo de crecimiento puede explicarse por la migración ante el dinamismo industrial en la zona.

**Tabla 8 Población 1990 – 2015**

Municipio	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Silao de la Victoria	115, 130	131, 527	134, 337	147, 123	173, 024	189, 567

#### Salud

En el año 2015 la cobertura de población afiliada al seguro social alcanzó para el municipio de Silao al 89.9 %. En el caso de Silao, el 59.6 % de la población se encuentra afiliada al seguro popular y el 38.2 % al IMSS. Referente a este último caso, el incremento en la cobertura del seguro popular indica que si bien ha existido la creación de empleos por el crecimiento industrial en el

municipio, éste ha repercutido muy levemente en el aumento del registro al IMSS ni al ISSSTE, tampoco se registra un aumento al acceso a servicios médicos privados, por lo que evidencia que una gran cantidad de la población carece de cobertura de servicios de salud (2012-2015, UNAM, COORDINACIÓN DE HUMANIDADES, & UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO, 2015).

En términos de salud los principales indicadores que reflejan la calidad de vida de la población y su entorno social son las tasas de morbilidad y mortalidad. En el municipio de León al igual que en todo el territorio nacional las principales causas de mortalidad que cada año cobran un número mayor de vidas son: diabetes mellitus tipo II, enfermedades isquémicas del corazón, enfermedades cerebro-vasculares, tumores malignos (neoplasias) y los accidentes.

La mortalidad infantil es otro de los principales puntos de atención del sector salud, pese a que en los últimos años se ha registrado una disminución en la tasa de mortalidad infantil, en el año 2010 para el municipio de Silao fue de 17.625. Una problemática relacionada con la natalidad es la salud materna, las tasas de

### **Infraestructura y equipamiento**

Al año 2013 en Silao, la distribución de la energía se inscribe en la División de Distribución Bajío de la Comisión Federal de Electricidad. Cuenta con centrales de distribución en las localidades de La Aldea, Coecillo y Trejo. De las 49,377 tomas de electricidad que posee el municipio, la mayor parte, 47,909 son domiciliarias, el resto, 1,468 se clasifican en general como no domiciliarias. Se estima que en total 124 localidades cuentan con este servicio (2012-2015, UNAM, COORDINACIÓN DE HUMANIDADES, & UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO, 2015).

La situación de la gestión del agua en Silao en la última década ha sido un tema prioritario. A finales de los años noventa, el volumen que se extraía era de 4, 325,924 m anuales. Lo anterior para cubrir una demanda generada por 50,828 habitantes. Sin embargo, el 65 % del volumen distribuido se pierde por fugas en las redes y líneas de distribución. Se estima que existen 20,536 tomas instaladas, de éstas 777 son de tipo comercial, 70 industrial y 18,213 corresponde al tipo doméstico (2012-2015, UNAM, COORDINACIÓN DE HUMANIDADES, & UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO, 2015).

De acuerdo con los indicadores del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua 2013, en Silao en la última década se ha alcanzado casi el 100 % de la cobertura de servicios de distribución y alcantarillado en el municipio. En consecuencia, se observa una reducción de la población que se abastece de agua potable mediante pipas. Pero, los costos de la producción de agua potable se han elevado. En 2002 se pagaba a \$3 M.N el metro cúbico producido, mientras que en 2012 este costo aumentó a casi \$10 M.N.

El equipamiento urbano, en Silao, en general se encuentra concentrado principalmente en la cabecera del municipio, especialmente en lo que respecta a los rubros de administración pública, abasto, recreación y deporte, lo que propicia desplazamientos frecuentes al centro, con la consecuente saturación de vías. En conjunto, las localidades urbanas mayores a 2,500 habitantes cuentan con el equipamiento básico en los subsistemas educación (preescolar, primaria y secundaria), salud y asistencia social (clínicas y consultorios médicos) excepto la comunidad del

Coecillo, que además de brindan servicio a la propia localidad dan servicio a las localidades rurales de su entorno inmediato (2012-2015, UNAM, COORDINACIÓN DE HUMANIDADES, & UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO, 2015).

En lo que corresponde a educación y cultura en el área rural de Silao, por lo general se tiene una unidad de educación básica preescolar, primaria y telesecundaria en las localidades mayores a 2,500 habitantes que brindan el servicio a los propios habitantes como a los habitantes de poblados cercanos. Para los niveles de nivel medio superior y superior se advierte un gran déficit lo cual impide que la población joven de la zona tenga acceso a este nivel de escolaridad, y propicia en el mejor de los casos el traslado a escuelas localizadas en la cabecera municipal y así como otros municipios. Por su parten las localidades de La Aldea, Bajío de Bonillas, Colonias Nuevo México, Chichimequillas y Los Rodríguez, El Jitomatal, Menores, San Antonio Texas y Trejo cuentan con infraestructura de nivel medio superior a través de bachilleratos SABES.

En cuanto al subsistema de equipamiento de salud y asistencia social, Silao se dispone de 10 Unidades médica de atención primaria a la Salud (UMAPS) distribuidas en el territorio municipal en las localidades de La Aldea, Bajío de Bonillas, Col. Nuevo México, Comanjilla, Chichimequillas, Los Rodríguez, El Espejo, Medranos, El Paxtle y Trejo, de la secretaria de Salud, solo la localidad del Coecillo que es mayor de 2,500 habitantes no dispone de centro de salud. En la cabecera municipal se encuentra un Centro de Atención Integral de Servicios Esenciales de Salud (CAISES), dos Unidades de Medicina Familiar que corresponden respectivamente al IMSS e ISSSTE. Además se tienen dos Hospital Generales uno del IMSS y otro de la Secretaria de Salud del estado de Guanajuato (2012-2015, UNAM, COORDINACIÓN DE HUMANIDADES, & UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO, 2015).

### **Vivienda**

El municipio de Silao concentra 42,202 viviendas particulares habitadas, representando tan solo el 2.9 % del total estatal, en las cuales el promedio de habitantes por vivienda es de 4.5 y el promedio de ocupantes por cuarto 1.2 por ciento (Figura 106-B).

La densidad de viviendas en el municipio de Silao es de aproximadamente 0.68 viviendas por hectárea, las localidades con densidad más alta son Silao de la Victoria y Coecillo con alrededor de 14 viviendas por hectárea. Estas densidades indican la existencia de una muy baja densidad y un proceso de dispersión territorial que se acentúa en las localidades de menor tamaño y más distante al centro urbano.

### **Educación**

La Ley de Educación para el Estado de Guanajuato, con congruencia con las disposiciones nacionales en materia de educación, reconoce la obligatoriedad del Estado para garantizar el acceso hasta la educación medio superior a toda la población de manera gradual, iniciando en el ciclo 2013-2014, hasta cubrir al 100 % de la población en el ciclo 2021-2022.

Referente a lo anterior, para el municipio de Silao, la cobertura de educación primaria se tiene garantizada con respecto a la población en las edades oficiales para cursar este nivel, donde más del 50 por ciento de la población de 15 años y más tiene acceso a educación básica (66.7 % para Silao). Para escolaridad media superior la cobertura llegó a 16.3 % para Silao,



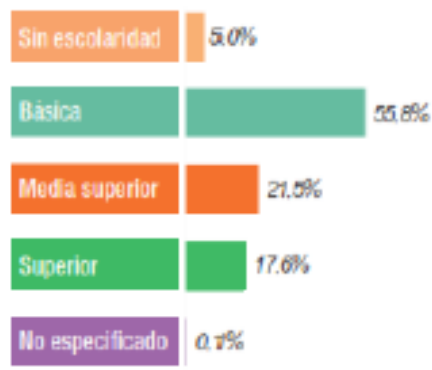


Figura 59 Población de 15 años y más según nivel de escolaridad, Municipio de Silao

## Factores socioculturales

### Patrimonio histórico

Parroquia de Santiago Apóstol, se inició su construcción a fines del siglo XVII y se terminó en el año de 1728, su estilo es neoclásico.

Templo del Santuario, construido a fines del siglo XVII.

Templo de la Casa de Ejercicios, construido en 1834.

Palacio Municipal, antiguamente funcionó como cárcel municipal y jefatura.

Mercado González Obregón.

Monumento a Cristo Rey, se empezó a construir el 10 de diciembre de 1945 y se terminó el 17 de agosto de 1949, mide 20 metros de pies a cabeza y está en el cerro del Cubilete, que se considera el centro geográfico del país.

### Museos

N/A

### Fiestas, Danzas y Tradiciones

Del 15 al 31 de julio, feria regional de Santiago Apóstol, en la que se realizan exposiciones agrícolas, ganaderas, comerciales, artesanales e industriales.

El último domingo de octubre, fiesta en honor de Cristo Rey, que se celebra en el cerro del Cubilete.

### Música

De toda la música principalmente de banda y ranchera.

### Artesanías

Se fabrican en el municipio muebles y juguetes de madera, tapetes y sarapes de lana, cobijas, cohetes y coronas de muertos.

### Gastronomía

El municipio tiene una gran variedad de alimentos propios de la región, entre los platillos populares podemos mencionar el mole, la barbacoa y las carnitas.

### Centros Turísticos

No tiene lugares de interés turístico.

## IV.2.5 Diagnóstico ambiental

### Criterios de evaluación de la estructura y función del ambiente colindante al Proyecto.

Los criterios de evaluación permiten darles un valor a las áreas identificadas respecto a su valor ambiental, económico y de amenazas. Para ello se asignó un valor único, de manera global de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 9 Valoración por criterio**

	CRITERIO	VALOR
NC	No se Conoce	0
B	Bajo	1
PI	Poco Importante	1
M	Medio	2
I	Importante	2
A	Alto	3
MI	Muy Importante	3

### VALOR AMBIENTAL (BIÓTICO Y ABIÓTICO)

- **Integridad ecológica (funcional):** *se relaciona con el estado del hábitat (calidad) en el que se evalúa si sus características funcionales se encuentran en o lo más cercano a su estado natural. Una alta integridad indica que el hábitat presenta sus características funcionales naturales.*

Para evaluar la integridad ecológica de la zona se utilizaron especies bioindicadoras. Las especies bioindicadoras deben ser, en general, abundantes, muy sensibles a los cambios en el ecosistema, fáciles y rápidas de identificar, con ecología conocida y de poca movilidad.

Para el caso particular del presente estudio se evaluó la diversidad del estrato epífita el cual indicaría el disturbio histórico en la zona considerando la presencia-ausencia de elementos de las Familias Orchidaceae y Bromeliaceae.

Los resultados indican una nula presencia de orquídeas y bromelias dentro del AI/AP y escasas en el SA, lo que se traduce en un ecosistema perturbado por acción antrópica a lo largo de varios años, ya que al ser organismos con una historia de vida prolongada y generalmente de lento crecimiento se concluye que al menos en los últimos 50 años la vegetación ha sido fuertemente impactada. Esto por las actividades agrícolas presentes en el sitio y región del Proyecto.

El valor otorgado a la Integridad Ecológica se considera como **(B) BAJO (1)** por la nula presencia de epífitas dentro del AI y los individuos reportados en el SA son de la especie más común y resistente a algunas actividades antropogénicas.

- **Hábitats:** *evalúa cualitativamente la diversidad de hábitats que se encuentran representados en el área, como indicador de si en un mismo sitio están representados varios tipos de hábitats (lago, reservorio, cuerpos acuáticos someros, ríos, arroyos, lagos salinos, lagunas, humedales, u otros).*

Actualmente se ve perturbada la cubierta vegetal y es secundaria, sólo manchones de vegetación derivada de las actividades antropogénicas en el SA del Proyecto, ya en el AI y AP es prácticamente nula, por lo que la valoración resultante es **(B) BAJO (1)**.

- **Especies amenazadas:** *evalúa la presencia de especies que presentan alguna amenaza. Indicar qué especies y el agente de amenaza.*

En el AI y Polígono del Proyecto, no se identificaron especies catalogadas bajo algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero en el Sistema Ambiental hubo pocas especies que, si se ubican dentro de alguna categoría en dicha NOM, sin embargo, son reportes bibliográficos en las visitas al SA no se detectó actividad alguna de estas especies.

El valor otorgado en cuestión de las especies amenazadas se considera como **(NC) NO SE CONOCE (0)**.

- **Especies indicadoras:** *evalúa diferentes características ya sea de distribución, abundancia, rareza, de las especies en el área como indicadoras del estado natural del ecosistema.*

Los valores por la presencia de especies indicadoras se consideran como **(NC) NO SE CONOCE (0)**. Su desaparición en la zona del AP y su AI, indica la pérdida de la biodiversidad desde hace tiempo.

## VALOR ECONÓMICO

- **Especies de importancia comercial:** *evalúa la presencia de especies comerciales como medida de su importancia económica.*

Hay una nula presencia de especies con valor económico en el AI y AP, consta de pastizal con malezas en manchones discontinuos. **(NC) NO SE CONOCE (0).**

## RIESGO Y AMENAZAS

- **Modificación del entorno:** *se ejemplifica por actividades como alteración de cuencas y/o construcción de presas que reducen aporte agua epicontinental, la tala de árboles, desecación o relleno de áreas inundables, deforestación, modificación de la vegetación natural que promueve la erosión e incrementa el aporte de sedimentos, formación de canales, obras de ingeniería como construcción de caminos o carreteras u otros. Se enlistan en orden de importancia.*

En este apartado las modificaciones al entorno han sido efectuadas, la carencia de un entorno natural y el NULO número de árboles a derribar y la necesidad de mejorar los costos de energía eléctrica, hacen poco relevantes a las futuras modificaciones al entorno. Se considera la energía para industrias de la zona industrial Puerto Interior. Sin embargo, se valora a nivel regional para tener una mejor idea de la zona del Proyecto de forma integral.

### Modificación del entorno

Modificación	Valor
Modificación de la vegetación natural	<b>MI (3)</b>
Agricultura temporal	<b>A(3)</b>
Infraestructura Industrial	<b>B (1)</b>
Construcción de caminos	<b>M (2)</b>

**Contaminación:** *evalúa la presencia de energía, sustancias u organismos contaminantes en la zona. Los agentes que alteran la calidad del agua pueden ser directos o indirectos: desechos sólidos como basura, aguas residuales domésticas e industriales, petróleo y sus derivados, agroquímicos, fertilizantes, residuos industriales, descargas termales y salobres provenientes de termo e hidroeléctricas, presencia de industria generadora de gases atmosféricos que inducen la lluvia ácida u otros.*

En el área de estudio, o relativamente cercano a ella, no se ubica ningún tipo de industria o planta generadora de energía que utilice como energía principal combustóleo, diésel o similar, más empresas no se encuentran cercanas, en la zona del SA sólo se ubica parte de la zona industrial Puerto Interior, misma que tienen en su operación medidas y programas de manejo de desechos; y fuera de esto, no existe ningún elemento que contamine la zona de forma significativa. Al ser una Región que presenta ciertos niveles de marginación, solo se presenta contaminación por la inadecuada gestión de residuos sólidos (aplica sólo en los núcleos de población dentro del SA), estos por falta de infraestructura los arrojan en sitios por donde transitan (en las veredas presentes en el SA, a los costados se observaron desechos sólidos). **Valor (B) BAJO (1).**

**Concentración de especies en riesgo:** *puede reflejar el grado de amenaza o deterioro al que está sometida una región en particular.*

En la zona, producto de la instalación del Proyecto en estudio, no se pondrán en riesgo los recursos naturales, ni a ninguna especie animal o vegetal.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, el cual consiste en la Instalación de un generador de electricidad a base de gas natural, con el fin de dar un mejor servicio y garantizar energía eléctrica para consumo de industrias de Puerto Interior, se concluye que:

Ambientalmente no se diagnostican efectos negativos a la biodiversidad del sitio por los efectos de la Instalación del Proyecto, ya que las especies de plantas tanto arbóreas como arbustivas son nulas en AI del Proyecto, y las herbáceas no constituyen un tipo de vegetación forestal y/o en peligro; no representan especies significativas, por lo que no se observan elementos que justifiquen que la obra no se lleve a cabo por desequilibrios que la misma pudiera desencadenar.

No se interrumpirán rutas migratorias de aves, ni se destruirán zonas de anidación, ya que el AI es carente de cubierta vegetal alguna y, por ende, las superficies de ocupación del Proyecto también.

En resumen no se encuentran elementos que impidan desde el punto de vista biológico la ejecución del proyecto y socialmente se espera que las condiciones ambientales en zonas aledañas mejoren ya que las comunidades de la región presentan índices de marginación debido a que la estructura climática de la zona (clima típico de Pastizal o matorral semidesértico) ha obstaculizado la entrada de los servicios básicos provocando un semiaislamiento, de este modo, la instalación del Proyecto permitirá utilizar medios propios de generación de energía eléctrica para autoconsumo, de este modo la energía que no se utilice por la empresas que actualmente la requieren, podrá ser utilizada en los poblados de la región, pero el punto más importante es que en la región de donde se genera la energía actualmente, no utilizará más recursos naturales como agua o combustóleo para la generación de energía eléctrica que era utilizada para parte de Puerto Interior.

## Contenido

<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>2</b>
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	3
V.1.1 <i>Indicadores de impacto</i> .....	3
V.1.2 <i>Lista indicativa de indicadores de impacto</i> .....	3
V.1.3 <i>Criterios y metodologías de evaluación</i> .....	4
V.1.3.1 Criterios.....	4
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada .....	8
V.1.3.3 Impactos detectados en el Estudio de Riesgo Ambiental.....	23
V.1.3.4 Evaluación de los Impactos ambientales.....	25

### INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Valores cuantitativos .....	7
Tabla 2 Referencia de Valores de Importancia .....	8
Tabla 3 Matriz de identificación de Impactos .....	10
Tabla 4 Evaluación de los Impactos en etapa Preparación del Sitio .....	12
Tabla 5 Evaluación de los Impactos en etapa Construcción .....	15
Tabla 6 Evaluación de los Impactos en etapa Operación y Mantenimiento.....	17
Tabla 7 Evaluación de los Impactos en etapa Abandono.....	20

# V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

## V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología para la evaluación de los impactos ambientales deberá de considerar las características del proyecto, el tipo de información que se empleará y las técnicas de identificación de los impactos ambientales para cada una de las etapas de construcción del proyecto.

Por lo tanto, la metodología que se llevará a cabo en el presente estudio para identificar los impactos ambientales tanto positivos como negativos en las diferentes etapas que la **Instalación del Proyecto** podría ocasionar al ambiente, será la técnica elaborada por V. Conesa Fernández-Vítora en 1996. En el apartado número V.1.3 se justifica y detalla la metodología elaborada por V. Conesa Fernández-Vítora, 1996.

### V.1.1 Indicadores de impacto

Se entiende como indicador de un factor ambiental la expresión por la que es capaz de ser medido. Cuando esta sea de tipo cuantitativo, la cuantificación será directa, y el indicador será muy similar al propio factor.

En algunos casos el factor sólo será cuantificable de manera indirecta, mediante un modelo, por conceptos más o menos alejados de aquel al que representan.

A continuación, desarrollaremos una lista de los indicadores de impacto que nos ayudaran a determinar la magnitud de las acciones sobre cada factor ambiental.

### V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

#### ***Impactos potenciales (benéficos y adversos) consecuencia directa del proyecto***

- i. Afectación al factor Aire, en lo que se refiere a Calidad, Partículas y Estado Acústico.
- ii. Afectación al factor Suelo, en lo que respecta a las características Físicoquímicas y geomorfológicas.
- iii. Afectación al factor Hidrología, en lo referente a Calidad.
- iv. Modificación del Paisaje, toda infraestructura bien construida y en optimo mantenimiento, puede modificar la apariencia visual del lugar, modificación que se puede tornar hasta un punto agradable.
- v. Beneficio en los factores Población y Economía, Humanos e Infraestructura.

#### ***Impactos potenciales (benéficos y adversos) y tensiones agravados por el proyecto***

- i. Se facilita el consumo de energía eléctrica en la zona industrial.



- ii. Con la instalación y operación del Proyecto se potencializa la compra y uso de energía, propiciando el flujo comercial hacia este servicio, considerando que su generación es con una fuente menos contaminante que el combustóleo o el carbón.

***Tendencias de la región que el proyecto podría ocasionar o agravar***

- i. Competencia en la generación de energía eléctrica con materias primas menos contaminantes.
- ii. Mayor flujo y uso de este tipo de energía eléctrica.

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación 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

##### **Signo (+ ó -)**

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir.

Este carácter (x), también reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

##### **Intensidad (I)**

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

##### **Extensión (EX)**

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

### **Momento (MO)**

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

### **Persistencia (PE)**

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

### **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.

### **Recuperabilidad (MC)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

### **Sinergia (SI)**

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

### **Acumulación (AC)**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

### **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

### **Periodicidad (PR)**

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del Impacto (I): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$I = -/+ [ 3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC ]$$

**Tabla 1 Valores cuantitativos**

NATURALEZA		INTENSIDAD (i)	
		(grado de destrucción)	
		Baja	1
Impacto benéfico	+	Media	2
Impacto perjudicial	-	Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
(área de influencia)		(plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	(+4)
Critica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
(permanencia del efecto)			
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
(regularidad de la manifestación)		(incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		

<b>EFFECTO (EF)</b> (relación causa-efecto) Indirecto (secundario)      1 Directo                              4	<b>PERIODICIDAD (PR)</b> (regularidad de manifestación) Irregular o discontinuo      1 Periódico                              2 Continuo                              4
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> (reconstrucción por medios humanos) Recuperable inmediato      1 Recuperable a mediano plazo      2 Mitigable                              4 Irrecuperable                      8	<b>IMPORTANCIA (I)</b>  $I = \pm(3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, y se jerarquiza de acuerdo al tabulador presentado en la tabla siguiente.

**Tabla 2 Referencia de Valores de Importancia**

VALOR	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
13 A 25	Impacto Irrelevante o Compatible
26 A 50	Impacto Moderado
51 A 75	Impacto Severo
76 A 100	Impacto Crítico

### V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Como mencionamos en el punto anterior la metodología de Evaluación que utilizaremos es la metodología diseñada por V. Conesa Fernández-Vítora 1996. Este método se basa en la metodología de las Matrices Causa - Efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas, los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.

### MATRIZ DE IMPORTANCIA (Evaluación Cualitativa)

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, realizamos la matriz de importancia, la cual nos permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una Evaluación de Impacto Ambiental.

En esta fase del Estudio de Impacto Ambiental, se cruzan las acciones con los factores ambientales, con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de la Operación del Proyecto, así como de la etapa de Abandono

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva.

El Estudio de Impacto Ambiental, es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos, es absolutamente necesaria.

No es válido, por tanto, pasar, tras una identificación de posibles impactos, a un proceso de evaluación de los mismos sin un previo análisis enunciando, describiendo y analizando los factores más importantes constatados, justificando el por qué merecen una determinada valoración.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos, cada casilla de cruce en la matriz, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (I), regenerado por una acción simple de una actividad (A) sobre un factor ambiental considerado (F).

En esta fase de valoración, mediremos el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, la ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Las casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro 1, a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto (I) en función de los once primeros símbolos anteriores.

Hay que advertir que la importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

## **IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO**

A continuación, se presenta el resultado de confrontar los factores ambientales, que presumiblemente serán impactados por el Proyecto, contra los componentes o actividades del mismo.







**Tabla 4 Evaluación de los Impactos en etapa Preparación del Sitio**

Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia
Aire			Calidad			<b>-16</b>	Irrelevante o compatible			Temporal
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1
La calidad del aire no se verá afectada significativamente en la etapa de Preparación del sitio, se esperará generar partículas de polvo, pero esta acción será temporal, así como el uso de maquinaria que será esporádico. Solo 0.6 ha, de 1.5 ha, son de ocupación permanente.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia
Aire			Ruidos y vibraciones			<b>-19</b>	Irrelevante o compatible			Temporal
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	2
En lo que respecta a este rubro, la mayor parte de los ruidos serán por parte de la maquinaria a utilizar, aumentando los niveles de ruido y vibración presente ya en la zona del proyecto (inmerso en las inmediaciones del Parque Industrial Puerto Interior, que ya contiene ruido y vibraciones). El nivel de ruido se prevé bajo y por corto tiempo, por lo que anticipa un impacto adverso no significativo.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia
Suelo			Fisiografía/Morfología			<b>-17</b>	Irrelevante o compatible			Permanente
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	1	1	2	1	1	1	4	4
Durante las actividades de nivelación y compactación del terreno se verá afectada por su remoción la capa edáfica superficial, mismas superficies que no contienen cubierta vegetal de importancia (solo malezas) por lo que este suelo no es rico en material biológico o de renovos.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia
Suelo			Calidad			<b>-17</b>	Irrelevante o compatible			Permanente

Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	1	1	2	1	1	1	4	4

Durante esta actividad se incorporará material de relleno con características similares al suelo original, generalmente se usan materiales arcillosos pobres en materia orgánica al igual que las características actuales de los sitios del nuevo radiador y el sistema de gases de combustión. Las fuentes de residuos peligrosos son derivadas del mantenimiento a la maquinaria a utilizar, incluyen cantidades mínimas de: aceites lubricantes, aceites residuales y solventes, sólidos impregnados, envases vacíos. Los cuales en caso de un inadecuado manejo se puede presentar contaminación de suelo. El proyecto contará en esta etapa con sanitarios portátiles para los desechos fisiológicos generados por los trabajadores en caso que los sanitarios de la empresa sean insuficientes.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Suelo			Permeabilidad e infiltración			-17	Irrelevante o compatible	Permanente		
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	1	1	2	1	1	1	4	4

No se considera eliminación de cubierta vegetal alguna, se verá disminuido el fenómeno de infiltración del agua de lluvia solamente en los polígonos de ocupación permanente (0.6 ha de 1.5 ha), la cual se infiltra hacia el manto freático; sin embargo, no se presenta un impacto que modifique la dinámica hidrológica subterránea de la región por ser superficies pequeñas a comparación del AI o SA.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Agua			Calidad de agua superficial			-21	Irrelevante o compatible	Temporal		
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	4

En esta etapa de preparación del sitio, se pueden generar impactos, irrelevantes pero acumulativos, de no tener los cuidados con todo tipo de desecho generado en esta etapa. Cabe señalar que en polígono del AI del proyecto no se detectó escurrimientos de importancia.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia
Agua			Calidad de agua subterránea			-21	Irrelevante o compatible	Temporal

Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	4

En esta etapa del proyecto se pretende utilizar maquinaria, sin embargo, se pueden generar impactos, irrelevantes pero acumulativos, de no tener los cuidados con todo tipo de desecho generado, en especial, las sustancias que contienen aceites y diésel, que de no tener el cuidado adecuado con la maquinaria que los utiliza, algunos componentes de estas sustancias podrían infiltrarse e incluso alcanzar los mantos freáticos.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Fauna			Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010			-13	Irrelevante o compatible		Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1

No se ven afectadas estas especies de forma directa, en adición el sitio del proyecto y su área de influencia están en constante urbanización/industrialización, lo que no permiten el establecimiento permanente de especies de fauna, entre ellos los que se encuentran listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Económico			Generación de empleo			31	Moderado		Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4

Se prevé un impacto benéfico Moderado ya que implica la contratación de personal en esta etapa del proyecto, además de renta de maquinaria. En todos los casos, al implicar la contratación de personas, el nivel de empleo de la zona aumenta, lo que significa un impacto benéfico.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Social			Estético/Paisajístico			-19	Irrelevante o compatible		Permanente	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	2

Al respecto del Paisaje, este se encuentra actualmente sin rastros del ecosistema original, por lo que la preparación del sitio no aumenta o perturba más la calidad estética o paisajística de la zona.

**Tabla 5 Evaluacion de los Impactos en etapa Construcción**

Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia	
Aire			Ruidos y vibraciones			-13	Irrelevante o compatible			Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	
-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	
<p>En lo que respecta a este rubro, la mayor parte de los ruidos serán por parte de la maquinaria a utilizar, no aumenta al ruido y vibración presente ya en la zona del proyecto, al ubicarse en las inmediaciones de una zona industrial. Por lo tanto, el nivel de ruido se prevé bajo al actual y por corto tiempo, por lo que anticipa un impacto adverso no significativo.</p>											
Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia	
Suelo			Calidad			-21	Irrelevante o compatible			Permanente	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	4	
<p>Durante esta actividad en las áreas de ocupación permanente, se incorporará material con características distintas al suelo original, se colarán estructuras de hormigón, pudiendo ser estructuras prefabricadas también. Se prevé que se generarán residuos sólidos producto de restos de materiales, plástico, papel y comida, etc., Los cuales, en caso de un inadecuado manejo, pueden llegar a contaminar el suelo donde se depositen. También se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores; por lo que el proyecto contará con sanitarios portátiles, esto se considera para las primeras dos etapas del proyecto.</p>											
Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia	
Suelo			Permeabilidad e infiltración			-19	Irrelevante o compatible			Permanente	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	

-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	2
Debido a la construcción de obra civil, se verá disminuido el fenómeno de infiltración del agua de lluvia, la cual se infiltra hacia el manto freático; sin embargo, no se presenta un impacto que modifique la dinámica hidrológica subterránea de la región, además de que el sitio cuenta con una mayor parte sin ocupación y un área de jardín.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia
Agua			Calidad de agua superficial			-21	Irrelevante o compatible			Temporal
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	4
En esta etapa del proyecto, se pueden generar impactos, irrelevantes pero acumulativos, de no tener los cuidados con todo tipo de desecho generado se puede ir al drenaje de la zona o al sistema de aprovechamiento de agua pluvial, inclusive por no tener cuidado alguno, puede llegar hasta los cuerpos de agua lejos del Proyecto.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia
Agua			Calidad de agua subterránea			-21	Irrelevante o compatible			Temporal
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	4
En esta etapa del proyecto, se pueden generar impactos, irrelevantes pero acumulativos, de no tener los cuidados con todo tipo de desecho generado, especialmente con los desechos de cuando se lleven a cabo las acciones de mantenimiento de la infraestructura (pinturas, solventes, estopas, etc.). Durante esta etapa se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al realizarse al aire libre pueden provocar contaminación de aguas subterráneas o al sistema de aprovechamiento de agua pluvial.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia
Económico			Generación de empleo			31	Moderado			Temporal
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4
Se prevé un impacto benéfico Moderado ya que implica la contratación de personal en tiempo que dure la etapa de construcción. En todos los casos, al implicar la contratación de personas, el nivel de empleo de la zona aumenta, lo que significa un impacto benéfico.										

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Social			Modo de vida			<b>31</b>	Moderado		Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4

Al ofrecer empleo a la población cercana al Proyecto, aumenta la calidad de vida ya que mantiene activa la economía local.

**Tabla 6 Evaluación de los Impactos en etapa Operación y Mantenimiento**

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Aire			Calidad			<b>-19</b>	Irrelevante o compatible		Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	2

La calidad del aire no se verá afectada significativamente por la operación del Proyecto, aunque es etapa de Operación y Mantenimiento, el motor estará de forma constante generando energía eléctrica, no generando más partículas suspendidas por esta actividad a las ya generadas por los automotores que constantemente transitan por las áreas de circulación del Parque Puerto Interior.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Aire			Ruidos y vibraciones			<b>-19</b>	Irrelevante o compatible		Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	2

En lo que respecta a este rubro, la mayor parte de los ruidos será por parte del Proyecto, se prevé que no aumente el ruido y vibración presente ya en la zona del proyecto, aunado a que este generador contará con sello para la gran parte del ruido posible a generar, además de recordar que se encuentra en las inmediaciones de Parque Puerto Interior, Por lo que anticipa un impacto adverso, pero no significativo.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia
Suelo			Calidad			-21	Irrelevante o compatible			Permanente
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	4

Durante la etapa de operación se generarán residuos sólidos producto de restos de materiales, plástico, papel y comida, etc., Los cuales, en caso de un inadecuado manejo, pueden llegar a contaminar el suelo donde se depositen. También se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores; por lo que el proyecto contará con sanitarios para el personal que opere y se integre a las actividades de mantenimiento. Otro aspecto que hay que tener en cuenta, es que cada cierto tiempo en el año se llevará a cabo mantenimiento a la infraestructura, por lo que los residuos de aceite, pintura, solventes etc., deben ser canalizados adecuadamente para su disposición final.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia
Agua			Calidad de agua superficial			-21	Irrelevante o compatible			Temporal
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	4

En esta etapa del proyecto, se pueden generar impactos, irrelevantes pero acumulativos, de no tener los cuidados con todo tipo de desecho generado.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia
Agua			Calidad de agua subterránea			-21	Irrelevante o compatible			Temporal
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	4

En esta etapa del proyecto, se pueden generar impactos, irrelevantes pero acumulativos, de no tener los cuidados con todo tipo de desecho generado, especialmente con los desechos, de las actividades, cuando se lleven a cabo las acciones de mantenimiento de la infraestructura (aceites, pinturas, solventes, estopas, etc.).

Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia
----------------------	--	--	--	--	--	-------	----------	--	--	--------------

Económico			Generación de empleo			31	Moderado		Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4

Se prevé un impacto benéfico Moderado ya que implica la contratación de personal en tiempo de Operación y Mantenimiento para la correcta operación del Proyecto. En todos los casos, al implicar la contratación de personal, el nivel de empleo de la zona aumenta, lo que significa un impacto benéfico.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Económico			Distribución de energía eléctrica			31	Moderado		Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4

La distribución de energía eléctrica generada con gas natural, en la zona, coadyuva a una mejor calidad del ambiente, esto debido a que la energía eléctrica generada con gas natural, es menos contaminante que el derivado de petróleo y/o carbón, que normalmente se utilizan.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Social			Modo de vida			31	Moderado		Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4

La distribución de energía eléctrica generada con gas natural, en la zona, coadyuva a una mejor calidad de vida y del ambiente, esto debido a que las empresas compradoras de esta energía eléctrica, obtendrá energía eléctrica generada con materia prima menos contaminante que otros derivados de petróleo y el mismo carbón.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Social			Estético/Paisajístico			-21	Irrelevante o compatible		Permanente	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	4	2	2	4	1	2	2

Al respecto del Paisaje, este se encuentra actualmente sin rastros del ecosistema original, sin embargo, la operación del Proyecto mantiene este estado del paisaje en el sitio del Proyecto, sin aumentar o perturbar más la calidad estética o paisajista de la zona, cabe recordar que se encuentra en las inmediaciones de Parque Puerto Interior.



**Tabla 7 Evaluación de los Impactos en etapa Abandono**

Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia	
Aire			Calidad			-18	Irrelevante o compatible			Fugaz	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	
-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	
<p>En esta etapa es importante señalar que se requerirá purgar la infraestructura de cualquier residuo de gas natural, aceites etc., que pudiera contener, esto como medida de seguridad, para posteriormente iniciar con el desmantelamiento de dicha infraestructura, esto implica la utilización de maquinaria para apoyo (grúas, camiones o camionetas, etc.) aunque de manera temporal, ya una vez terminadas estas actividades, el último paso será la limpieza del sitio. Todas estas acciones generan afectaciones a la calidad del aire, aunque de manera temporal y mínimas.</p>											
Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia	
Aire			Ruidos y vibraciones			-18	Irrelevante o compatible			Fugaz	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	
-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	
<p>Los ruidos y vibraciones serán generados mayormente por la maquinaria a utilizar para el desmantelamiento del proyecto, aunque será fugaz estas actividades que generan ruido y vibraciones.</p>											
Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia	
Suelo			Fisiografía/Morfología			-18	Irrelevante o compatible			Fugaz	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	
-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	
<p>La fisiografía/morfología se mantendrá como hasta esta etapa, ya que debido a las características de la zona no se prevé quitar la plancha de concreto y posiblemente sea utilizado el sitio para ofrecer otro tipo de servicio o bien para uso industrial.</p>											

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Suelo			Calidad			-21	Irrelevante o compatible		Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	4

Al igual que la etapa anterior, se generarán residuos sólidos producto de restos de materiales, plástico, papel y comida, etc., Los cuales, en caso de un inadecuado manejo, pueden llegar a contaminar el suelo donde se depositen. También se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores; por lo que el proyecto contará con sanitarios para el personal de esta etapa y en caso de utilizar desechos peligrosos se requiere utilizar las medidas adecuadas de uso y disposición final.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Suelo			Capacidad de uso			-21	Irrelevante o compatible		Permanente	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	4	2	2	4	1	2	2

Una vez finalizada la etapa de operación y mantenimiento, las medidas y precauciones recomendadas, la capacidad de uso no se verá afectada en esta etapa dado que es quitar infraestructura, prácticamente la capacidad de uso se mantiene sin cambios o afectaciones severas.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Agua			Calidad de agua superficial			-21	Irrelevante o compatible		Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	4

Al igual que la etapa anterior, se pueden generar impactos, irrelevantes pero acumulativos, de no tener los cuidados con todo tipo de desecho generado.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Agua			Calidad de agua subterránea			-21	Irrelevante o compatible		Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	4

Aunque Temporal, pero se pueden generar impactos, irrelevantes pero acumulativos, de no tener los cuidados con todo tipo de desecho generado en el abandono del sitio.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia	
Flora			Diversidad y abundancia			-19	Irrelevante o compatible			Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	2	
El abandono del sitio no genera más impactos a este rubro, sin embargo, mantiene el estatus actual que se observa en la zona y el sitio.											
Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia	
Fauna			Especies terrestres y avifauna			-19	Irrelevante o compatible			Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	2	
El abandono del sitio no genera más impactos a este rubro, las aves son de paso y algunas son las típicas de los ambientes urbanos como las coconitas, gorriones comunes y zanates, además de algunos roedores (ratas y ratones comunes), aunque el aumento temporal del ruido aleje aún más este tipo de fauna.											
Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia	
Fauna			Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010			-19	Irrelevante o compatible			Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	
-1	1	1	2	2	2	2	4	1	2	2	
No se ven afectadas estas especies de forma directa sin embargo el sitio y la zona están en constante movimiento (generando ruido y vibraciones) que no permiten el establecimiento de cualquier organismo de fauna silvestre, entre ellos los categorizados por la dicha NOM.											
Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia	
Económico			Generación de empleo			-33	Moderado			Moderado	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	
-1	4	4	4	4	2	2	1	4	4	4	

Se prevé un impacto Negativo Moderado ya que implica despedir al personal de manera permanente por el desmantelamiento del proyecto, así como el trabajo sólo temporal para los trabajadores que participen en este proceso.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Social			Estético/Paisajístico			-21	Irrelevante o compatible		Permanente	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
-1	1	1	2	4	2	2	4	1	2	2

Al respecto del Paisaje, este se encuentra actualmente sin rastros del ecosistema original, sin embargo, el abandono del sitio mantiene este estado del paisaje en el sitio del Proyecto, sin aumentar o perturbar más la calidad estética o paisajística de la zona. Recordando que el proyecto se encuentra en inmediaciones del Parque Puerto Interior (parque industrial).

### V.1.3.3 Impactos detectados en el Estudio de Riesgo Ambiental

De manera general los resultados en el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), generaron impactos similares, a continuación se describe lo siguiente:

De acuerdo con los resultados del Análisis de Riesgo del proyecto y fundamentado en la ingeniería básica del proyecto se determinan las siguientes conclusiones:

Del análisis HazOp se determina que los riesgos asociados corresponden a:

- Fugas de gas metano con posibilidad de incendio y/o explosión, su presencia se deberá generalmente a una fuga de alguna junta bridada o soldada, válvulas en mal estado, representando un peligro inmediato y deberá eliminarse bloqueando la válvula más cercana a la fuga.
- En tubería por corrosión, la cual puede provocar la posibilidad de riesgo por daños causados por fugas de gas metano en la tubería, originada por efectos de corrosión interna del espesor.
- Sobre tubería por falla en la instalación superficial, considerando la posibilidad de riesgo provocada por agentes externos, fisura en tubería, válvulas, fugas en empaques, accesorios u otras fallas.
- En la instalación por un represionamiento que puede provocar la posibilidad de riesgo por daños y/o rupturas en el ducto debido a la hidráulica del sistema.

Correspondiente al análisis de identificación de riesgos se establece:

- La posibilidad de riesgos cualitativos de fugas de gas metano (pérdida de contención bajo causa principal la garantía de integridad mecánica de los materiales, accesorios y equipos que integran el proyecto, así como en la confiabilidad y operabilidad de los equipos de control, regulación y alivio de presión) con posibilidad de generar incendios y/o explosiones, estas últimas con muy baja probabilidad de ocurrencia y a excepción de los casos más catastróficos prácticamente todas se disiparían.
- Se descarta a formación de nubes tóxicas, derivadas de la presencia de fugas en la estación de descompresión, regulación, medición y distribución de gas natural, ya que este se encontrará totalmente ventilado.
- De las recomendaciones generadas en el Análisis HazOp se han determinado acciones de cumplimiento catalogadas como Categoría C de mejoras en implantación de procedimientos y manuales de operación y mantenimiento.

La Jerarquización de los eventos de riesgo máximos probables identificados y evaluados, corresponde a un nivel de Riesgo III: “Riesgo generalmente aceptable con controles”, por lo que no se requieren medidas de mitigación y abatimiento y de acuerdo a los resultados de la simulación matemática, en caso de ocurrencia de un evento no deseado dentro de las áreas que resultarían afectadas no se encuentran zonas vulnerables, por lo que los efectos negativos derivados de una radiación térmica u ondas de presión (por explosividad) se limitarían las instalaciones de la empresa y las áreas aledañas, sin consecuencias para la población, ecosistemas frágiles o sitios de interés.

#### *V.1.3.4 Evaluación de los Impactos ambientales*

Considerando que es un proyecto que se desarrolla de manera casi puntual, los posibles impactos ambientales que pudieran presentarse se consideran, puedan ser imperceptibles, considerando que el Proyecto se encuentra dentro del polígono considerado para el Parque Puerto Interior y estas se encuentran delimitadas por una barda.

La Flora y Fauna silvestres de importancia ecológica o con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, son nulas en el sitio del proyecto y en el AI, en el caso del SA, se ubican en sitios fuera del polígono del Proyecto.

El correcto manejo y disposición de residuos (líquidos, sólidos y peligrosos) garantiza el NO aumento de impactos del sitio (AI principalmente) e indirectamente en el SA.

Mejorar la distribución de energía eléctrica generada con materia prima menos contaminante que la generada con combustóleo o derivados del petróleo y carbón que se catalogan como altamente contaminantes, por lo que se puede aumentar la calidad ambiental en los sitios donde ésta se genera.

El transporte, manejo y disposición de residuos generarán una derrama económica que beneficia tanto a la economía local como a la regional.

El proyecto requerirá de contratación de personal para la operación del Proyecto, operación de almacén y mantenimiento de equipos. Es conveniente contratarla en las localidades cercanas, disminuyendo los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de activar fuentes de empleo.

Como comentario final, todos los impactos negativos se dieron en el rango de 13 – 21, denotando que son impactos Irrelevantes o compatibles, sólo uno resultado de 33 y fue previsto para la etapa de abandono, que conlleva a ya no seguir contratando gente para el Proyecto.

## Contenido

<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>1</b>
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL..	2
<i>VI.1.1 Medidas Preventivas.....</i>	<i>2</i>
<i>VI.1.2 Impactos Ambientales benéficos o positivos provocados por la instalación del Proyecto .....</i>	<i>4</i>
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	5
VI.3 MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS .....	5
Figura 1 Diagrama simplificado para detección de gas y fuego .....	6

# VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



De acuerdo con el Artículo 3º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se entiende por:

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

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 los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

A partir del total de los impactos identificados y evaluados en el Capítulo V, se han determinado las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales que se podrían ocasionar con la realización de la obra, para de esta manera contribuir a la conservación de las condiciones naturales del ecosistema.

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

### VI.1.1 Medidas Preventivas

**AIRE**

Tener especial cuidado en el manejo de cualquier tipo de material seco y flamable, ya que su acumulación puede contribuir o facilitar un incendio.

Deberán evitarse las fogatas y la quema de material vegetal o cualquier material flamable dentro del Polígono del Proyecto o Al.

Todos los vehículos y maquinaria utilizados en la etapa de operación, mantenimiento y abandono, deberán cumplir con lo establecido en las normas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-1996, NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994, siendo responsabilidad del Promovente, el mantenimiento y verificación periódica de los generadores y equipo que se ubica dentro del Proyecto, y la maquinaria o vehículos de transporte, que sea el responsable el contratista o distribuidor.

En el caso de los gases de combustión, se tiene como medida de mitigación la correcta aplicación del programa de mantenimiento señalado por los constructores del equipo, lo cual garantiza que se mantendrán las emisiones en el rango posible a partir de la calidad del combustible disponible para el funcionamiento, de acuerdo con los parámetros establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011 relativa a la emisión de gases de combustión en fuentes fijas.

Para evitar el riesgo de incendio se tendrán instalados extintores, códigos, tierras físicas y señalamientos, de acuerdo con los señalamientos contenidos en las normas de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social vigentes.

En caso de tener alguna fuga de gas natural, cerrar la válvula principal o diseñar un sistema que no permita el flujo de gas natural en caso de este tipo de contingencias.

## **SUELO**

En caso de derrames de algún solvente, combustible o similar, deberá ser removido inmediatamente de acuerdo a los procedimientos pertinentes, principalmente para evitar que se vaya por el drenaje. Principalmente en los posibles derrames de hidrocarburos de los camiones que se utilizan para distribución de aceites, diésel, etc.; así como los que se lleguen a quedar estacionados en el polígono del proyecto, fuera del horario laboral.

Cabe señalar que el Proyecto contempla un dique para tanques de servicio y en el área del generador, área de tratamiento de combustibles, lo cual permitirá que cualquier derrame accidental quede en ese sitio y su remoción sea más práctica, así como su aislamiento para evitar contaminaciones en suelo o al sistema de drenaje.

Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en las etapas de operación y mantenimiento, se debe mantener la entrega mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas debidamente registradas y autorizadas por la SEMARNAT para la recolección y disposición final de los mismos, con lo que se dará cumplimiento a las normas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-055-SEMARNAT-2003, o como se realiza actualmente.

Se realizarán inspecciones periódicamente del sistema del Proyecto, con el fin de detectar fugas o derrames.

## **AGUA**

Mantener el servicio de empresas debidamente registradas y autorizadas para la recolección, manejo y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.

Evitar almacenar temporalmente estos residuos (los mencionados en el párrafo anterior), por largos periodos.

Una vez sobrevenido un derrame de productos químicos, aceites o combustibles, el personal responsable de la ejecución de la actividad que produjo el derrame, deberá delimitar el área con cordones absorbentes, arena o aserrín, a fin de detener el fluido y evitar contacto con el suelo, drenajes o fuentes que puedan contaminar u ocasionar incendios. Posteriormente se procederá a absorber totalmente el fluido, con material absorbente y exprimir o recolectar en un recipiente especialmente destinado para este fin. El material contaminado deberá ser dispuesto como un deshecho tóxico en el recipiente de recolección correspondiente para su disposición final, mientras

que el producto deberá colocarse en los contenedores respectivos dentro de los Depósitos de Recolección para su disposición adecuada y final.

Lo anterior para evitar contaminar el drenaje con estos desechos, o bien que se vayan a áreas con suelo a la intemperie y se contamine, recordando que el Proyecto contará con servicio de drenaje para los desechos de los W.C., misma que se va directamente al sistema de drenaje de Puerto Interior.

## **PAISAJE**

Se complementará, con lo referente al Proyecto, el Programa permanente de recolección y disposición de desechos sólidos y peligrosos, o similar, considerando los contenedores temporales. Se vigilará la operación de las empresas responsables de la recolección y disposición final de desechos.

Se contará con contenedores de basura temporales.

Las medidas de mitigación para las actividades evaluadas en la Matriz de Importancia se enlistan a continuación:

A). -No obstante que, como se ha puesto de manifiesto, el impacto que la obra puede causar sobre la flora y fauna del sitio, no es significativo por no encontrarse cubierta vegetal alguna y así mismo organismos de fauna; existen medidas para disminuir sus efectos y que es el restringir la nivelación del terreno a las áreas estrictamente necesarias para la instalación del radiador y del sistema de gases de combustión, así como en la instalación de equipos, sistemas auxiliares y áreas de circulación vehicular que aseguren una operación confiable, segura y eficiente. En todas las áreas internas del proyecto se deberá promover el establecimiento de plantas decorativas de la región.

B.- Con el objeto de minimizar el impacto sobre el paisaje se integrarán árboles pequeños o áreas de jardín, se pintarán las instalaciones y bardas perimetrales de colores que armonicen con la vista general de la zona.

C.- Así mismo, se cuidará que el personal realice operaciones seguras a efecto de evitar fugas de gas natural, así como los derrames de residuos líquidos (aceites, pintura, solvente, aceite, etc.) y cuando de manera accidental ocurran, limpiar con materiales absorbentes, para evitar que terminen contaminando el suelo. Los materiales absorbentes contaminados se deberán disponer de acuerdo a la normatividad aplicable para residuos peligrosos o pertinentes.

### **VI.1.2 Impactos Ambientales benéficos o positivos provocados por la instalación del Proyecto**

El proyecto requiere de personal para todas las etapas del Proyecto. Es conveniente contratar en las localidades cercanas, disminuyendo los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de activar fuentes de empleo.

Se promueve la oferta de empleo en los poblados cercanos al proyecto cuando es requerido personal.

Se promueve la contratación de mano de obra local no calificada para las actividades manuales.

El suministro de materiales y equipo, así como la contratación de empresas especializadas en transporte, manejo y disposición de residuos, generan una derrama económica, que beneficia tanto a la economía local como regional.

La generación de energía eléctrica con materiales menos contaminantes como el combustóleo u otros derivados del petróleo y el cabrón, que no son benéficos para el ambiente.

## VI.2 Impactos Residuales

Como “impacto residual” se entiende al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. En este sentido El Proyecto, no generará impactos residuales. Habrá los de carácter permanente y aquellos para los que no se pueden aplicar medidas de mitigación. Aquellos para los que, si hay medidas, su aplicación reduce los efectos del impacto, sin embargo, considerando el contexto ambiental donde se instalará el proyecto se puede afirmar que no habrá impactos residuales derivados del proyecto.

## VI.3 Medidas Preventivas recomendadas

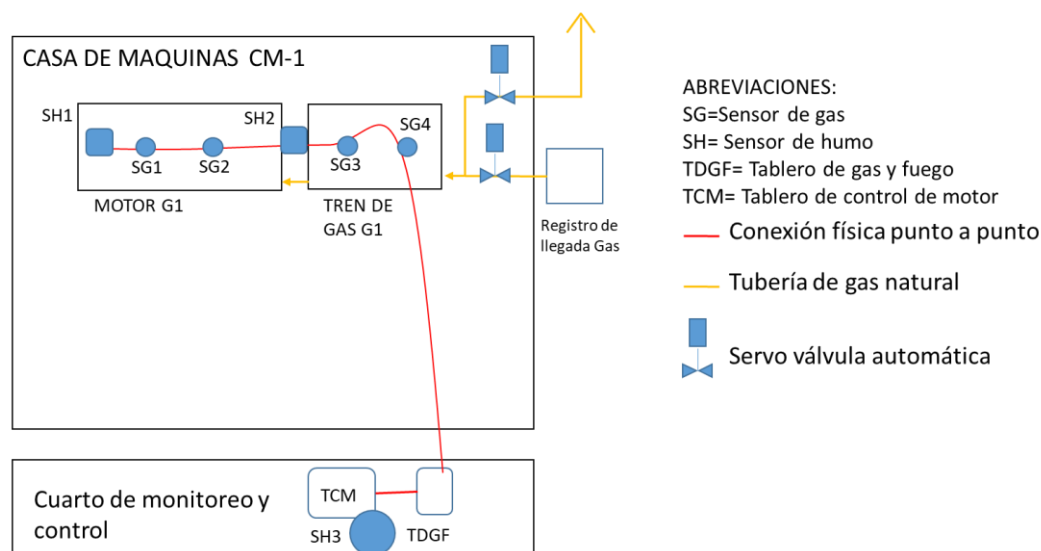
A efecto de reducir al mínimo posible la probabilidad de ocurrencia de los eventos o impactos previstos en referencia a un calentamiento o incendio, se contará con un sistema, o depósito, contra incendio que en su momento evitaría el calentamiento de los tanques de servicio o de la misma tubería de gas natural.

La función del sistema de detección de gas y fuego es detectar y prevenir fugas de gas combustible en un nivel seguro previniendo un riesgo, este es el principio o filosofía de diseño. El sistema de la planta se compone de sensores de gas y fuego ubicados en zonas donde potencialmente puede haber una probabilidad de fugas e incendio y un gabinete de monitoreo y control.

Las zonas de riesgo identificadas son casa de máquinas, ya que es la única sección donde el conducto del combustible se encuentra expuesto o por arriba del suelo. En el resto de las secciones en la planta se encuentra enterrado a 1.5 m de profundidad mínima sobre el nivel de terreno natural.

El siguiente diagrama muestra el sistema para la detección de gas y humo, y sus componentes.

DIAGRAMA SIMPLIFICADO PARA DETECCIÓN DE GAS Y FUEGO



**Figura 1 Diagrama simplificado para detección de gas y fuego**

Filosofía:

El gas natural combustible es un fluido que se operara en estado gaseoso aproximadamente a temperatura ambiente, el cual en presencia de oxígeno con proporción de volumen y mezcla adecuada y una fuente de ignición es inflamable y muy explosivo.

Los niveles de volumen o mezcla del gas presente en el aire en el que las condiciones pueden iniciar y dar origen a una combustión (comenzar a detonarse), se llaman el límite inferior de inflamabilidad (LEL) y límite superior de inflamabilidad (UEL), fuera de ellos se considera que la del volumen de gas es excesiva o mínima y la combustión no se puede llevar acabo.

El (LEL) es el 5% del volumen de gas en el total del confinamiento de mezcla, y el UEL es del 15%.

Los sensores de gas envían en caso de una fuga de gas, una señal que es convertida a % de LEL, la configuración de alarmas se programa aun de forma más segura para permitir menos riesgo en casa de máquinas, esto se logra usando % de LEL más exigentes, estos son:

- Alarma nivel 1 = 10% de LEL (esto es 10 % del volumen del 5% del volumen total).
- Alarma nivel 2= 20% de LEL.
- Alarma nivel 3 = 30% de LEL.

Para el caso de existir humo, que pudiese provenir de alguna fuente no iniciada por combustión del gas natural (como por ejemplo sobrecalentamiento de algún cable u otra fuente), se colocaran sensores de humo por cada nivel y en ubicación de equipos y zonas considerados de riesgo. Este

sistema tiene la función de detectar una posible combustión antes de que llegue a un nivel riesgoso y contenerla.

Para ello en casa de máquinas, así como en cuarto de control se instalarán sensores de detección de humo, estos estarán conectados al gabinete de gas y fuego.

Operación:

Para una detección de fuga nivel 1 y 2 de % de LEL en el caso de gas, las acciones son solo encender la ventilación y alarmas de monitoreo, pero no pausa la operación de los equipos.

Si llegase a existir una fuga por arriba del nivel 3, las acciones simultaneas que ejecutan el tablero de gas y fuego, así como el del motor y control de planta son los siguientes para prevenir un riesgo:

- Cerrar el servo válvula de suministro de combustible (gas).
- Apagar el motor y todos los componentes eléctricos auxiliares en casa de maquina a excepción de los ventiladores y las alarmas visuales y sonoras (que serán a prueba de explosión), el propósito de mantener la ventilación es que se barra en casa de máquinas la mayor parte de combustible y no acumular en un recinto un nivel de riesgo cerca del LEL.
- Ventear el gas residual que queda acumulado en el conducto entre la válvula de corte y la línea al motor atreves de un conducto que descargara atmosféricamente por la parte superior de casa de máquinas fuera de fuentes de ignición o zonas de calor.
- Las alarmas sonoras y acústicas se encienden e indicando la existencia de una fuga a los operadores.

Dada su importancia en la seguridad dentro del Proyecto, se contará con un programa permanente de capacitación del personal, de manera que, mediante su entrenamiento, se asegure el contar con el personal idóneo para mantener y operar el Proyecto, de manera segura.

Las medidas preventivas deberán ser complementadas mediante las siguientes medidas y acciones programadas:

#### **Programa Permanente de Manejo y Disposición de Residuos Sólidos.**

Para el caso de los residuos sólidos se implementa un sistema de separación de residuos en orgánicos e inorgánicos. Esta separación se realiza en contenedores especialmente diseñados para tal fin distribuidos estratégicamente. La recolección de los contenidos se realizará al menos cada tercer día y su disposición se realizará en los lugares que reciben este tipo de residuos separados.

El programa también considera la clasificación de basura reciclable a efecto de comercializarlas y retribuir en un beneficio económico por la administración del Proyecto.

Será necesario colocar cestos en cantidades suficientes, en un área específica, seleccionada para que la población involucrada pueda depositar sus residuos. Estos botes deberán vaciarse con la frecuencia necesaria, que evite que, por estar llenos, se deposite basura fuera de ellos.

### **Programa de manejo residuos peligrosos**

Para el caso de los residuos peligrosos por posible contaminación de suelos y agua pluvial, todos los residuos de procesos que manejen sustancias y elementos riesgosos (principalmente los del dique de tanques de servicio y área de generadores) como del taller de mantenimiento de generadores y sistemas periféricos, así como del mantenimiento de la infraestructura como pinturas, solventes, estopas impregnadas de los anteriores, etc.), se enviarán del área de donde son originados, a un envase de contención especial, esto es, un almacén específico que cumpla con las disposiciones del Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, donde se depositen para que la empresa especializada los recolecte y los transporte a los sitios de manejo y disposición final, y sean estos motivo de reciclaje, incineración o de confinamiento controlado.

### **Medidas relevantes en el ERA**

Con base en los resultados del análisis de riesgo, se determina que el proyecto cumplirá con las especificaciones técnicas de normas y procedimientos que permiten una operación con riesgo controlado.

De acuerdo con el análisis de riesgo los escenarios identificados están relacionados con la potencial presencia de incendios y/o nubes explosivas, no se tienen riesgos ambientales de contaminación de suelos, mantos freáticos o acuíferos por la fuga y/o derrame súbita y masiva de gas natural.

De manera que las potenciales afectaciones o efectos negativos que se generarían sobre los componentes del SA delimitado para el proyecto, están relacionados únicamente con la radiación térmica o de ondas de sobrepresión, siendo evidente que los efectos negativos derivados de estas formas de energía sobre los componentes abióticos serían poco significativos.

En el caso de los componentes bióticos, como sea señalado en la MIA-P presentada para el proyecto, el área seleccionada para el desarrollo de las obras y actividades se encuentra en su mayoría propias del uso agrícola, se observan cultivos básicos y caminos inter - parcelarios en aquellas áreas donde no hay una actividad cotidiana, como son las inmediaciones o colindantes del predio para la Planta.

Si bien más allá de los límites de dicho predio y en dirección norte se identificaron propiedades en uso industrial del Parque Industrial Puerto Interior, mientras que al sur identificaron algunas propiedades en uso mixto: uso agrícola y habitacional, así como de los escenarios simulados, en el caso de la radiación térmica, ninguno de los más probables pero menos catastróficos alcanzan o comprenden dentro de la zona de alto riesgo alguno de los elementos identificados, así mismo, tampoco se identificó algún elemento que resultara o que pudiera poner en situación de riesgos o interacción al desarrollo del mismo, de manera que la viabilidad del proyecto no compromete a los elementos identificados ni viceversa (no más bien se busca complementar u ofertar el suministro

de energía eléctrica a los usuarios de dichos servicios dentro del Parque Industrial Puerto Interior), tampoco se tendría riesgo de incendio ya que de acuerdo a los efectos de la radiación térmica la madera requiere de por lo menos 12.5 kw/m<sup>2</sup> y un prolongado tiempo de exposición para que pueda incendiarse o en su caso 33 kw/m<sup>2</sup> para su ignición inmediata, nivel de energía que no se alcanza fuera de los límites de la planta.

En lo que se refiere a las ondas de sobrepresión (del escenario 4), los radios de afectación, si alcanzan o comprenden a algunos de los límites antes señalados de la planta, la zona de alto riesgo va más allá de los muros de block y concreto armado del cuarto de máquinas, así como del muro perimetral. Dichos muros, de ocurrir un evento como el simulado; aaría el efecto de abatimiento de dicha sobrepresión lo cual serviría para impedir que se extendiera más allá de si interior.

Con la finalidad de analizar la zona de estudio para la identificación de elementos externos que pudieran resultar en interacciones de riesgo; se procedió a realizar un búfer con radio de 500 m partiendo del centro del predio para proyecto. Ante lo cual, no se identificaron elementos antropogénicos con posible interacción de riesgo por el desarrollo del proyecto (Ver figura siguiente).

De igual manera, se han analizado algunos fenómenos naturales que por las características del proyecto, así como por la ubicación del predio mismo, pudieran resultar en posibles interacciones de riesgo o bien, que pudieran afectar su óptimo desarrollo y que por loanto se requiera tomar medidas para prevenirlo, de ser el caso. Apoyados del sistema integra todos los mapas del Atlas Nacional de Riesgos, de peligro, exposición, vulnerabilidad y riesgo, clasificados según el tema para su visualización y análisis consultado en línea: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/02/11/2019>).

#### Geológicos:

- Zona del Proyecto con Susceptibilidad inestabilidad de laderas: Muy Baja.
- Zona con actividad sísmica baja o nula e indicador Global de intensidades de nivel: II.
- Periodo de retorno de 100 años para distintos periodos estructurales: zona con 52 (8) considerada con baja o nula actividad sísmica.
- Regionalización sísmica (CFE-2015): Zona B-Medio.
- Zona sin presencia de Fallas Geológicas de periodo cuaternario.

#### Hidrometereológicos:

- Zona con alto Riesgo por Escenario de Sequía. Sin embargo, por la naturaleza del proyecto, no se considera que su desarrollo se pueda ver afectado por un evento de sequía.
- Índice de vulnerabilidad por inundación (CENAPRED, 2017): Zona con Alto índice de vulnerabilidad por inundación. Sin embargo, en la zona NO se tiene presencia de arroyos, ríos o cuerpos de agua aguas arriba en un búfer de 500 m que pudieran poner en vulnerabilidad el desarrollo del proyecto ante un posible evento de inundación.
- Índice de peligro por inundación (CENAPRED, 2016): Zona con Muy Alto índice de peligro por inundación. Zona con Alto índice de peligro por inundación. Sin embargo, en la zona NO



se tiene presencia de arroyos, ríos o cuerpos de agua aguas arriba en un búfer de 500 m que pudieran poner en peligro el desarrollo del proyecto ante un posible evento de inundación.

- Zona sin presencia de tornados (2000-2008 y 2015-2018).
- Zona sin eventos y/o sin datos de incidentes o accidentes Químicos – Tecnológicos (de sustancias peligrosas: Gasolinas, Diésel, Gas LP o Natural).

Sin embargo, el análisis bajo la metodología HazOp ha permitido identificar algunas posibles desviaciones con respecto a los propósitos de diseño y operación, que podrían generar una situación de riesgo. Estas desviaciones se describen a continuación:

- Falta de suministro de gas.
- Baja presión en el suministro de gas.
- Presionamiento de cualquier parte de la estación de descompresión con posibilidad de fugas en juntas bridadas, soldadas y conexiones de instrumentos con probabilidad de origen de incendios y/o explosiones, se considera aunque la tubería va enterrada hasta llegar al motor.
- Daño a sistema de regulación y control, con posibilidad de fugas en conexiones bridadas, daño a soldaduras, válvulas y dispositivos (sin posibilidad de rotura de tubería).
- Daño en cualquier parte de las tuberías, con posibilidad de fugas en conexiones bridadas y soldadas (sin posibilidad de rotura de tubería).
- Presencia de daños por radiación térmica y/o afectación por ondas de presión provocadas por explosiones.
- Así, se determina que las causas que dan origen a desviaciones de riesgo más probables de ocurrencia son los siguientes:
- Falla en instalación superficial.
- Falla por corrosión.
- Falla por agentes externos.
- Falla por acción mecánica (golpe de ariete).

Conforme a los daños que podrán generar independientemente de la probabilidad se determinan los siguientes:

- Falla por agentes externos.
- Falla por acción mecánica (golpe de ariete).
- Falla en instalación superficial.
- Falla por corrosión.

Tomando en cuenta los radios de afectación resultantes de las simulaciones presentadas tenemos que el área que resultaría afectada son principalmente la que ocupa la PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA A BASE DE GAS NATURAL PUERTO INTERIOR y una pequeña parte de la superficie dedicada a la agricultura y en los predios contiguos agricultura y parte del Puerto Interior, no ha riesgo o potenciales afectaciones a las poblaciones que se encuentran dentro del SA delimitado.

La Jerarquización de los eventos de riesgo máximos probables identificados y evaluados, corresponde a un nivel de Riesgo II: “Riesgo generalmente aceptable con controles”, por lo que no se requieren medidas de mitigación y abatimiento y de acuerdo a los resultados de la simulación

matemática, en caso de ocurrencia de un evento no deseado dentro de las áreas que resultarían afectadas no se encuentran zonas vulnerables, por lo que los efectos negativos derivados de una radiación térmica u ondas de presión (por explosividad) se limitarían a las instalaciones de la empresa y las áreas aledañas, sin consecuencias para la población, ecosistemas frágiles o sitios de interés.

## Contenido

<b>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>1</b>
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	2
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	4
VII.3. CONCLUSIONES.....	5

### Tablas

Tabla 1 Características probables del sitio y entorno. Escenario modificado por el desarrollo del proyecto .....	2
Tabla 2 Superficies del Proyecto .....	5
Tabla 3 Emisiones del generador a base de gas natural (obtenido de la ficha técnica por parte de fabricante) .....	6

# VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

## VII.1 Pronóstico del escenario

Tomando como base los capítulos anteriores, como resultado de la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en este estudio, se considera que no habrá impactos ambientales residuales no mitigables, por lo que el ecosistema tenderá a equilibrarse.

El grado de conservación (naturalidad) y diversidad presente, se encuentra ya alterado y no se modificará (o incrementará) por la operación del proyecto.

Las características que presenta esta zona responden a áreas industriales, de servicios, urbanas y terrenos eriazos no programados, por lo que presentan una imagen confusa y se convierten en espacios poco atractivos para la población, el pronóstico es que esta situación se modifique mediante la creación de áreas verdes con especies endémicas y enriquecedoras de suelo, situación que ya no compete directamente al Proyecto en estudio.

Como se menciona anteriormente, el Proyecto consiste la “Instalación de la Planta de Generación Eléctrica a base de Gas Natural Puerto Interior, para consumo local, Silao Guanajuato” operará en la modalidad de “Generación Local”, sin transmisión de energía por la RNT o por la RGD. La central de generación se realizará en tres fases para la primera fase se instalará un grupo electrógeno: con una capacidad de 9,914 kW impulsado por un motor de gas natural. La capacidad de la central para la primera fase será de 9,914 kW. Con una generación anual estimada en 82.50 GW/h y un consumo anual de 14,014,000 kg de gas natural (19,600,000 Nm<sup>3</sup>) de gas natural con un poder calorífico de 34,960 KJ/Nm<sup>3</sup>. Considerando el 100% de carga y una disponibilidad de central del 95%.

Este Proyecto, o generador, se pretende instalar en las instalaciones inmediatas de Parque Puerto Interior, ubicadas Avenida Mineral de Mellado S/N, Zona Suroriente del Complejo Guanajuato Puerto Interior, C.P. 36275, en Silao de la victoria, Guanajuato, México.

Para el desarrollo del proyecto propuesto, la probable modificación del escenario ambiental esperado será el siguiente:

**Tabla 1 Características probables del sitio y entorno. Escenario modificado por el desarrollo del proyecto**

Factor del entorno	Característica modificada
<b>Calidad del aire</b>	<p>Sin presencia notable de concentración de emisiones atmosféricas las cuales se generan a partir de la combustión de gas natural en el nuevo generador a instalar (con base a las especificaciones técnicas del fabricante).</p> <p>Además, como se mencionó anteriormente, la cantidad de emisiones a la atmósfera correspondiente a la generación de energía eléctrica con el proyecto aquí propuesto, será menor en comparación a la cantidad de emisiones generadas en la producción de la energía con los actuales generadores a base de combustóleo, o la equivalente recibida de CFE generada por combustóleo.</p> <p>La etapa operativa del generador de energía eléctrica no aportará emisión de ruido más allá del perímetro o polígono del Proyecto, debido al uso de dispositivos silenciadores en el generador.</p>

Factor del entorno	Característica modificada
<b>Calidad del suelo</b>	<p>No se ocasionará modificación de importancia en las características del suelo en el área del proyecto debido a que éste se desarrollará sobre un área ya impactada y a que los residuos peligrosos serán enviados a tratamiento y los no peligrosos se destinarán a reciclaje o a disposición en sitios autorizados.</p> <p>La cantidad de residuos que se generen serán en cantidad limitada.</p> <p>Se utilizará la infraestructura industrial existente de la empresa, y la de la localidad urbana-industrial de la zona donde se ubica el predio de la empresa, por lo que no se requerirá efectuar la construcción de caminos o vías de acceso u otro tipo de urbanización en el área.</p>
<b>Cuerpos de agua superficiales</b>	<p>No se ocasionará modificación a cuerpos de agua de agua de la región, ello debido la naturaleza y magnitud del proyecto.</p> <p>Agua residual. Las instalaciones sanitarias que se emplearán durante cada etapa del proyecto serán en WC portátiles y en instalaciones propias del Proyecto, mismas que serán vertidas en el drenaje de Puerto Interior, mismo que cuenta con una planta de tratamiento.</p>
<b>Cuerpos de agua subterráneos</b>	<p>No se interactuará con cuerpos de agua subterráneos, por lo que no se prevé afectación a estos.</p>
<b>Flora</b>	<p>No se manifestará afectación o modificación significativa en alguna etapa del proyecto.</p>
<b>Fauna</b>	<p>No se manifestará afectación o modificación en alguna etapa del proyecto.</p>
<b>Uso actual del suelo</b>	<p>No se modificará la naturaleza del uso actual del suelo en el área asignada para el proyecto y tampoco dentro del predio de la empresa.</p>
<b>Uso potencial del suelo</b>	<p>No se modificará la naturaleza del uso potencial del suelo en el área asignada para el proyecto y tampoco dentro del predio de la empresa.</p>
<b>Relieve topográfico</b>	<p>No se manifestará afectación o modificación en alguna etapa del proyecto.</p>
<b>Calidad del paisaje</b>	<p>Con el desarrollo del proyecto no se modificarán características de paisaje ya que el sitio destinado para el proyecto, se ubica dentro de un polígono pegado a Puerto Interior y ubicado dentro de una zona que sobresalen las actividades agrícolas, urbanas e industriales.</p>
<b>Actividades locales</b>	<p>No se manifestará modificación importante a nivel local debido a la magnitud y naturaleza del proyecto aquí propuesto.</p>
<b>Economía local</b>	<p>No se manifestará modificación a nivel local debido a la magnitud y naturaleza del proyecto aquí propuesto. Sin embargo se prevé que algunos residentes de la zona sean contratados temporalmente para la realización de las obras de instalación.</p>
<b>Seguridad para personas y personal</b>	<p>Riesgos intrínsecos para la actividad industrial que se llevará a cabo en la etapa operativa del proyecto.</p> <p>No hay incremento de riesgo para personas, considerando las medidas pertinentes y el mantenimiento adecuado del Proyecto.</p> <p>Para el caso del personal laboral, hay riesgo inherente al tipo de instalación objeto del presente proyecto, sin embargo, al igual que toda instalación eléctrica, el control, mantenimiento y acceso a la misma es sólo por parte de personal autorizado.</p> <p>Los riesgos intrínsecos de origen natural debido al comportamiento climatológico u ocurrencia de eventos sísmicos en la región, son de baja probabilidad.</p>

## VII.2 Programa de vigilancia ambiental

LA EMPRESA O PROMOVENTE establece el compromiso de implementar un programa de vigilancia ambiental en el que se establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental.

Los objetivos básicos de este Programa de Vigilancia Ambiental serán los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras de impacto ambiental previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien van dirigidos.

Para conseguir estos objetivos el Programa de Vigilancia Ambiental se describirá con el suficiente grado de detalle el seguimiento que se va a hacer de las medidas correctoras y de los elementos del medio. Se especificarán los plazos estipulados para su realización, la frecuencia de controles, el espacio físico a controlar, los métodos a utilizar, el equipo humano implicado, los equipos de medida a emplear, etc.

El Programa de Vigilancia Ambiental puede articularse en torno a las diferentes unidades del medio natural como a las diferentes fases de realización del proyecto a controlar.

Se propone el siguiente esquema para un Programa de Vigilancia Ambiental en una actuación genérica para el Proyecto, considerando lo siguiente en referencia al Proyecto:

- Actuaciones para Unidades de Operación.
- Actuaciones en Situaciones Especiales.
- Actuaciones para los Elementos del Medio.

Como seguimientos en un proyecto general se puede citar los siguientes puntos a considerar:

- Las operaciones de tratamiento y gestión de residuos.
- Las emisiones a la atmósfera.
- Emisiones acústicas.
- Seguimiento de las medidas correctoras o de mejora durante la fase de operación.
- Y cualquier otra específica según el proyecto a estudiar.

Se propone para cada actuación explicitar los objetivos que persigue, los indicadores utilizados, los umbrales de alerta considerados, las inspecciones a llevar a cabo detalladas (metodología, lugares y periodicidad)

Los objetivos principales de los Informes emitidos durante el desarrollo práctico del Programa de Vigilancia ambiental son:

- Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en el documento.
- Hacer accesible la información.
- Dejar constancia documental de cualquier incidencia en su desarrollo.

### VII.3. Conclusiones

El Proyecto “Instalación de la Planta de Generación Eléctrica a base de Gas Natural Puerto Interior, para consumo local, Silao Guanajuato” operará en la modalidad de “Generación Local”, sin transmisión de energía por la RNT o por la RGD. La central de generación se realizará en tres fases para la primera fase se instalará un grupo electrógeno: con una capacidad de 9,914 kW impulsado por un motor de gas natural. La capacidad de la central para la primera fase será de 9,914 kW. Con una generación anual estimada en 82.50 GW/h y un consumo anual de 14,014,000 kg de gas natural (19,600,000 Nm<sup>3</sup>) de gas natural con un poder calorífico de 34,960 KJ/Nm<sup>3</sup>. Considerando el 100% de carga y una disponibilidad de central del 95%.

Con la promoción de este tipo de proyectos, se ha tratado de apoyar ordenamiento en el aspecto industrial a la zona, equipándola con servicios de mayor nivel y calidad, trayendo con ello una mejora en los aspectos sociales y ambientales de la región, ya que la zona donde se localiza el proyecto ambientalmente se encuentra modificada de acuerdo con sus condiciones originales con el deterioro de sus elementos físicos, biológicos y sociales.

El Proyecto, se ubica cercanamente al Parque Industrial Puerto Interior, del Municipio de Silao de la Victoria, en el Estado de Guanajuato, en un predio que reúne las características adecuadas para su instalación, con una superficie útil de aproximadamente 0.64 ha, de un total de 1.5 ha, de la cuales sólo el área del radiador y el sistema de gases de combustión son las únicas que contienen piso de terracería.

**Tabla 2 Superficies del Proyecto**

Ocupación permanente	metros cuadrados	Hectáreas
<b>Tubería gas natural</b>	69.50	0.007
<b>Sistema gases de combustión</b>	30.66	0.003
<b>Generador</b>	273.70	0.027
<b>Radiador</b>	72.40	0.007
<b>Cuarto de Tratamiento de combustible y ampliación</b>	111.70	0.011



Ocupación permanente	metros cuadrados	Hectáreas
Dique de tanques de servicio	104.40	0.010
<b>Total</b>	<b>662.36</b>	<b>0.066</b>

En base de esta información se identificaron las probables interacciones que podrían ocurrir e incidir sobre algún factor del entorno durante el desarrollo de alguna de las actividades del proyecto, concluyéndose lo siguiente:

1. Las actividades requeridas para la etapa de preparación del sitio involucran la generación de residuos de escombros por actividades limitadas de obra civil, estimándose que serán en forma aproximada a menos de 25 m<sup>3</sup> de material geológico a remover (movimiento de tierras y excavaciones), las cuales se dispondrán en el sitio dentro del polígono del Proyecto, para su posterior reúso y/o disposición final. Esta actividad es solamente dentro del polígono, en específico, en el Área de Influencia generada para el Proyecto (todo dentro del polígono del Proyecto), por lo que no se requiere efectuar obras mayores de acondicionamiento.
2. Las actividades requeridas para la etapa de Construcción, involucran la generación de residuos no peligrosos que será en cantidad limitada debido a la naturaleza del proyecto.
3. Durante la etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto se generan emisiones de gases de combustión y ruido, todo normado con la legislación pertinente; así como de residuos peligrosos, estos en cantidad limitada en actividades de mantenimiento preventivo o correctivo. No se generará manifestación extra de ruido perimetral al ya establecido, debido a la ubicación del generador dentro de una nave tipo industrial y del uso de silenciador.
4. Durante la etapa operativa del proyecto se generarán emisiones de gases de combustión a partir del uso de gas natural en el generador de energía eléctrica, calculado un consumo estimado anual de 2, 450 Nm<sup>3</sup>/h de gas natural y las siguientes emisiones, bajo la normatividad vigente y mucho menor a las emisiones de los generadores a base de combustóleo o diésel.

**Tabla 3 Emisiones del generador a base de gas natural (obtenido de la ficha técnica por parte de fabricante)**

Concepto	Unidad	Cantidad al 97.2% de eficiencia
<b>NOx</b>	(mg/m <sup>3</sup> )(seco; 15% O <sub>2</sub> )	110
	(g/kWh)	0.7
<b>CO</b>	(mg/m <sup>3</sup> )(seco; 15% O <sub>2</sub> )	250
	(g/kWh)	1.6
<b>HC</b>	(mg/m <sup>3</sup> )(seco; 15% O <sub>2</sub> )	545
	(g/kWh)	3.4
<b>SO<sub>2</sub></b>	(mg/m <sup>3</sup> )(seco; 15% O <sub>2</sub> )	5
	(g/kWh)	0.03

<b>TSP</b>	(mg/m <sup>3</sup> )(seco; 15% O <sub>2</sub> )	≤5
------------	---	----

5. Debido a la dimensión del proyecto y su ubicación física, este no involucra alguna interacción ambiental que modifique la calidad de aguas superficiales o subterráneas, modificación de uso actual o potencial del suelo del sitio o zona geográfica cercana, y tampoco en actividades o economía local de forma negativa.

6. Por utilizar gas natural, que es una de las actividades altamente riesgosa, se integra a la presente MIA Particular, el Estudio de Riesgo Ambiental pertinente para su conjunta evaluación.

7. Con la realización del proyecto aquí propuesto, El Proyecto contribuirá en cierto grado en la calidad de las emisiones que se generan en la región, debido a que empleará gas natural como combustible en la generación de energía eléctrica de autoconsumo, disminuyendo con ello el consumo de otros combustibles contaminantes, que se utilizan para generar energía eléctrica.

8. La bondad ambiental del proyecto aquí propuesto se establece considerando principalmente la calidad de emisiones atmosféricas que se generarían si se empleara combustóleo o diésel como combustible en la generación de energía eléctrica y que además en el caso del presente proyecto, éste permitirá a la CFE disponer de mayor margen de abasto de energía eléctrica para servicios y/o uso habitacional, de forma importante durante la demanda pico y evitar las posibles pérdidas por conducción. En forma adicional a lo anterior se debe considerar la escasa interacción esperada de las actividades por realizarse sobre algún factor del entorno.

10. Se ocupará catalizador en la salida de gases de combustión para mantenerlos, por debajo de los niveles permitido en la NOM referente a los gases de combustión.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

- BAKER, J. 1981<sup>a</sup>. “Environmental Impact Assessment”, en ICATEC, Seminario sobre Administración y Tecnología del Medio Ambiente, ICATEC. México, D.F.
- BAKER, J. 1981<sup>b</sup>. “Management of Environmental Assessment, en ICATEC, Seminario sobre Administración y Tecnología del Medio Ambiente, ICATEC. México, D.F.
- Base datos Digital de Las Áreas Naturales Protegidas en México; Comisión Nacional De Áreas Naturales Protegidas CONANP, Actualización Julio 2010.
- Behler, J. L. y F. W. King. 2002. Field Guide to Reptiles and Amphibians os North America. The National Audubon Society. Alfred A. Knopf, Inc. Published, New York, 744 pp.
- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>) [2010, Octubre 05].
- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>) [2011, Abril 12].
- BLAKE, E. R. 1953. Birds of Mexico. Universidad de Chicago Press, Chicago, Illinois.
- Brower J.E., Zar J.H. & Ende C.N. 1997. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Fourth edition. McGraw Hill, Boston
- Canter, L. W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental; Técnicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. McGraw Hill, Colombia, 841pp.
- Canter, Larry W.; Environmental Impact Assessment; 2nd Ed.; McGraw-Hill; 1996.
- Casas-Andreu G. y T. Reyna-Trujillo. 1990. Herpetofauna (anfibios y reptiles). Mapa IV.8.6. *In* Atlas nacional de México, vol. III. Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F.
- CONABIO. 2003. Especies invasoras-aves. [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/especies\\_invasoras/doctos/aves.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/especies_invasoras/doctos/aves.html). [2011, Abril 13]
- CONABIO. 2008. Fichas de especies en la NOM-SEMARNAT-2002. <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/catRiesMexico.html>. [2011, Abril 12].
- CONAGUA (2002): Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Silao – Romita en el Estado de Guanajuato (1110). Comisión Nacional del Agua. 29 p.
- CONAPO, 2005. Índice de marginación 2005. Consejo Nacional de Población México.
- CONAPO, 2010. Guanajuato, Población Total, indicadores socioeconómicos, índice y grado de marginación por localidad, 2010. Consejo Nacional de Población. México.
- Conesa F. V. Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental, 2da Edición, Ediciones Multiprensa, España, 390 pp.
- Conesa Fernández-Vítora Vicente. 2010. "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 3ª edición.
- Conesa, V. F. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, México, 390 pp.
- Corbit, Robert A; Handbook of Environmental Engineering; McGraw-Hill; 1990
- ECHECHURI H., Ferraro R., Bengoa Guillermo. 2002. “Evaluación de Impacto Ambiental. Entre el saber y la práctica”. Editorial Espacio. Buenos Aires. 1ª edición.

- Ferrusquía-Villafranca, I. 1990. Regionalización biogeográfica. Mapa IV.8.10. *In* Atlas Nacional de México, vol. III, Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F.
- FRANCO L, J., AND COL. 1992. Manual de Ecología. Editorial Trillas. México, D.F. 266 Pp.
- García, E. 1988. Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C. & Garmendia, L. 2005, Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Gaston K. J. 1996. Biodiversity: A Biology of Numbers and Difference. Blackwell Science, Cambridge, MA: Blackwell Science
- GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO Constitución Política de Guanajuato.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO. 2011. constitución Política del Estado Libre y Soberano de Guanajuato, Periódico Oficial del Gobierno del Estado, Guanajuato, última reforma 7 octubre 2011.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO. 2012. Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2035, Periódico Oficial del Gobierno del Estado, Guanajuato, 23 de noviembre del 2012.
- GOBIERNO DEL ESTADO GUANAJUATO. 2012. Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato”, Periódico oficial del Estado, Guanajuato, 25 septiembre 2012.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO. 2013. Ley de Planeación para el Estado de Guanajuato, Periódico Oficial del Gobierno del Estado, Guanajuato, última reforma 7 junio 2013.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO. Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato, Periódico Oficial del Gobierno del Estado, Guanajuato, última reforma 7 junio 2013.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO. Programas Regionales del Estado de Guanajuato visión 2018, Guanajuato, [En línea:] [http://iplaneg.guanajuato.gob.mx/contactanos/biblioteca-digital/doc\\_view/117-programas-regionales-vision2018-preliminar](http://iplaneg.guanajuato.gob.mx/contactanos/biblioteca-digital/doc_view/117-programas-regionales-vision2018-preliminar).
- GOBIERNO DEL MUNICIPIO DE SILAO DE LA VICTORIA. El Plan Municipal de Desarrollo de Silao de la Victoria visión 2035, Periódico Oficial del Estado, Guanajuato, 25 de agosto del 2009..
- GOBIERNO FEDERAL Constitución de los Estados Unidos Mexicanos.
- GOBIERNO FEDERAL Decreto del Área Natural Protegida de Gogorrón. 6 de abril de 1936.
- GOBIERNO FEDERAL Ley General de Asentamientos Humanos 1993.
- Goldman E. A. & R. T. Moore. 1945. The biotic provinces of Mexico. *J. Mammal.* 26(4): 347- 360
- INEGI, 1990, Geología de la República Mexicana, 1a. Reimpresión, pp. 33-35.
- INEGI. 1985. Síntesis geográfica del estado de Guanajuato. Instituto Nacional de Geografía e Informática, México. 186 p
- INEGI. 1993. Carta de Hidrología Subterránea, Estado de Guanajuato, México (F1404). Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. 2000. Carta de Hidrología Superficial. Estado de Guanajuato, México (F1404). Escala 1:250 000 Serie 1. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. 2004. Actualización. Carta Edafología, Estado de Guanajuato, México (F1404, Edafología Serie II). Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. 2009 IRIS Proyecto Climas serie 1. Mapa Climas y estaciones meteorológicas. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. INEGI. 2009 IRIS Proyecto Climas serie 1. Mapa Rasgos climáticos. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. Actualización 1999. Carta Geología, Estado de Guanajuato, México (F1404) Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informativa.

- INEGI.2003. Cartas Topográficas Datos Vectoriales y Toponimios, Estado de Guanajuato, México (F14A73, F14A74, F14A83 y F14A84), Escala 1:50, 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informativa.
- INEGI.2007 -2016 Serie VI. - Carta de uso de suelo y vegetación, Estado de Guanajuato, México (F1404) Escala 1:250.000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI; Anuario Estadístico del Estado de México; Edición 2000.
- INEGI; Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI; Escala 1: 250,000.
- INEGI; Carta Edafológica 1:250,000
- INEGI; Carta Geológica, Escala 1:1000000.
- INEGI; Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, Escala 1: 250,000.
- INEGI; Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Escala 1: 250,000.
- INEGI; Censo de Población y Vivienda 2010.
- INEGI; Cuaderno Estadístico del Estado de Guanajuato; 2000.
- Leopold, 1971, L.B., et al; A Procedure for Evaluating Environmental Impact; Circular 645, U.S. Geological Survey, Washington, D.C.
- LEOPOLD, L B, Clark, F E, Hansman, B B y Baisley, J R. 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular (645), Government Printing Office, Washington D.C.
- Munn, R E (ed). 1975. Environmental Impact Assessment: Principles and Procedures, SCOPE Report 5. Toronto, Canadá.
- New Jersey Department of Health, 2010, Derecho a saber, hoja informativa sobre sustancias peligrosas.
- NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-059-SEMARNAT-2010. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.
- Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1990. Regionalización mastofaunística (mamíferos). Mapa IV.8.8.A. *In* Atlas Nacional de México, vol. III, Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F.
- Reiche, Carlos. 1977. Flora Excursoria en el Valle Central de México. Manuel Porrúa, S.A. Liberia, México, D.F.
- Rzedowski, G. C. de, J. Rzedowski y Col. 2005. Flora fanerógama del Valle de México. 2a. ed., 1a reimp., Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán), 1406 pp
- Rzedowski, J. y T. Reyna-Trujillo. 1990. Tópicos biogeográficos. Mapa IV.8.3. *In* Atlas Nacional de México, vol. III, Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión. Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- Rzedowski, Jerzy; Vegetación de México; CONABIO; 2006.
- SARH; Normales Climatológicas (1941-1970); Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial.
- SEMARNAT Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 13 de junio de 2003.
- SEMARNAT. 2002a. Desarrollo de UMAS sujetas a manejo de hábitat y poblaciones de especies silvestres: Región II. <http://www.semarnat.gob.mx/vs/jul-01.shtml> [2011, Abril 15].
- SEMARNAT. 2010. Acuerdo por el cual se reforma la nomenclatura de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la ratificación de la misma previa a su revisión quinquenal. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categoría de riesgo y

especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada en el D.O.F. del 30 de diciembre de 2010.

- Stuart, L. C. 1964. Fauna of Middle America. *In*: West, R. C. (ed.), Handbook of Middle American Indians, 1, pp. 316-363
- Vivó, J.A. y J.C. Gómez; 1946, Climatología de México; Instituto Panamericano de Geografía e Historia.