

# INFORME PREVENTIVO

Estación de Servicio de Carburación

"HR"

de

HR División de Carburación S.A. de C.V.

Elaborado por conducto de:

Nombre de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Para:

HR División de Carburación S.A. de C.V.

Estado de México

Mayo, 2017.

## CONTENIDO

<b>I. DATOS GENERALES .....</b>	<b>11</b>
<b>I.1. PROYECTO .....</b>	<b>11</b>
I.1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.	11
I.1.2. SUPERFICIE TOTAL DE PREDIO Y DEL PROYECTO	14
I.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA	14
I.1.4. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO, ASÍ COMO EL TIEMPO APROXIMADO DE OCUPACIÓN POR ETAPA DEL PROYECTO.	14
I.1.5. DURACIÓN TOTAL DE PROYECTO	15
<b>I.2. PROMOVENTE .....</b>	<b>15</b>
I.2.1. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES	16
I.2.2. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.	16
I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES	16
<b>I.3. RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO .....</b>	<b>16</b>
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	16
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES	16
I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	17
I.3.4. PROFESIÓN Y NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL	17
I.3.5. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO	17
<b>II. REFERENCIAS, SEGÚN ART. 31 DE LA LGEEPA.....</b>	<b>19</b>
<b>II.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES.....</b>	<b>20</b>
II.1.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES LOS IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES QUE PUEDAN PRODUCIR O ACTIVIDAD.	20

II.1.1.1. Aguas residuales .....	20
II.1.1.2. En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial .....	23
II.1.1.3. En materia de emisiones a la atmósfera .....	31
II.1.1.4. En materia de ruido y vibraciones.....	34
II.1.1.5. En materia de Vida Silvestre.....	35
II.1.1.6. En materia de suelo.....	35
II.1.1.7. En materia de seguridad.....	36
<b>II.2. LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA.....</b>	<b>37</b>
II.2.1. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE TONANITLA 2016-2018	38
II.2.2. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO, DEL ESTADO DE MÉXICO	39
II.2.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO (POETEM)	40
<b>II.3. SI LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA .....</b>	<b>43</b>
<b><u>III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.....</u></b>	<b>45</b>
<b>III.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.....</b>	<b>45</b>
III.1.1.1. Localización del proyecto.....	45
III.1.1.2. Dimensiones del proyecto .....	48
III.1.1.3. Características del proyecto.....	49
III.1.1.4. Uso actual del suelo .....	53
III.1.1.5. Programa de trabajo .....	56
III.1.1.6. Programa de abandono del sitio .....	66
<b>III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE .....</b>	<b>68</b>

<b>III.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO .....</b>	<b>69</b>
III.3.1. EMISIONES Y RESIDUOS GENERADOS EN LA OPERACIÓN RECEPCION Y SUMINISTRO DE GAS.	70
III.3.1.1. Etapa de preparación del sitio y construcción .....	70
III.3.1.2. Etapa operación y mantenimiento .....	76
III.3.1.3. Etapa de Abandono del sitio .....	80
<b>III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....</b>	<b>83</b>
III.4.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y POLÍGONO DEL PROYECTO.	83
III.4.2. JUSTIFICACIÓN DEL AI	87
III.4.2.1. Criterios para Determinar el Área de Influencia.....	87
III.4.3. IDENTIFICACIÓN DE ATRIBUTOS AMBIENTALES	89
III.4.3.1. Clima .....	89
III.4.3.2. Temperatura y Precipitación.....	91
III.4.3.3. Edafología.....	92
III.4.3.4. Geología y Geomorfología .....	94
III.4.3.5. Áreas Naturales de Importancia Ecológica .....	97
III.4.3.6. Hidrología.....	109
III.4.3.7. Tipo de Vegetación.....	114
III.4.3.8. Fauna .....	126
III.4.3.9. Paisaje .....	127
III.4.4. FUNCIONALIDAD	130
III.4.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	131
<b>III.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN .....</b>	<b>134</b>
III.5.1. METODOLOGÍA	134
III.5.2. IDENTIFICACIÓN, PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	134

III.5.2.1. Indicadores de Impacto .....	134
III.5.2.2. Lista Indicativa de Indicadores de Impacto .....	134
III.5.2.3. Criterios y metodologías de evaluación.....	135
III.5.2.4. Criterios .....	136
<b>III.5.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO</b> .....	<b>142</b>
III.5.3.1. Evaluación de los Impactos Ambientales .....	155
<b>III.5.4. SEGUIMIENTO A LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b> .....	<b>156</b>
III.5.4.1. Medidas preventivas .....	157
III.5.4.2. Medidas de mitigación .....	160
III.5.4.3. Impactos benéficos .....	160
III.5.4.4. Impactos Residuales.....	161
<b>III.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO</b> .....	<b>161</b>
<b>III.7. CONDICIONES ADICIONALES</b> .....	<b>164</b>
<b>III.8. CONCLUSIONES</b> .....	<b>165</b>

## TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del Polígono de El Proyecto .....	12
Tabla 2. Áreas y superficies de ocupación .....	14
Tabla 3. Diagrama de Gantt de El Proyecto.....	15
Tabla 4. Foda Uso de Suelo .....	38
Tabla 5. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica .....	42
Tabla 6. Medidas y colindancias.....	47
Tabla 7. Áreas y superficies de afectación .....	48
Tabla 8. Balance de superficies.....	49
Tabla 9. Áreas de la estación y equipos principales.....	51
Tabla 10. Diagrama de Gantt del Proyecto.....	56
Tabla 11. Diagrama de Gantt Preparación del Sitio.....	56
Tabla 12. Diagrama de Gantt durante la Construcción .....	58
Tabla 13. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo.....	65
Tabla 14. Programa de abandono del sitio .....	67
Tabla 15. Sustancias de posible afectación ambiental.....	68
Tabla 16. Listado Florístico del AI .....	116
Tabla 17. Listado Florístico del Polígono de El Proyecto .....	122
Tabla 18. Listado Faunístico bibliográfico del AI.....	126
Tabla 19. Escala de Valoración.....	132
Tabla 20. Listado Escala de Importancia definida.....	132
Tabla 21. Ponderación final .....	133
Tabla 22. Valores Cuantitativos.....	139
Tabla 23. Referencia de Valores de importancia.....	141
Tabla 24. Referencia de Valores de importancia.....	142
Tabla 25. Etapa: Preparación del sitio .....	144
Tabla 26. Etapa: Construcción .....	148
Tabla 27. Etapa: Operación.....	149
Tabla 28. Etapa de Abandono .....	152



PROYECTO: "Estación de Servicio de Carburación, HR"



---

Tabla 29.. Referencia de Figuras en el documento.....161

## FIGURAS

Figura 1. Croquis de localización de El Proyecto .....	11
Figura 2. Vértices y coordenadas del Proyecto .....	13
Figura 3. Tabla 5.2 de la NTEA-011-SMA-RS-2008.....	30
Figura 4. Ubicación del Proyecto en Unidad Ecológica del POETEM.....	41
Figura 5. Ubicación del Proyecto dentro del Municipio de Tonanitla.....	45
Figura 6. Ubicación del Proyecto en Carta Topográfica.....	46
Figura 7. Colindancias de El Proyecto .....	47
Figura 8. Vista general del sitio .....	50
Figura 9. Ubicación del Proyecto en el Mapa de Uso de suelo de Tonanitla.....	54
Figura 10. Tendencia de crecimiento de tipo industrial.....	55
Figura 11. Área de Influencia en carta topográfica .....	84
Figura 12. Área de Influencia y Proyecto en Street MapS.....	85
Figura 13. Área de Influencia y Proyecto en imagen satelital .....	86
Figura 14. AI y Proyecto en Unidades Climáticas.....	90
Figura 15. Temperatura media mensual .....	91
Figura 16. Precipitación media mensual .....	92
Figura 17. AI y Proyecto en Carta de Edafología.....	93
Figura 18. AI y Proyecto en Carta de Geología .....	94
Figura 19. AI y El Proyecto en ráster de alturas .....	95
Figura 20. AI y Proyecto en Carta de Fallas y Fracturas.....	96
Figura 21. ANPs Municipales .....	98
Figura 22. ANPs Estatales.....	99
Figura 23. ANPs Federales.....	100
Figura 24. ACA's .....	102
Figura 25. RTP's.....	104
Figura 26. Sitios RAMSAR .....	106
Figura 27. RHPs.....	108
Figura 28. AI y Proyecto en Subcuencas Hidrológicas.....	110

Figura 29. El proyecto y AI se ubican en el acuífero Cuautitlán – Pachuca.....	112
Figura 30. Cuerpos de agua presentes en la región del AI y Proyecto .....	113
Figura 31. Gran Canal de Desagüe, que atraviesa el AI .....	114
Figura 32. Uso de Suelo y Vegetación, INEGI Serie V.....	115
Figura 33. Imagen satelital del polígono del Proyecto, fecha 06/Nov/2003.....	118
Figura 34. Imagen satelital del polígono del Proyecto, fecha 18/Mar/2005 .....	119
Figura 35. Imagen satelital del polígono del Proyecto, fecha 16/Ene/2007.....	120
Figura 36. Imagen satelital del polígono del Proyecto, fecha 03/Ene/2017.....	121
Figura 37. Límite en la parte Oeste del polígono.....	123
Figura 38. Panorámica del predio en la parte Oeste hacia el Este, dominancia de <i>Poaceas</i> y <i>Asteraceas</i> .....	123
Figura 39. Aspecto en la parte Sur, manchones de <i>Poaceas</i> y <i>Asteraceas</i> .....	124
Figura 40. Aspecto en la parte Sur, manchones de <i>Poaceas</i> y <i>Asteraceas</i> con algunos individuos arbustivos de <i>Nicotiana glauca</i> .....	124
Figura 41. Aspecto en la parte Norte, manchones de <i>Poaceas</i> y <i>Asteraceas</i> , colinda con campo de cultivo .....	125
Figura 42. En la parte Sur se observa la mancha urbana de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.....	125
Figura 43. Aspecto general del suelo dentro del polígono (tiene un tiempo sin actividades agrícolas) .....	126
Figura 44. Sistema de Topoformas en AI y El Proyecto .....	128

# Capítulo I

---

Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

## I. DATOS GENERALES

### I.1. PROYECTO

El nombre del proyecto es "Estación de Servicio de Carburación, HR" (en adelante **El Proyecto**).

#### I.1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

##### Dirección.

El Proyecto se ubicará en la Parcela No 662 sobre el camino de Interconexión al Circuito Exterior Mexiquense del Ejido de Tonanitla, correspondiente al Municipio de Tonanitla, en el Estado de México, C.P. 55785.

##### Croquis de localización.

La Figura 1 muestra el croquis de localización de El Proyecto.

Figura 1. Croquis de localización de El Proyecto



Fuente: Planométrico, HR, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

### Coordenadas geográficas

En la Tabla 1 se presentan las coordenadas geográficas de El Proyecto y en la Figura 2 se puede observar en imagen satelital, asimismo en el **Anexo B** se incluye el archivo KML para su revisión digital.

Tabla 1. Coordenadas del Polígono de El Proyecto

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	494456.700	2172183.473
2	494648.389	2172135.685
3	494647.389	2172120.229
4	494635.324	2172068.205
5	494630.828	2172062.985
6	494437.925	2172111.253

Fuente: Plano de Proyecto Civil, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

Figura 2. Vértices y coordenadas del Proyecto



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

### I.1.2. SUPERFICIE TOTAL DE PREDIO Y DEL PROYECTO

La superficie total del polígono del Proyecto es de 14 990.46 m<sup>2</sup> (1.49 ha) y se distribuirá en las áreas que señala la Tabla 2.

Tabla 2. Áreas y superficies de ocupación

Descripción	Superficie (m <sup>2</sup> )
Zona de almacenamiento	46.42
Isleta de llenado (tomas de suministro)	73.15
Superficie de construcción civil (oficinas y baños)	23.8
Superficie sin infraestructura pero con terminación en arena y grava compactada (incluye Estacionamiento)	10 966.85
Superficie sin cambios, con suelo natural.	3 880.24
<b>Superficie Total del predio</b>	<b>14 990.46</b>

Fuente: HR, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

### I.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión requerida es de \$1, 329, 354.00 M.N.

### I.1.4. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO, ASÍ COMO EL TIEMPO APROXIMADO DE OCUPACIÓN POR ETAPA DEL PROYECTO.

El personal que participará en la instalación del Proyecto, es muy variado, a continuación se presentan la estimación del número de trabajadores susceptibles de ser contratados para la preparación del sitio y construcción de la obra:

- 1.- Preparación del sitio: personal 6, ocupación aproximada 4 semanas.
- 2.- Construcción: personal 20, ocupación aproximada 14 semanas.
- 3.- Operación: personal 7, ocupación aproximada 30 años.
- 4.- Abandono del sitio: personal 25, ocupación aproximada 4 semanas.

### I.1.5. DURACIÓN TOTAL DE PROYECTO

Se estiman los siguientes tiempos en cada una de las Etapas de El Proyecto:

- La etapa de Preparación del sitio se calcula en aproximadamente de 1 mes.
- La construcción del Proyecto, está contemplada para un lapso de aproximadamente 2 meses.
- La vida útil del proyecto una vez en operación se calcula de 30 años, de conformidad con el *Permiso Núm. LP/19096/EXP/ES/2016* expedido por la Comisión Reguladora de Energía, para la operación de El Proyecto por 30 años. El documento se incluye en el Anexo A.
- En la Etapa de abandono se prevé un mes de trabajos.

La Tabla 3 presenta el Diagrama de Gantt de El Proyecto.

Tabla 3. Diagrama de Gantt de El Proyecto

Concepto	Tiempo/Mes				
	1	2	3	30 años	1
Preparación del sitio					
Construcción					
Operación					
Abandono					

Fuente: HR, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

### I.2. PROMOVENTE

La empresa Promovente es la denominada **H.R. División Carburantes S.A. de C.V.**, cuya legal existencia acredita con la Escritura Número 65, 984, del Libro 880, de fecha 10 de enero de 2011, pasada ante la fe del Lic. Carlos Cataño Muro Sandoval titular de la Notaría Número 51 del Distrito Federal y del Patrimonio Inmobiliario Federal.

La copia de la mencionada escritura se incluye en el Anexo A.

### I.2.1. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

El RFC de H.R. División Carburantes S.A. de C.V. es **HDC110110FZ7**, el cual se incluye en copia simple en el Anexo A.

### I.2.2. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

El representante legal de H.R. División Carburantes S.A. de C.V., es el **C. Héctor Rafael Rosales**, poder conferido a través la Escritura número 65,984, donde se designa como Administrador Único, de fecha 10 de enero de 2011, pasada ante la fe del Lic. Carlos Cataño Muro Sandoval titular de la Notaria Número 51 del Distrito Federal y del Patrimonio Inmobiliario Federal.

El **Anexo A** contiene la copia del documento en mención y también se acompaña copia simple de la identificación oficial del C. Héctor Rafael Rosales Sánchez.

### I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

Dirección

Domicilio, teléfono y correo electrónico del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

## I.3. RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO

### I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

El responsable técnico del presente estudio es la Ing. Ambiental Perla Xóchitl Cortes Vázquez.

### I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

El Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico es: [REDACTED]; en el Anexo A, se incluye copia simple del este RFC.

### I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

El responsable técnico del presente estudio es la Ing. Ambiental Perla Xóchitl Cortes Vázquez.

### I.3.4. PROFESIÓN Y NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL

Profesión: Ingeniero Ambiental

Número de Cédula Profesional: 6328433.

En el Anexo A, se incluye copia simple de la cédula del responsable técnico del estudio.

### I.3.5. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Domicilio del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

# Capítulo II

---

Referencias, según corresponda, al o los supuestos del Artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

## II. REFERENCIAS, SEGÚN ART. 31 DE LA LGEEPA

Las actividades de El Proyecto se encuentra previsto en el Artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos; 3, fracción XI inciso d), 5, fracción XVIII, 7, fracción I de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente (**LANSI**), como sigue:

*"Artículo 95.- La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquellas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria..." [Énfasis añadido].*

*"Artículo 3o.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:...XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:...d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;" [Énfasis añadido].*

Asimismo la propia LANSI en su artículo primero señala que se creará la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**ASEA**), como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión.

Ya en materia de Impacto Ambiental El Proyecto se encuentra regulado por el Art. 28 primer párrafo Fracción II de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (**LGEEPA**) y del Artículo 5 primer párrafo inciso D) del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (**REIA**).

Y la presentación del presente Informe Preventivo para El Proyecto, se sustenta en el Artículo 31, Fracción I de la LGEEPA, que a la letra señala:

*ARTÍCULO 31.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:*

*I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;*

*Y al ACUERDO por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la presentación de un informe preventivo en materia de evaluación del impacto ambiental, publicado en el Diario Oficial el 24 de enero de 2017.*

## **II.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES**

### **II.1.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES LOS IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES QUE PUEDAN PRODUCIR O ACTIVIDAD.**

A continuación se presenta el análisis regulatorio por materia, aplicable a "El Proyecto" para el control de los posibles impactos que este pudiera causar.

#### **II.1.1.1. Aguas residuales**

##### **A. GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN EL PROYECTO**

- Etapa de preparación y construcción: Durante esta etapa se prevé que la única generación de aguas residuales provenga de la instalación de un sanitario portátil para el personal de la obra, este servicio será rentado y la empresa contratada

incluirá el mantenimiento y la disposición del agua residual en lugares autorizados para su tratamiento.

- Etapa de operación y mantenimiento: La generación de aguas residuales durante esta etapa será la proveniente del servicio de baño y lavabo, dicha agua será dispuesta en una fosa séptica la cual contará con un área de fermentación, otra de oxidación para finalmente pasar al pozo de absorción.
- Etapa de abandono del sitio: En esta etapa se prevé solamente la desinstalación del tanque y tuberías, no habrá demolición de obras, por lo que se pretende continuar con el uso del baño instalado y de la fosa, a menos que el municipio instale el drenaje.

#### ***B. ANÁLISIS REGULATORIO PARA AGUAS RESIDUALES***

Cabe señalar que de acuerdo con la descripción anterior, NO se realizarán descargas hacia algún sistema de alcantarillado ya que éste no existe en la zona y tampoco se realizará el reúso de las aguas tratadas para servicios, por tanto NO son aplicables las normas *NOM-002-SEMARNAT-1 996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal* y *NOM-003-SEMARNAT-1 997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público*, ya que.

Por lo que analizaremos la aplicabilidad a El Proyecto de la *NOM-001 -SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales*. Esta norma establece las siguientes definiciones:

- *Aguas Residuales*. *Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.*

- Aguas nacionales, Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Cuerpo receptor Son las corrientes, depósitos naturales de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como **los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas cuando puedan contaminar el suelo o los acuíferos.**
- Bienes nacionales. Son los bienes cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua en términos del artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales.
- Descarga: Acción de verter, **infiltrar**, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor **en forma continua, intermitente o fortuita, cuando éste es un bien del dominio público de la Nación.**
- Suelo: Cuerpo receptor de descargas de aguas residuales que se utiliza para actividades agrícolas.

Asimismo su objetivo y campo de aplicación señala:

*"Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales". [Énfasis añadido].*

Por tanto y debido a que las aguas residuales que generará El Proyecto serán de tipo doméstico y a que la descarga será por infiltración al suelo (considerado un bien de la nación) previo tratamiento en fosa séptica, se dará cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-1-996, tanto en las etapas de operación y mantenimiento así como en la de

abandono del sitio.

Asimismo El Proyecto solicitará el Permiso de Descarga por la infiltración al subsuelo del agua residual proveniente de la fosa, de conformidad con el Art. 20 y 21 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y 30 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

### **II.1.1.2. En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial**

Los ordenamientos que delinear la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional es la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento (RLGPGIR), sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Por tanto y de conformidad con el Art. 5 fracciones XXX, XXXII y XXXIII de la LGPGIR, los residuos se clasifican, como sigue:

- *XXX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;*
- *XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;*

- *XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;*

Antes de continuar, cabe retomar brevemente los residuos que se van a generar por el El Proyecto.

#### **A. GENERACIÓN DE RESIDUOS**

- Etapa de preparación y construcción: Durante esta etapa se prevé la generación de residuos sólidos urbanos de tipo orgánico e inorgánico: tales como plásticos, papel, aluminio, cartón y restos de comida; resultantes de los empaques de materiales de construcción y de productos comestibles. También se prevé la generación de residuos de manejo especial representados principalmente por tierra vegetal, sobrantes de la construcción como varillas, losetas, tubería de cobre y restos de concreto. Asimismo se generarán residuos peligrosos como residuos de pinturas, diluyentes y estopas impregnadas de éstos, por las actividades de pintado principalmente.
- Etapa de operación y mantenimiento: Durante ésta etapa se prevé la generación de residuos sólidos urbanos de restos de alimentos y de sus empaques, generados por el personal que opere las instalaciones, así como la de embalajes y empaques de los materiales a usar durante las actividades de mantenimiento. Para el caso de residuos peligrosos éstos se generaran principalmente durante el mantenimiento de las instalaciones y de equipos, por actividades de pintado. No se prevé la generación de residuos de manejo especial.

- Etapa de abandono del sitio: En esta etapa se llevará a cabo el desmantelamiento de equipo, por lo que se prevé la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial de equipos, tuberías, material eléctrico, entre otros. No se prevé la generación de residuos peligrosos.

## **B. ANÁLISIS REGULATORIO**

A continuación realizaremos el análisis del marco regulatorio para los diferentes tipos de residuos a generarse en las diferentes etapas de El Proyecto.

### *i. Residuos peligrosos (RP)*

- **El Proyecto generará de 4-20 kg anuales de RP** según la etapa en la que se encuentre, por lo que se considerará como **microgenerador de RP** de conformidad con el Art 5 Fracción XIX de la LGPGIR, que define como:

*“Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida”*

- El Proyecto **clasificará a los RP** como señala el Art.45 de la LGPGIR :

*“Art.45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.*

*En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se*

*hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos."*

Y de conformidad con la NOM-052-SEMARNAT-2005, *Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, específicamente en el Listado 5. Clasificación por tipo de residuos, sujetos a condiciones particulares de manejo.*

- **El Proyecto también dará cumplimiento a la forma de almacenamiento de los RP,** de conformidad con el Art. 83 del Reglamento de la LGPGIR que señala:

*El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizara de acuerdo con lo siguiente:*

*I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;*

*II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y*

*III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales respecto del almacén de residuos peligrosos el cual señala las condiciones básicas de las áreas de almacenamiento.*

- Asimismo El Proyecto quedará sujeto a solicitar a la ASEA el Registro como Generador de Residuos Peligrosos, de elaborar y registrar un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos interno y contratará un servicio autorizado para transporte y disposición de los RP, de conformidad con el Art. 48 de la LGPGIR:

*Art. 48 "Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujeta a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables." (Énfasis añadido).*

*ii. Residuos Sólidos Urbanos (RSU)*

El Art.10 de la LGPGIR señala que:

*"Art.10. Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final..."*

Por lo anterior la recolección de los residuos para El Proyecto se llevará a cabo mediante el servicio de limpia del municipio de Tonanitla, y en caso de que el municipio no tenga la capacidad se contratará el servicio con empresas autorizadas para este efecto.

Asimismo y con objeto de facilitar **la separación de los RSU** al interior de las instalaciones, **éstos se clasificarán en orgánicos e inorgánicos** (separación primaria), de conformidad con el Art. 5 Fracción XXXVIII y Art.18 de la LGPGIR que a la letra señalan:

*Art. 5 Fracción XXXVIII. Separación Primaria: Acción de segregar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en orgánicos e inorgánicos, en los términos de esta Ley;*

*Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación*

*primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.*

### *iii. Residuos de Manejo Especial (RME)*

Los RME a generarse por El Proyecto son principalmente residuos de la construcción durante la etapa de construcción y abandono, así como de los equipos utilizados durante la operación pero que serán desmontados en la etapa de abandono. Referente a los residuos de la construcción se encuentran especialmente señalados en la Fracción VII del Artículo 19 de la LGPGIR, como sigue:

*Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes*

*VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, (Énfasis añadido).*

Asimismo las normas que regulan éste tipo de residuos es la NOM-161-SEMARNAT-2011 y particularmente para el Estado de México la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-011-SMA-RS-2008 respecto a los residuos de la construcción, donde se encuentra El Proyecto, es y que en este caso se tomará en cuenta por lo señalado en el Art. 98 de la LGPGIR:

*Artículo 98.- Para la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos de manejo especial, en particular de los neumáticos usados, las entidades federativas establecerán las obligaciones de los generadores, distinguiendo grandes y pequeños, y las de los prestadores de servicios de residuos de manejo especial, y formularán los criterios y lineamientos para su manejo integral. (Énfasis añadido)*

Por tanto a continuación se analizan dichas normas:

## NOM-161-SEMARNAT-2011

Descripción: Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Campo de aplicación: Esta es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para: Los grandes generadores de Residuos de Manejo Especial; Los grandes generadores de Residuos Sólidos Urbanos; Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores, comercializadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en Residuos de Manejo Especial sujetos a un Plan de Manejo; Las Entidades Federativas que intervengan en los procesos establecidos en la presente Norma.

Anexo: Asimismo esta norma señala en su ANEXO NORMATIVO LISTADO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL SUJETOS A PRESENTAR PLAN DE MANEJO, a los Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m<sup>3</sup>.

**De conformidad con lo anterior esta norma NO es aplicable a El Proyecto**, ya que el volumen estimado de residuos de la construcción es de 7 m<sup>3</sup>, y esta cantidad no es considerada como de un Gran generador de RME y tampoco entra en el criterio de cantidades mayores a 80 m<sup>3</sup>.

## NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-011-SMA-RS-2008

Descripción: Que establece los requisitos para el manejo de los residuos de la construcción para el Estado de México.

Objetivo y Campo de Aplicación: Tiene por objetivo establecer la clasificación y el manejo ambiental de los residuos de la construcción, que los generadores deben cumplir para controlar su manejo y disposición final adecuada; es de observancia obligatoria en todo el territorio del Estado de México y está dirigida a dependencias, entidades públicas, organismos autónomos, personas físicas o jurídicas colectivas, propietarios de obra, directores responsables de obra, contratistas o encargados de inmuebles en construcción o demolición que sean generadores de residuos de la construcción, así como para

prestadores de servicio que intervienen en la generación, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de los residuos de la construcción.

Así el numeral 5.2, Tabla 5.2 categoriza a los generadores de residuos de la construcción según el volumen de generación, como se puede observar en la siguiente imagen (copia fiel de la Tabla 5.2).

Figura 3. Tabla 5.2 de la NTEA-011-SMA-RS-2008

**Tabla 5.2 Clasificación y requerimientos ambientales de los generadores de residuos de la construcción de acuerdo a la categoría según el volumen de generación:**

Categoría	Tipo de generador	Requerimientos
C	Menor a 7m <sup>3</sup>	Recolección mediante la contratación de un prestador de servicios (transportista) registrado en la Secretaría o el municipio donde se realice la actividad. El destino final de los residuos de la construcción deberán ser los sitios autorizados por la Secretaría.
B	Mayor de 7m <sup>3</sup> y Menor a 80m <sup>3</sup>	Presentación de plan de manejo de residuos ante autoridades Municipales. Presentación del Manifiesto de entrega transporte y recepción de residuos de la construcción ante autoridades Municipales. Recolección mediante la contratación de un prestador de
		servicios (transportista) registrado en la Secretaría o el municipio donde se realice la actividad. El destino final de los residuos de la construcción deberán ser los sitios autorizados por la Secretaría.
A	Mayor de 80 m <sup>3</sup>	Presentación de plan de manejo de residuos ligado como requisito para la autorización en materia de Impacto Ambiental, ante la Secretaría Presentación de manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos de la construcción. Ante la Secretaría. Recolección mediante la contratación de un prestador de servicios (transportista) registrado en la Secretaría o el municipio donde se realice la actividad. El destino final de los residuos de la construcción deberán ser los sitios autorizados por la Secretaría.

Fuente: NTEA-011-SMA-RS-2008.

Análisis: e-Consulting, 2017.

Esta norma regula a El Proyecto y se dará cumplimiento tanto en los requerimientos señalados en su Tabla 5.2 como en los procedimientos de Separación en la Fuente, Almacenamiento y de Recolección y Transporte.

### II.1.1.3. En materia de emisiones a la atmósfera

#### A. GENERACIÓN DE EMISIONES EN EL PROYECTO

- Etapa de preparación y construcción: Durante esta etapa se prevé la generación de emisiones de gases de combustión de los camiones de carga de materiales, y la generación de polvos por el movimiento de tierras. Así como ruido por el movimiento de maquinaria y camiones.
- Etapa de operación y mantenimiento: Se espera que existan emisiones fugitivas de Gas L.P. y emisiones derivadas de la combustión de los vehículos que entran para carga. Así como ruido por la operación de la bomba del orden de 20-30dB.
- Etapa de abandono del sitio: Se prevé la generación de emisiones de gases de combustión de los camiones de carga de materiales, y la generación de polvos por las demoliciones. Se espera que exista ruido por el movimiento de maquinaria y camiones.

#### B. ANÁLISIS REGULATORIO PARA EMISIONES A LA ATMÓSFERA

La regulación de las emisiones a la atmósfera esta contemplado en el artículo 110 fracción II y 111 Bis de la LGEEPA en el que señala:

*"Artículo 110...II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico."*

*"ARTÍCULO 111 BIS.- Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría...Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía*

*eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos..."*

Asimismo el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera en su Artículo 6 Fracción II y IV define:

*"II.- Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o de energía;"*

*"IV.- Fuente fija: Toda instalación establecida en un sólo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera"*

Asimismo en el artículo 16 de éste reglamento se establece que:

*"ARTICULO 16.-Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina".*

*ARTÍCULO 17.- Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:*

*I.- Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes;*

*II.- Integrar un inventario de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, en el formato que determine la Secretaría;*

*III.- Instalar plataformas y puertos de muestreo;*

*IV.- Medir sus emisiones contaminantes a la atmósfera, registrar los resultados en el formato que determine la Secretaría y remitir a ésta los registros, cuando así lo solicite;*

*V.- Llevar a cabo el monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas, cuando colinde con áreas naturales protegidas, y cuando por sus características de operación o por sus materias primas, productos y subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas, a juicio de la Secretaría;*

*VI.- Llevar una bitácora de operación y mantenimiento de sus equipos de proceso y de control;*

*VII.- Dar aviso anticipado a la Secretaría del inicio de operación de sus procesos, en el caso de paros programados, y de inmediato en el caso de que éstos sean circunstanciales, si ellos pueden provocar contaminación;*

*VIII.- Dar aviso inmediato a la Secretaría en el caso de falla del equipo de control, para que ésta determine lo conducente, si la falla puede provocar contaminación; y*

*IX.- Las demás que establezcan la Ley y el Reglamento.*

De lo anterior tenemos que El Proyecto está obligado a controlar las emisiones que produzca en todas las etapas que lo componen, manteniendo los diferentes tipos de contaminantes dentro de los rangos que marca la normatividad aplicable, por tanto El

Proyecto tomará las medidas de control que se enuncian en el apartado III.3.1 y en III.5.4.2.

En lo que se refiere al control de las emisiones provenientes del movimiento de vehículos y maquinaria se solicitará al contratista que de cumplimiento a la siguiente normatividad.

- NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

También es importante señalar que durante la operación, El Proyecto no conlleva algún proceso que ocupe la quema de combustibles, ya que solo se prevén las emisiones fugitivas del Gas L.P. sin quemar, y que por tanto éstas no pueden ser conducidas y controladas por algún dispositivo, pero si se pueden controlar al máximo mediante el estricto seguimiento a las actividades de mantenimiento.

Asimismo se dará cumplimiento a la NOM-165-SEMARNAT-2013, Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes. Y a la NORMA Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

En lo que se refiere a la NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental. Esta norma es obligatoria para los responsables de producir e importar los combustibles a que se refiere la norma, uno de ellos es el Gas L.P., sin embargo El Proyecto no contempla la producción e importación del Gas L.P. sino que la actividad será de su comercialización. Por tanto esta norma NO no es de observancia para El Proyecto.

#### **II.1.1.4. En materia de ruido y vibraciones**

NOM-081 -SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

La operación de El Proyecto se albergará en un área semicerrada y delimitada, de tal manera

que los muros de las instalaciones funjen como barreras atenuadoras de las ondas sonoras, en tanto que el resto del predio que se mantendrá sin uso servirá como área de amortiguamiento; por lo que para corroborar el nivel sonoro y su apego a la norma, se efectuará el monitoreo de ruido perimetral.

#### II.1.1.5. En materia de Vida Silvestre

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Durante el proceso del presente estudio se verificó en campo si alguno de los individuos de flora y fauna coincidían con alguno de los mencionados en la lista de especies en esta norma, encontrándose que el lugar ha sufrido perturbación por actividades agropecuarias y que no existen individuos silvestres y por tanto tampoco alguno que corresponda con alguna categoría de riesgo de acuerdo a esta norma.

#### II.1.1.6. En materia de suelo

De conformidad con el Artículo 68 de la LGPGIR y del Artículo 129 del RLPGIR, que señalan lo siguiente:

*Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.*

*Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.*

*Artículo 129.- Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes*

Por tanto en caso de un derrame fortuito se deberán tomar las medidas necesarias para su recolección si son menores a 1 m<sup>3</sup>, en caso de ser mayores se deberá ejecutar las medidas y acciones señaladas en los Artículos 130, 131 y 132 del RLGPGIR y de la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Cabe señalar que no se permitirá el almacenamiento de materiales o residuos peligrosos sobre suelo natural, por lo que se pretende contar con instalaciones ex profeso para el almacenamiento de residuos o materiales peligrosos, contando con contenedores identificados.

Asimismo no se permitirá la carga de combustibles en el sitio y no se prevé el uso de materiales peligrosos en cantidades significativas.

#### **II.1.1.7. En materia de seguridad**

Aunque El Proyecto NO se considera como empresa de alto riesgo dado que NO manejará las cantidades de reporte para Gas L.P.<sup>1</sup> según los listados publicados por SEMARNAT<sup>2</sup>, es relevante señalar que el diseño y construcción de El Proyecto están sujetos a la *Norma*

---

<sup>1</sup> 50,000 Kg.

<sup>2</sup> Primer Listado de actividades altamente riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 o en el Segundo Listado de actividades altamente riesgosas publicado el 7 de mayo de 1992.

*Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, Estaciones de Gas L. P. para Carburación, Diseño y Construcción*, en la que se establece los requisitos técnicos mínimos de seguridad que se deben observar y cumplir en el diseño y construcción de estaciones de Gas L.P. Por lo que se integra al **Anexo C** del presente estudio:

- El **Dictamen No EST/92/15**, de fecha 14 de Diciembre de 2015, en relación al cumplimiento de los requisitos técnicos de diseño y construcción establecidos en la NOM-003-SEDG-2004, emitido por la Unidad de Verificación representada por el Ing. Carlos Alberto Serrano Rodríguez, acreditado con el Número UVSELP-137 por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C., y con Registro de Autorización por la Secretaria de Energía UVSELP-137-C.
- Y la Memoria Técnica Descriptiva y Justificativa de los Proyectos: Civil, Mecánico, Eléctrico y del Sistema Contra incendio y Seguridad así como sus planos correspondientes, firmados por el representante legal y por la Unidad de Verificación de acuerdo al numeral 5 de la NOM-003-SEDG-2004.

## **II.2. LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA**

El Proyecto NO se encuentra expresamente previsto por un plan parcial de desarrollo urbano ni por algún ordenamiento ecológico que haya sido evaluado en materia de impacto ambiental, sin embargo en el apartado III.1 se aclaró y justificó que la evaluación del presente Informe Preventivo es con base al cumplimiento a la normatividad y demás regulación aplicable.

No obstante lo anterior, en los siguientes apartados se analiza la compatibilidad de El Proyecto en términos del Plan de Desarrollo Municipal de Tonanitla 2016-2018, ya que el municipio de Tonanitla aún no cuenta con un plan de desarrollo urbano, y de los ordenamientos estatales urbano y ecológico, aunque éstos dos últimos solo establecen líneas de acción.

## II.2.1. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE TONANITLA 2016-2018

Este plan señala en su apartado 3.2.1.1.1 *ESTRUCTURA Y OCUPACIÓN DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL USO DEL SUELO*, que el uso de suelo predominante es agrícola con 1 437 hectáreas que representa el 84% del territorio, 211 hectáreas para uso urbano o habitacional representando el 12% y 63 hectáreas que son de uso pecuario como son los canales de riego que es el 4% del territorio.

Asimismo integran un *Plano de Estructura Urbana y Usos de Suelo*, que al sobreponer con la ubicación de El Proyecto se tiene que se encuentra en un Uso de Suelo Agrícola (Figura 9) de mediana productividad (AG-MP), pero no se establecen criterios (Tabla 6) que restrinjan El Proyecto. Este plan integra un análisis FODA para el establecimiento de los usos de suelo de Tonanitla el cual se transcribe en la Tabla 4.

Tabla 4. Foda Uso de Suelo

Tema de desarrollo (td)	Subtema	Programa de la estructura programática	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Estructura y ocupación de la superficie municipal.	Uso de suelo	Política territorial	Tonanitla es un municipio que cuenta con el 80% de su superficie territorial desocupada, la mayoría destinada a la agricultura de temporal y muy pocas de riego, esto es una fortaleza ya que se puede planear una infraestructura	Elaborar un Plan de Desarrollo Urbano acorde a las políticas territoriales regionales para potenciar el desarrollo económico. Vivienda, Floricultura, Agroindustria, Bodegas logísticas, Servicios y Equipamiento	Ante la falta de perfiles técnicos dentro de la administración municipal, se pierden las oportunidades de planeación y por consiguiente de mayor captación de recursos públicos para el desarrollo de nuestro municipio	La incorrecta planeación pone en riesgo los planes y programas de toda una administración y el progreso del municipio. Tonanitla se convertiría en una extensión de la mancha urbana y se tengan que destinar recursos en la creación de infraestructura y equipamiento urbano con el mismo presupuesto que hoy existe, desviando la atención de los demás

			productiva por sectores	urbano.		programas. Nada saldría conforme a lo planeado.
--	--	--	-------------------------	---------	--	---

Fuente: PMT, 2016-2018.

Análisis: e-Consulting, 2017.

La Tabla anterior plantea que el municipio debe crear un Plan de Desarrollo Urbano que potencie el desarrollo económico: Vivienda, Floricultura, Agroindustria, Bodegas Logística, Servicios y Equipamiento urbano. Por tanto El Proyecto es compatible con el desarrollo de servicios.

## II.2.2. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO, DEL ESTADO DE MÉXICO

El plan establece las políticas de ordenamiento territorial para el Estado de México y para su administración lo divide en seis Sistemas Urbano Regionales, para el caso del municipio de Tonanitla se ubica en el Sistema Urbano Regional del Valle Cuautitlán-Texcoco México, para el cual éste plan proyecta la estrategia de ordenamiento territorial y delinea su potencial de desarrollo, como sigue:

*"El continuo urbano funcional al norte de la ZMVM, estructurado por los cuatro ejes carreteros al norte de la Sierra de Guadalupe (Mexico-Queretaro, vialidad HuehuetocaAcozac, México-Pachuca y vía López Portillo), se integra con 13 municipios conurbados el Distrito Federal sobre el trazo de los 4 ejes (Cuautitlán Izcalli, Coyotepec, Teoloyucan, Tepotzotlán; Cuautitlán, Huhuetoca, Zumpango, Tecámac, **Tonanitla**, Ecatepec, Coacalco, Tultitlán y Tultepec), 3 al interior de los mismos (Jaltenco, Nextlalpan y Melchor Ocampo) y 4 que dependen funcionalmente de los municipios que se localizan sobre los ejes (Apaxco, Tequixquiac, Hueypoxtla y Temascalapa). Por su aptitud para el desarrollo urbano y su conectividad con el resto del país, **en este subsistema se pretende albergar la mayor parte del futuro crecimiento de la zona metropolitana**". Énfasis añadido*

Asimismo este plan establece específicamente para el municipio de Tonanitla la **Política de Consolidación** y que define de la siguiente forma:

*"...a través de la cual se plantea el ordenamiento y el mejoramiento de la estructura básica de aquellos municipios que ya presentan crecimientos poblacionales y urbanos significativos, o cuando por sus características físicas y condicionantes urbanas no se considera conveniente impulsar su crecimiento demográfico, sino solamente complementar su infraestructura y servicios".*

Para este sistema se proponen diferentes líneas de estrategia, destacando la siguiente:

*"Promover la competitividad urbana, mediante la creación de las condiciones urbanas que permitan la multiplicación de las actividades productivas y la generación de empleo, a través de la previsión de áreas suficientes para usos industriales, comerciales y de servicios, para revertir la tendencia a las "ciudades dormitorio"."*

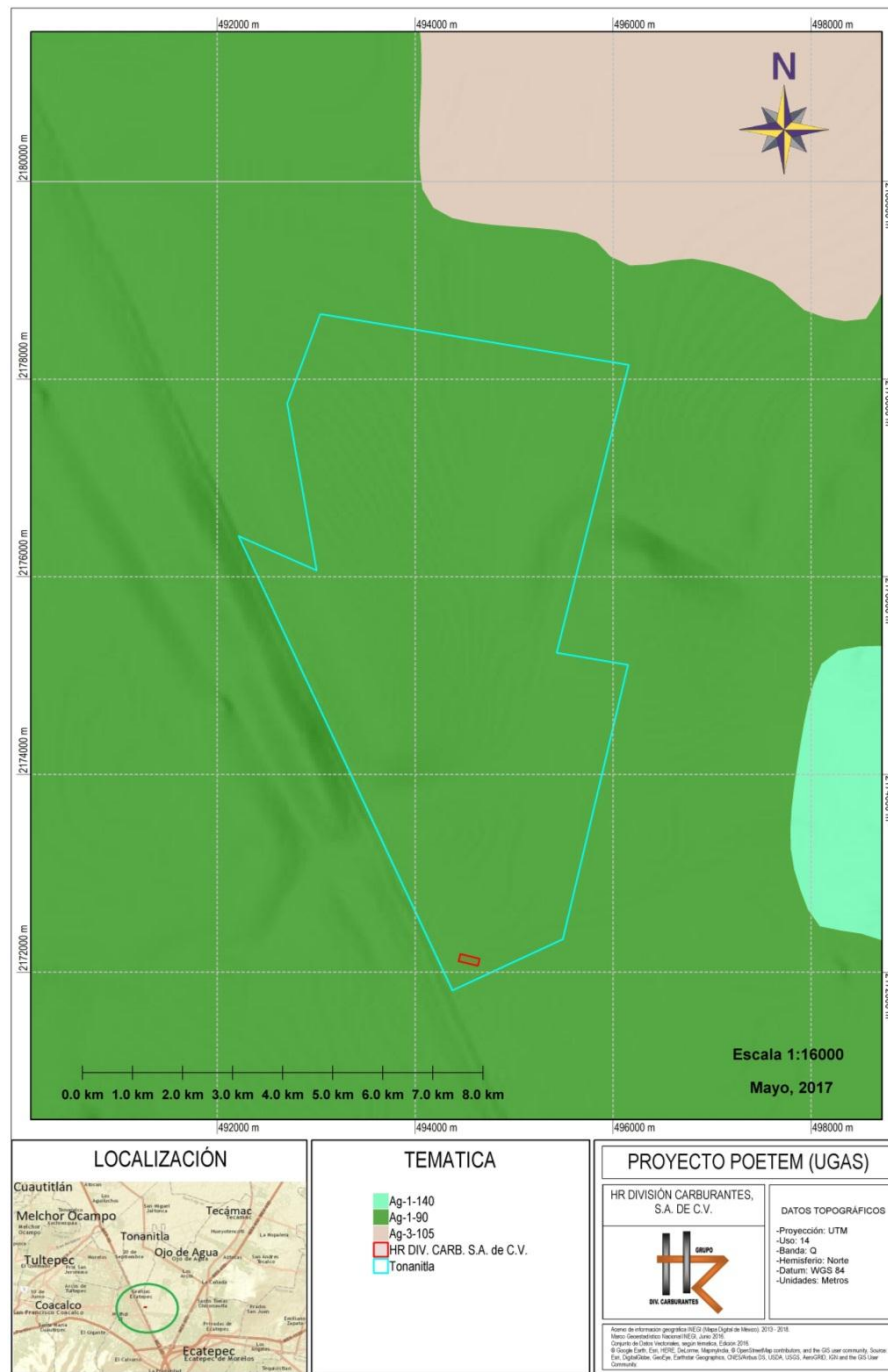
Por tanto El Proyecto es compatible tanto con la Política de Consolidación como con la estrategia de promover la competitividad urbana, aunque a este nivel no se establecen criterios de cumplimiento en términos de uso de suelo.

### **II.2.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO (POETEM)**

A nivel Estatal se cuenta con el POETEM<sup>3</sup>, éste define para su administración Unidades Ambientales (UA's) y sus Usos de Suelo, Criterios Ecológicos y Políticas Ambientales de manejo. En la Figura 4 se ilustra la sobreposición de El Proyecto en relación con las UA's propuestas por el POETEM, coincidiendo con la Ag-1-90 de uso de suelo predominantemente agrícola, con Política de Aprovechamiento y Fragilidad Ambiental Baja. En la Tabla 5 se listan los criterios de regulación ecológica que le corresponden a esta UA Ag-1-90 y se analizan respecto a El Proyecto.

<sup>3</sup> publicado en la Gaceta del Gobierno de fecha 19 de Diciembre del 2006 y actualizado el 27 de Mayo de 2009

Figura 4. Ubicación del Proyecto en Unidad Ecológica del POETEM



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanitla, POETEM, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

Tabla 5. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica

Criterio	Vinculación con el proyecto
1.- Consolidación urbana de los centros de población existentes, respetando su contexto ambiental de acuerdo con lo dispuesto en la normatividad.	El Proyecto no se encuentra en un centro poblacional, más bien a orillas de éste ya que las actividades que se desarrollan en los alrededores son de tipo agrícola, y se dará cumplimiento a la normatividad ambiental existente.
2.- Promover la construcción prioritariamente de terrenos baldíos dentro de la mancha urbana	No aplica a El Proyecto, por los criterios normativos de construcción y de seguridad que debe cumplir El Proyecto.
4.- Promover la restauración ecológica y reverdecimiento de asentamientos humanos, hasta alcanzar el 12% mínimo de área verde del total del predio.	Se considerará con base a los criterios de seguridad.
7.- Toda nueva construcción deberá incluir en su diseño lineamientos de acuerdo al entorno natural.	El sitio no presenta un entorno natural, más bien agrícola, y se observa una tendencia de crecimiento industrial. Por tanto este criterio no aplica a El Proyecto.
16.- Se deberán desarrollar sistemas para la separación de aguas residuales y pluviales, así como el manejo, reciclado y tratamiento de residuos sólidos	Se llevará a cabo la separación de los residuos, así como la correcta disposición de los mismos. El agua residual será exclusivamente de los servicios sanitarios que se conducirán y tratarán en fosa, en cuanto al agua pluvial se permitirá que se infiltre al suelo natural.
20.- Todo proyecto arquitectónico, tanto comercial como de servicios deberá contar con sistemas de ahorro de agua y energía eléctrica	Se utilizan lámparas de LED y lámparas ahorradoras, no se consideran medidas adicionales para el ahorro de agua ya que éste es mínimo.
21.- Las vialidades contarán con vegetación arbolada en las zonas de derecho de vía, camellones y banquetas. Las especies deberán ser acordes a los diferentes tipos de vialidades, para evitar cualquier tipo de riesgo, desde pérdida de visibilidad, hasta deterioro en las construcciones y banquetas, incluyendo la caída de ramas o derribo de árboles, con raíces superficiales, por efecto del viento.	No aplica a El Proyecto.
24.- En todo proyecto de construcción se deberá dejar, por lo menos, un 12% de área jardinada.	Esta medida se considerará con base a los criterios de seguridad que debe cumplir El Proyecto.

Fuente: POETEM, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

De conformidad con los criterios de regulación ecológica para esta UA, ninguno prohíbe la construcción de El Proyecto.

### **II.3. SI LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA**

El Proyecto NO es parte de un parque industrial que haya sido evaluado en materia de impacto ambiental. Asimismo en el apartado III.1 se aclaró y justificó que la evaluación del presente Informe Preventivo es con base al cumplimiento a la normatividad y demás regulación aplicable, por tanto este apartado no aplica a El Proyecto.

# Capítulo III

---

## Aspectos técnicos y ambientales

### III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

#### III.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

##### III.1.1.1. Localización del proyecto

Como se señaló en el Capítulo I El Proyecto se ubicará en la Parcela No 662 sobre el camino de Interconexión al Circuito Exterior Mexiquense del Ejido de Tonanitla, correspondiente al Municipio de Tonanitla, Estado de México, C.P. 55785. En dicho capítulo también se enuncian las coordenadas de El Proyecto, ver Tabla 1 y Figura 1.

En cuanto su ubicación a nivel municipal en la siguiente figura se puede observar.

Figura 5. Ubicación del Proyecto dentro del Municipio de Tonanitla

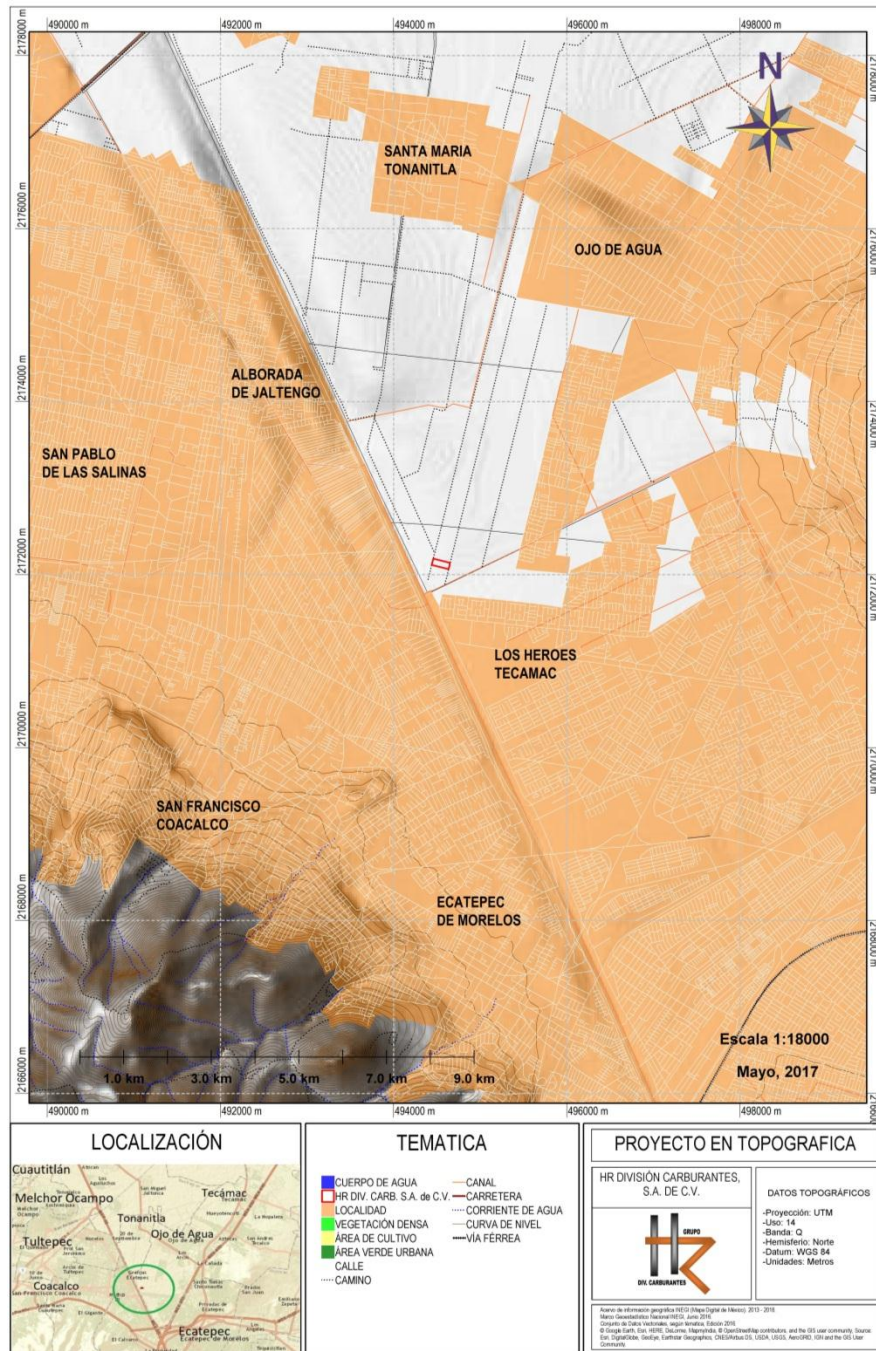


Fuente: Digital Globe, Google Earth, Tonanitla, INEGI, HR, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

En la Figura 6 se puede observar su localización en carta topográfica.

Figura 6. Ubicación del Proyecto en Carta Topográfica



Fuente: INEGI, HR, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

En la siguiente tabla se presentan las medidas y colindancias de El Proyecto y de forma gráfica en la Figura 7.

Tabla 6. Medidas y colindancias

Orientación	Medidas (m)	Colindante
Al Norte	197.56	Con terreno con actividades agrícolas, propiedad privada, con Parcela 647
Al Sureste	15.49	Con terreno con actividades agrícolas, propiedad privada, Parcela 658
Al Sureste	53.32	Con terreno con actividades agrícolas, propiedad privada, Parcela 663
Al Sureste	6.96	Con terreno con actividades agrícolas, propiedad privada, Parcela 667
Al Suroeste	198.85	Con terreno con actividades agrícolas, propiedad privada, Parcela 666
Al Noroeste	74.62	Con la Carretera Tonanilita – Entronque Circuito Exterior Mexiquense

Fuente: Verificación de Linderos, Jefatura de Catastro Tonanilita, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

Figura 7. Colindancias de El Proyecto



Fuente: Google Earth, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

Lo anterior se puede verificar de forma oficial en el documento: Verificación de Linderos con Folio JCM/034/16 expedido por la Jefatura de Catastro del H. Ayuntamiento Constitucional de Tonanitla, México, el cual se incluye en el **Anexo A**.

### III.1.1.2. Dimensiones del proyecto

El polígono del Proyecto es de 14 990.46 m<sup>2</sup> de los cuales 11 110.22 m<sup>2</sup> serán de superficie de obras permanentes y 3 880.24 m<sup>2</sup> de áreas libres sin cambios, asimismo NO se tiene vegetación natural que se vaya a afectar, esto se explica en la Tabla 7.

Tabla 7. Áreas y superficies de afectación

Área	Superficie (m <sup>2</sup> )	Temporalidad de las obras		% Afectación a vegetación natural
		Temporal	Permanente	
Zona de almacenamiento	46.42	-	☑	Las actividades de preparación del sitio y de construcción de El Proyecto, no afectarán elementos de vegetación original, ya que en el sitio domina la Familia <i>Asteraceae</i> que se caracterizan por ser catalogadas como malezas, esto debido a que anteriormente el predio fue utilizado con fines agrícolas., concluyendo que NO habrá afectación a algún tipo de vegetación de importancia.
Isleta de llenado (tomas de suministro)	73.15	-	☑	
Superficie de construcción civil (oficinas y baños)	23.8	-	☑	
Superficie sin infraestructura pero con terminación en arena y grava compactada (incluye Estacionamiento)	10 966.85	-	☑	

Fuente: Memoria Técnica y Planos de El Proyecto HR, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

Y el balance de superficies se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8. Balance de superficies

Descripción	Superficie en m <sup>2</sup>
Total de superficie con OBRAS PERMANENTES	143.37
Superficie SIN INFRAESTRUCTURA PERO CON TERMINACIÓN EN ARENA Y GRAVA COMPACTADA	10 966.85
Superficie SIN CAMBIOS, con suelo natural.	3 880.24
Superficie TOTAL del predio	14 990.46

Fuente: Memoria Técnica y Planos de El Proyecto HR, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

### III.1.1.3. Características del proyecto

#### Generalidades

El Proyecto se encuentra autorizado por la Comisión Reguladora de Energía para el Expendio al Público de Gas Licuado de Petróleo mediante la Estación de Servicio con fin Específico con el Núm. LP/19096/EXP/ES/2016 expedido el 02 de Junio de 2016. El documento se incluye en el **Anexo A**.

El Proyecto consiste en construir una Estación de Gas L.P. para Carburación en un predio con almacenamiento fijo en tanque con capacidad total de 5, 000 litros, su diseño y construcción se realizará según los requerimientos de la *Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMG-2004, Estaciones de Gas L. P. para Carburación, Diseño y Construcción*, en la que se establece los requisitos técnicos mínimos de seguridad que se deben observar y cumplir en el diseño y construcción para estaciones de Gas L.P.

De acuerdo con esta norma, el tipo de servicio a proporcionar es Tipo B, ya que estará destinada a suministrar Gas L.P. a vehículos automotores del público en general; y Subtipo B.1 por que contará con recipientes de almacenamiento exclusivos de la estación. Finalmente por su capacidad de almacenamiento es del Grupo I (hasta 5 000 L de agua).

Asimismo cuenta con el PERMISO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO MEDIANTE ESTACIÓN DE SERVICIO CON FIN ESPECÍFICO Núm. LP/19096/EXP/ES/2016 para la operación de El Proyecto por 30 años. El documento se incluye en el Anexo C.

El Proyecto ocupará un predio con una superficie de 14, 990.46 m<sup>2</sup>, cuyo uso anterior era agrícola, por lo que no se afectaran comunidades vegetales de importancia ecológica, dado que la cobertura vegetal del área está representada por plantas de la familia *Asteraceae* y *Poaceae*, consideradas como malezas "*C. Malezas. Bajo esta denominación se comprenderá aquí todas aquellas especies de plantas silvestres que se desarrollan en hábitats totalmente artificiales...En este conjunto pueden distinguirse desde el punto de vista ecológico dos grandes grupos a mencionar: a) las plantas arvenses, o sea las ligadas a los cultivos, y b: las ruderales, propias de los poblados y de las vías de comunicación.*" (Rzedowski, J., 2006., p 69-70), características de terrenos agrícolas en descanso, lo anterior se puede observar en las fotografías siguientes del sitio (Figura 8).

Figura 8. Vista general del sitio





Fotografía de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Fuente: Fotografía tomada en sitio, 2017.  
Análisis: e-Consulting, 2017.

### Áreas de la estación y equipos principales

En la Tabla 9 se describen los equipos por área.

Tabla 9. Áreas de la estación y equipos principales

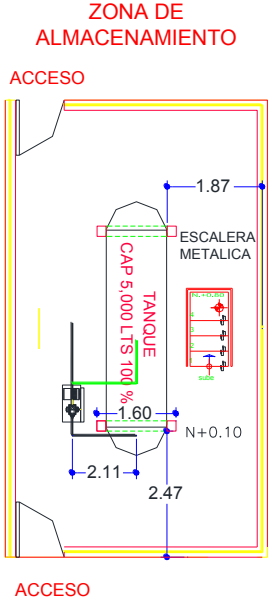
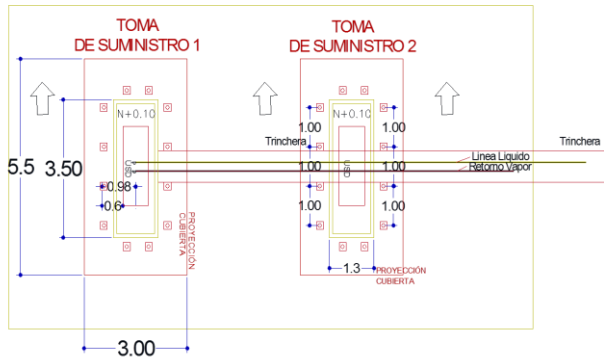
Área	Equipos	Esquema
Zona de almacenamiento	Estará integrado por el Tanque de Almacenamiento de 5,000 L y una bomba de con motor eléctrico de 5HP	

Tabla 9. Áreas de la estación y equipos principales

Área	Equipos	Esquema
Área de carga	Está compuesta por dos Tomas de Suministro, y la Trinchera por donde van la Línea de Líquido y de Retorno de Vapor	
Estacionamiento	No aplica	-
Oficinas	No aplica	-
Superficie sin infraestructura pero con plancha de asfalto	No aplica	-
Superficie libre, sin cambios	No aplica	-

Fuente: Memoria Técnica y Planos de El Proyecto HR, 2017..

Análisis: e-Consulting, 2017.

### Proceso principal

La operación del Proyecto, es relativamente simple, ya que no se tiene ningún proceso de transformación de materiales, ni se lleva a cabo ninguna reacción química. Se trata del despacho de Gas L.P. a Vehículos.

- Suministro de Gas L.P.

El abastecimiento del Gas L.P. es mediante auto-transportes cuya capacidad es de 12,500 litros agua al 100%, sin embargo contienen un volumen máximo al 90% de su capacidad, y la descarga al Tanque de 5, 000 litros es alrededor de 25 minutos, también al 90% de su capacidad.

- Carga de carburación a Vehículos Particulares

El Proceso de llenado a vehículos se realizará en el área Isletas de llenado, donde primero se conecta el cable de tierra física, posteriormente se conecta la manguera al tanque del vehículo y se verifica el porcentaje del líquido en el indicador de nivel del tanque, después se coloca el medidor en ceros, se enciende la bomba vigilando el llenado y una vez que el tanque este lleno se procederá a desacoplar la manguera, retirar las calzas y tierras físicas, asimismo se verificará en todo los lugares estratégicos que no haya fugas, hecho esto le indicara al conductor que puede encender el vehículo y retirarse.

#### Mantenimiento

Las actividades de mantenimiento consisten básicamente de la revisión, limpieza, repintado de los equipos y dispositivos, y del cambio de accesorios. Estas actividades se llevaran a cabo según su programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

#### **III.1.1.4. Uso actual del suelo**

El Uso de Suelo del sitio de El Proyecto es Agrícola, esto con base en el Plan de Desarrollo Municipal de Tonanitla 2016-2018 (en adelante PDMT), ya que actualmente el Municipio de Tonanitla no cuenta con un Plan de Desarrollo Urbano, y por ser un municipio relativamente nuevo en el Estado de México, el PDMT NO cuenta con aspectos definitivos en la regulación precisa del uso de suelo en el municipio, no obstante la zona donde se pretende construir el Proyecto, no presenta restricciones para su instalación.

En la Figura 9 se muestra el Plano de Uso de Suelo del Municipio de Tonanitla y la ubicación de El Proyecto en éste. Para mayor detalle en el Anexo B se incluye el plano en Tabloide.

Por otro lado cabe señalar que con base a la visita en campo y a imágenes satelitales la zona tiene una tendencia de crecimiento de tipo industrial, como se puede apreciar en la Figura 10, los círculos amarillos muestran los sitios con este tipo de industria ya instalada.

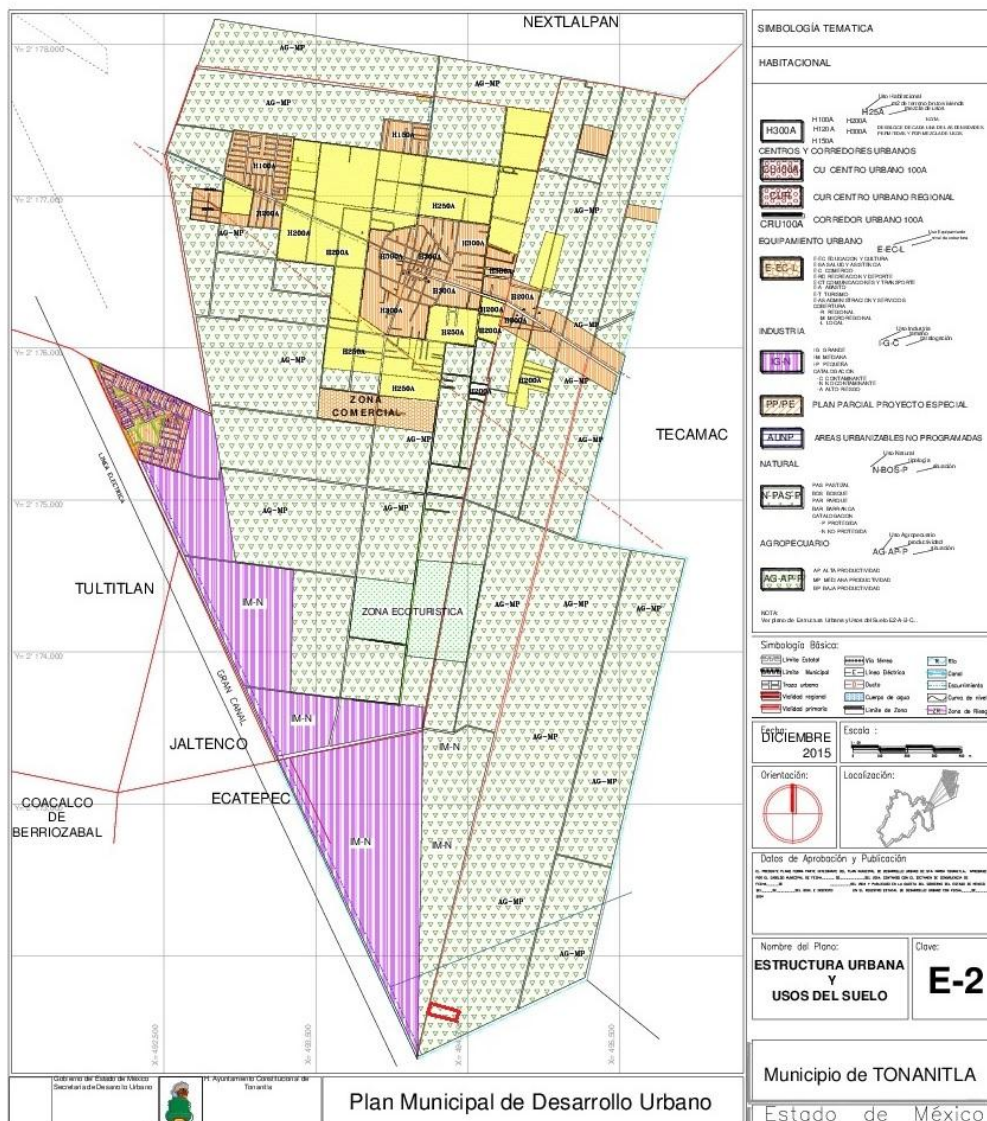
Figura 9. Ubicación del Proyecto en el Mapa de Uso de suelo de Tonantitla



H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE TONANTITLA

2016 - 2018

MAPA DE USO DE SUELO



Fuente: HR, Municipio de Tonantitla, 2017.  
Análisis: e-Consulting, 2017.

Figura 10. Tendencia de crecimiento de tipo industrial



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanilita, 2017.  
Análisis: e-Consulting, 2017.

### III.1.1.5. Programa de trabajo

En la siguiente Tabla se mencionan las etapas del Proyecto y el Programa de Trabajo General.

Tabla 10. Diagrama de Gantt del Proyecto

Concepto	Tiempo/Mes				
	1	2	3		1
Preparación del sitio					
Construcción					
Operación				30 años	
Abandono					

Fuente: HR, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

A continuación se describen las etapas del Proyecto.

#### A. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

##### Diagrama

Tabla 11. Diagrama de Gantt Preparación del Sitio

Concepto	Tiempo							
	Semanas				Meses			
	1	2	3	4	2	3	4	5
Trámites								
Limpieza, nivelación y compactación								

Fuente: HR, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

### Limpieza y nivelación

Consistirá de quitar la basura, las pocas hierbas y algunos arbustos (de especies ruderales y arvenses), ya que se trata de un terreno casi llano que se ocupaba en labores agrícolas, específicamente a la siembra de maíz. Posteriormente se despalmara, esto consiste de retirar la capa superficial (tierra vegetal) que por sus características mecánicas no es adecuada para el desplante de las obras, junto con esta tierra se realiza el retiro del pasto existente.

### Demanda de servicios

Agua. En esta etapa se requerirá de agua para que durante la nivelación no se levante grandes cantidades de polvo y lograr la compactación del terreno, esto es lo equivalente a 2 pipas de agua si la pipa es de 12,500 L entonces estamos hablando de 25, 000 litros de agua o lo que es igual a 25 m<sup>3</sup> de agua.

Combustibles. Los camiones y maquinaria requieren de diesel y gasolina sin embargo éste no será almacenado ni cargado en el sitio y además serán responsabilidad del contratista, por lo que no se considera como un insumo.

### Maquinaria

Sólo serán las pipas para el agua, el tractor/maquinaria para remover la tierra, y la aplanadora para compactar.

### Obras asociadas

El Proyecto NO requiere de obras provisionales como son las apertura de caminos provisionales ya que el predio en el que se desarrollará se encuentra comunicado por la Interconexión al Circuito Exterior Mexiquense, que a su vez se comunica con el centro de Tonanitla y con el municipio de Ecatepec; tampoco de campamentos ya que se encuentra relativamente cerca de diferentes poblaciones circunvecinas, de las que provienen los trabajadores, la maquinaria será guardada según el contratista y el mantenimiento a la maquinaria lo hará en sus talleres el contratista.

**B. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Tabla 12. Diagrama de Gantt durante la Construcción

Concepto	Tiempo (semanas)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Cimentación	■	■	■					
Desplante de obras			■	■	■	■		
Montaje e instalaciones mecánicas						■	■	
Instalación de servicios (tubería hidráulica, sanitarias y eléctrica)				■	■	■	■	■

Fuente: HR, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

*i. Descripción de obras:*

- Edificios. Las construcciones destinadas para las oficinas, servicio sanitario para el personal, se localizarán por el lado Noroeste del terreno; los materiales con que estarán construidas serán en su totalidad incombustibles, ya que su losa será de concreto, paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas y/o Aluminio. La guarnición perimetral de concreto armado de 0.20 x 0.15 x 0.40.
- Servicios sanitarios. Constarán de una taza, un lavabo para hombres y mujeres, mismos que estarán contruidos en su totalidad con materiales incombustibles y sus dimensiones se aprecian en el plano general. Contarán con pisos impermeables y antiderrapante, los muros estarán contruidos con materiales impermeables hasta una altura de 1.50 metros para su fácil limpieza.
- Drenaje de aguas negras: Estará construido por medio de tubos de concreto de 0.15 metros de diámetro, con una pendiente de 2% y está conectado a la fosa.
- Área de almacenamiento: El área de almacenamiento se ubicará sobre piso terminado de concreto armado con desnivel para desalojo de aguas del 2%, siendo protegida perimetralmente por muro de tabique o block de 0.75 m de altura más malla metálica tipo ciclónica de 2.00 m de altura, contará con 2 accesos a la misma,

con puertas metálicas de malla ciclónica de 1.00 m de ancho y 2.70 de altura, cada una.

- Isleta de llenado. Se contará con dos Isletas de concreto de 10 cm de altura por el lado Oeste de la zona de Almacenamiento de Gas L.P., que estará construida en su totalidad con materiales incombustibles; siendo su techo de lámina galvanizada soportada por columnas metálicas, su piso será de concreto, y contará con un despachador con doble toma de suministro.
- Postes de protección de las Isletas de Llenado (tomos de suministro). La protección de la toma de carburación será con postes de concreto armado de 0.20 x 0.20 enterrados a 0.90 m bajo el NPT y la parte alta del elemento horizontal quedara a 0.90 m sobre el NPT. Concreto de  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ .
- Estacionamiento: El estacionamiento de la estación se encontrará a un costado de las oficinas y este no obstruye el libre paso de la circulación de los demás ni el acceso a cualquier otra zona de la estación. El piso será terminación arena y grava compactada y pendiente del 2% para el desalojo de agua pluvial.
- Accesos. Los accesos a la estación serán libres con una amplitud de 40.00 metros totales en dos secciones de 20.00 metros cada uno, que se ubicarán en lindero Oeste del terreno sobre la Camino a Tonanitla.
- Barda perimetral. Consistirá de un muro sólido de 0.75 m, más malla metálica ciclónica de 2 m de altura.

## *ii. Montaje e instalaciones mecánicas*

### Tanque de almacenamiento

Se instalará un Tanque con capacidad de 5000L, a la intemperie cilíndrico especial para contener Gas L.P., se localizará sobre una base metálica de tal forma que podrá desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.

A un costado del recipiente se tendrá una escalera metálica para tener acceso a la parte superior, misma que será usada para tener mayor facilidad en el uso y lectura del instrumental.

El recipiente, escalera y pasarela metálicas, contarán con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc Marca Carboline Tipo R.P. 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador Tipo R.P. 680

Se llevará a cabo la instalación de los accesorios: válvula de llenado, un flotador magnético, una válvula de servicio, una válvula de seguridad (con capacidad de desfogue de 124.25 m<sup>3</sup>/min.), una válvula de exceso de flujo de 19 mm de diámetro para vapor, una válvula de exceso de flujo de 51 mm de diámetro para líquido, una válvula de exceso de flujo de 19 mm de diámetro para líquido de retorno y conexión a tierra.

### Maquinaria

- Bomba. Se instalará una Bomba marca Siemens, de Motor eléctrico de 5.0 C.F., a 640 R.P.M., de 41.63 L.P.M. (12.5 G.P.M.) de capacidad nominal, de 5 Kg/cm<sup>2</sup> de Presión diferencial de trabajo (max.), Tubería de succión de 51 mm. (2"), Tubería de descarga de 38 mm. (1 ½"). La bomba estará ubicada dentro de la zona de protección del tanque de almacenamiento, junto con su motor, estará fija a una base metálica, la que a su vez se fijara por medio de tornillos anclados al piso de concreto. El motor eléctrico acoplado a la bomba será el apropiado para operar en atmósferas de vapores combustibles y contarán con interruptor automático de sobrecarga, además se encuentran conectados al sistema general de "tierra".
- Tuberías controles manuales y automático. a) Controles manuales. En diversos puntos de la instalación se instalarán válvulas de globo y de bola de operación manual, para una presión de trabajo de 28 kg/cm<sup>2</sup>, de las cuales permanecerán "cerradas" o "abiertas", según el sentido del flujo que se requiera. b) Controladores Automáticos. A la descarga de la bomba se contará con un control automático de 19 mm. (3/4") de diámetro para retorno de gas-líquido excedente al tanque de almacenamiento, este control consiste en una válvula automática, la que por presión diferencial y esta calibrada para una presión de apertura de 5 Kg/cm<sup>2</sup> (71 Lb/in<sup>2</sup>).
- Tomas de suministro. Se contará con dos isletas de concreto de forma rectangular, con un dispensador cada una, destinados a contener las mangueras que conectarán el tanque de los vehículos que usan Gas L.P. como combustible al

tanque de suministro, un medidor de suministro y manguera, Manguera de norma para Gas LP con diámetro nominal de 25 mm (.1"), tres válvulas de relevo de presión hidrostática de 13 mm (½") de diámetro.

### *iii. Instalación de servicios (tuberías, eléctrica y contra incendio)*

#### Tuberías y conexiones:

Todas las tuberías instaladas para conducir Gas L.P. serán de acero cédula 80, sin costura, para alta presión, con conexiones roscadas de acero forjado para una presión mínima de trabajo de 140 Kg/cm<sup>2</sup>. En las tuberías conductoras de gas-líquido y en los tramos en que pueda existir atrapamiento de este entre dos o más válvulas de cierre manual, se tendrán instaladas válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostática, calibradas para una presión de apertura de 28.13 Kg/cm<sup>2</sup> y capacidad de descarga de 22 m<sup>3</sup>/min.

Las trayectorias de las tuberías dentro de la zona de almacenamiento serán visibles sobre el nivel del piso terminado y las que van de la zona de almacenamiento a las isletas de las tomas de carburación, correrán por trinchera. Para la sujeción y fijación de las tuberías se contará con soportería metálica fabricada con ángulo de fierro, el contacto del tubo con el ángulo estará protegido contra la corrosión con cinta polyken y felpa.

Prueba de hermeticidad. Al sistema de tuberías se le aplicará CO<sub>2</sub>, a una presión de 10 Kg/cm<sup>2</sup> como mínimo, durante un tiempo mínimo de 30 minutos, después del cual se inspeccionará que no haya fugas en uniones de tuberías y conexiones roscadas.

#### Instalaciones eléctricas:

Se instalará un transformador existente de 45 KVA de C.F.E. frente al predio. La alimentación eléctrica se solicitará directamente a C.F.E. una acometida en baja tensión en 220 volts trifásicos. Esta se tomara directamente de una línea de C.F.E. que pasa por el lado poniente de la estación, se instalará una mufa que recibirá la acometida para posteriormente llevar la energía al medidor y al interruptor general, los cuales quedaran ubicados sobre el lindero Oeste norte de la estación. El interruptor que protegerá la baja tensión será del tipo termomagnético montado en gabinete NEMA 3 R, después del interruptor general se llevará una acometida al tablero de control de la estación.

Proyecto interior: a).- Tablero principal: Se tendrá el tablero principal por el lindero Poniente,

este tablero estará formado por interruptores, arrancadores y tableros de alumbrado, contenidos en gabinetes NEMA 1; b).- Derivación hacia motores: las derivaciones de alimentación hacia motores partirán directamente desde los arrancadores colocados en el tablero principal. Cada circuito correrá por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación; c) Tipos de motores: Todos los motores estarán instalados en el área considerada como peligrosa y por lo tanto, serán a prueba de explosión. d).- Control de motores: Todos los motores se controlan por estaciones de botones a prueba de explosión ubicados según indica el plano. Los conductores de estas botoneras, serán llevados hasta los arrancadores contenidos en el tablero general utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado exterior y alumbrado de Isleta. e).- Alumbrado exterior: El alumbrado general será instalado en postes con unidades NEMA 1, tipo aditivo metálico de 400w con altura de 10.0 m, 220 v., los postes para alumbrado estarán protegidos contra daños mecánicos.

Sistemas a tierra: El sistema de tierra tiene como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas de la planta en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falta de aislamiento. Además el sistema de tierras cumple con el propósito de disponer de caminos francos de retorno de falla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas. La máxima resistencia a tierra no rebasará 1 OHMS, los equipos conectados a "tierra" será: tanques de almacenamiento, bomba, tuberías, transformador, tablero eléctrico y tomas de carburación.

### Sistema Contraincendio

Se instalarán:

a) Extintores manuales. Se instalaran extintores de polvo químico seco del tipo de 9 Kg., de capacidad cada uno, en los lugares siguientes y una altura máxima de 1.50 metros y mínima de 1.30 metros medidas del piso a la parte más alta del extintor.

b) Alarmas: Serán del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Estación, con apoyo visual de confirmación, ambos elementos operan con corriente eléctrica CA 127 V., esta se ubicará en la zona de las oficinas.

c) Comunicaciones: Se contara con teléfonos convencionales conectados a la red pública con un cartel en el muro adyacente en donde se especifiquen los números a marcar para llamar a los bomberos, policía y las unidades de rescate correspondientes al área, como

Cruz Roja, unidades de emergencias del IMSS cercana, etc., contando con criterio preestablecido. Además, a través del sistema de radiocomunicación de los camiones repartidores de gas, se darán las instrucciones necesarias a los conductores para que en caso llamen a las ayudas públicas por medio de teléfono y eviten regresar a la Estación hasta nuevo aviso.

En esta parte de la construcción los impactos son en cuanto a la construcción ya que se generan ruidos y material de desecho como son envolturas de cemento, pedazos de tabique, piedras, varillas, etc. Es en la etapa de construcción donde se generan la mayor cantidad de impactos ambientales ya que es aquí donde se modifica el sitio al colocar obras de tipo permanente, pero que en realidad estos impactos son irrelevantes, en comparación con los generados por otros tipos de industrias o comercios.

### ***C. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO***

En particular las actividades que se realizarán en El Proyecto, se resumen a la recepción de los auto tanques de Gas L.P. para la carga del Tanque de Almacenamiento con capacidad de 5 000 litros base agua al 100%, de éste (a través de la Isleta de llenado y las tomas de suministro) al usuario final que son automotores de uso de este energético. A continuación se detalla esta descripción.

#### Descarga de auto tanques y llenado de Tanque de Almacenamiento

- El operador de descarga verifica que el nivel del Gas L.P., en el auto-transporte sea del 90% y lo deja pasar.
- El descargador indica al operador del auto-tanques donde deberá estacionarse y verificará que la unidad esté totalmente detenida y con el motor apagado. Se calzan las llantas y se conecta a tierra la unidad.
- El descargador revisará el porcentaje del contenido en el autotransporte, también se cerciorará de la presión del recipiente con los dispositivos de medición instalados en el vehículo.
- Se acopla la manguera de líquido misma que está conectada a la tubería de mayor diámetro y color rojo. Posteriormente abrirá la válvula de la manguera como de la unidad.

- En el tanque de almacenamiento, abrirá las válvulas tanto de líquido como de vapor del recipiente. En la línea del tanque hasta la descarga, se abren las válvulas correspondientes, cerciorándose que las válvulas no permanezcan cerradas; accionará el interruptor que pone a funcionar la compresora por medio de su motor eléctrico.
- Durante la operación de descarga, el descargador por ningún motivo se retira de la isla y periódicamente verifica el contenido restante en el autotransporte, mediante el medidor rotatorio hasta que alcance el valor de cero.
- En cuanto el medidor rotatorio marque cero, el descargador apagará el motor de la compresora. Cerrará las válvulas de líquido de las mangueras, así como del autotransporte y las retirará de la unidad. Se cerrará la válvula de vapor como se indicó anteriormente y desacopla todas las líneas.
- Coloca los tapones respectivos en las tomas de líquidos y vapor del auto transporte, así como en las mangueras, las cuales se colocarán en su lugar correspondiente y se retirarán las cuñas metálicas y el cable de aterrizaje. Informará al operador que la unidad ha sido descargada y puede retirarse.

#### Procedimiento para la carga de carburación

- Apagar el motor y accionar frenos
- Colocar calzas y conectara tierra
- Conectar manguera y se verifica el porcentaje del líquido en el indicador de nivel del tanque.
- Colocar medidor a ceros
- Encender bomba y vigilar el llenado
- Máximo del llenado 90 %
- Al terminar apagar la bomba
- Purgar gas en la punta de la manguera
- Retirar las calzas y tierras físicas, asimismo se verificará en todo los lugares estratégicos que no haya fugas

- Desconecte equipo y autorizar salida

### Mantenimiento

Por otro lado las actividades de mantenimiento consisten de la revisión, limpieza, repintado de los equipos y dispositivos, y del cambio de accesorios. Estas actividades se llevarán a cabo según el siguiente programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

Tabla 13. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo

Equipo o dispositivo	Descripción	Acción	Periodo
Tanque de Almacenamiento	Corrosión	Corregir	Mensual
	Pintura en General	Retocar	2 años
	Letreros	Retocar	Anual
	Bases de sustentación (piso)	Revisar	Anual
	Válvulas de relevo de presión	Revisar	Mensual
	Válvulas de exceso de flujo	Revisar	Trimestral
	Accesorios: medidor nivel líquido, manómetro, termómetro, válvulas	Revisar	Mensual
	Ultra Sonidos	Realizar	Primero cada 10 años y luego cada 5 años.
	Fugas en accesorios	Corregir	Inmediato
	Espárragos-empaques	Cambiar	3 años
	Conexión a tierra	Revisar	Cuatrimestre
	Escaleras y pasarelas	Revisar	Anual
	Accesos a zona	Revisar	Anual
	Fugas en general	Corregir	Inmediato
	Cambio válvulas exceso flujo y relevo hidrostático	Cambiar	5 años
Bombas	Funcionamiento	Revisar	Mensual
	Acoplador	Revisar	Mensual
	Limpieza de filtro	Revisar	Mensual
	Ruido excesivo	Corregir	Inmediato
	Pintura, soportes, conexión a tierra	Revisar	Mensual
Mangueras	Estado físico	Revisar	Mensual
	Fugas	Corregir	Inmediato
	Acoplador válvula de llenado	Corregir	Cada día

Tabla 13. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo

Equipo o dispositivo	Descripción	Acción	Periodo
Tuberías y conexiones	Estado de Conservación	Revisar	Mensual
	Conexión a tierra	Revisar	Mensual
	Fugas	Corrección	Inmediata
Letreros	Prohibido Fumar, Velocidad Máxima 10 Km./h, Salida de Emergencia, Rutas de evacuación, Extintor, Arena, etc.	Que sean legibles.	Mensual
	Procedimientos de recepción y suministro.	Que sean legibles.	Mensual
Sistema eléctrico	Tuberías sueltas	Fijar	Inmediato
	Conduletes	Limpiar	Mensual
	Flexibles	Revisar	Mensual
	Conexiones a tierra	Revisar	Mensual
	Lámparas fundidas	Cambiar	Inmediato
	Sellos anti explosivos en tubería (deberán estar taponeados)	Revisar	Mensual
Pintura en general	De tuberías	Verificar	Semestral
	Isletas de Suministro	Verificar	Semestral
	Letreros exteriores	Verificar	Semestral
	Letreros interiores	Verificar	Semestral
	Topes y defensas	Verificar	Semestral
	Señalamientos de circulación, punto de reunión, preventivos, etc.	Verificar	Semestral
	Tanque de Almacenamiento	Verificar	Semestral
Dispositivos de seguridad	Extintores	Verificar	Bimestre
	Alarma de emergencia	Verificar	Bimestre
	Lámparas a prueba de explosión	Verificar	Bimestre
	Botiquín de Primeros Auxilios	Verificar	Bimestre

Fuente: HR., 2016.

### III.1.1.6. Programa de abandono del sitio

El Proyecto no tiene contemplada de forma definitiva las actividades a realizar durante el abandono del sitio, sin embargo se prevé que para esta etapa se tengan que realizar actividades de desmontaje de equipo e instrumentación así como su disposición de forma

adecuada, quedando como obras permanentes la barda y el área de oficinas y baños, ya que la tendencia de la zona es de Uso Mixto, es decir Industrial y Urbano, por lo que se prevé que el predio, en caso de que llegará a retirarse la instalación, se dedicaría, seguramente, a albergar algún otro tipo de giro, probablemente industrial (considerando el futuro de la zona), por lo que no se puede pensar que el área tenga alguna posibilidad de regresar a su estado natural.

Por tanto se propones el siguiente programa

Tabla 14. Programa de abandono del sitio

Concepto	Tiempo/Semanas					
	1	2	3	4	5	6
Desalojo de las áreas						
Desmantelamiento del Tanque de Almacenamiento y área de Trasiego.						
Desmantelamiento de tuberías y de instalación eléctrica.						
Tramitación de cesión de permisos						

Fuente: HR, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

De forma general las actividades del programa consisten de lo siguiente:

- Desalojo de las áreas: Consiste básicamente de retirar la mueblería que se haya requerido para la operación de El Proyecto, como son mesas, estantes, sillas, computadores, impresoras, etc. Cabe señalar que éstas no serán consideradas como residuos si se encuentran en buen estado.
- Desmantelamiento del Tanque de Almacenamiento y área de Trasiego. Consiste de retirar el Tanque Almacenamiento, instrumentación, soportería y de equipos auxiliares como bombas y demás utilizados para la operación, éste material será dispuesto en lugares especiales para su rehabilitación y/o en su caso disposición adecuada.

- Desmantelamiento de tuberías y de instalación eléctrica. Consiste de retirar todas las tuberías y de instalación eléctrica que servía para las operaciones de llenado del tanque de almacenamiento y del trasiego a vehículos.
- Tramitación de cesión de permisos. Consiste de dar de baja o dar aviso a las entidades pertinentes de la sección de actividades y abandono del sitio.

### III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE

La única sustancia susceptible de provocar un impacto es el Gas L.P., que se comercializará en la Estación, y esto solo en caso de algún incidente por fuga ya que es altamente inflamable y combustible, las características de éstas se enuncian en la siguiente tabla.

Tabla 15. Sustancias de posible afectación ambiental

Nombre comercial	Nombre químico	Estado Físico	Número CAS	Peso molecular	Almacenamiento	Otros datos
Gas L.P.	Mezcla Propano-Butano	Vapor a presión atmosférica, a alta presión líquido	68476-85-7	49.7	1 tanque de almacenamiento de 5,000 Litros	Es incoloro e inodoro y es por eso se le agrega pequeñas cantidades de mercaptano para darle ese olor característico y así logra detectar su presencia en caso de fugas, ya que también es asfixiante. Estable en condiciones normales, y extremadamente inflamable y combustible. Condiciones a evitar: Exposiciones a llamas, chispas y electricidad estática, exposición al aire, altas temperatura
Características físicas						

Tabla 15. Sustancias de posible afectación ambiental

T de fusión	T de ebullición	Presión de vapor	Densidad relativa	Densidad relativa de vapor	Solubilidad en agua (g/100 ml)	T autoignición
-167.9 (°C)	a 1 Atm - 32.5 °C	4500 (mmHg a 21.1°C)	Sólidos y líquidos (agua = 1.00 a 15.5 °C): 2.01 (dos veces más pesado que el aire) Gases y vapores (aire = 1.00 a C.N): 0.540 mmHg a 15.5 °C	2.01 (aire= 1.00 a C.N)	a 20 °C aproximadamente 0.0079 % en peso (insignificante; menos del 0.1%)	435.0 °C
Ecotoxicidad:		El efecto de una fuga de GLP es local e instantáneo sobre la formación de oxidantes fotoquímicos en la atmósfera. No contiene ingredientes que destruyen la capa de ozono (40 CFR Parte 82). No está en la lista de contaminantes marinos DOT (49 CFR Parte 1710).				

Fuente: Hoja de Seguridad del Gas L.P, 2017.

La Hoja de Seguridad del Gas L.P. se incluye en el **Anexo C**.

Asimismo cabe aclarar que aunque el Gas L.P. se considera una sustancia de Alto Riesgo de acuerdo a los listados publicados por SEMARNAT, sin embargo **El Proyecto NO rebasará la cantidad de reporte** de 50,000Kg, ya que el almacenamiento máximo será de 5,000L lo que representa 2,700 Kg.

### III.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO

Las actividades de la empresa bajo evaluación corresponden a la de una estación de carburación para venta de gas. En esta no existen procesos de producción o transformación de materias primas únicamente se recibe gas, mismo que es almacenado temporalmente y posteriormente distribuido al consumidor.

### III.3.1. EMISIONES Y RESIDUOS GENERADOS EN LA OPERACIÓN RECEPCION Y SUMINISTRO DE GAS.

En los siguientes apartados se realiza una descripción general de las actividades y/o procesos que se realizarán en cada etapa, insumos almacenamientos, residuos y emisiones así como el manejo y control de éstos.

#### III.3.1.1. Etapa de preparación del sitio y construcción

##### Descripción general

##### Preparación del sitio

Consistirá de quitar la basura, las pocas hierbas y algunos arbustos (de especies ruderales y arvenses), ya que se trata de un terreno casi llano que se ocupaba en labores agrícolas, específicamente a la siembra de maíz. Posteriormente se despalmara, esto consiste de retirar la capa superficial (tierra vegetal) que por sus características mecánicas no es adecuada para el desplante de las obras, junto con esta tierra se realiza el retiro del pasto existente.

##### Construcción

##### — Obras Civiles

Se llevará a cabo la cimentación y desplante de las obras civiles, con base en la Memoria Técnico Descriptiva y Justificativa de la Planta de Almacenamiento para la Distribución de Gas Licuado de Petróleo, a continuación, se describen brevemente las principales obras civiles; mismas que se han diseñado de acuerdo a los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana *NOM-003-SEDEG-2004, Estaciones de Gas L. P. para Carburación, Diseño y Construcción.*

- Edificios: estarán contruidos serán en su totalidad de materiales incombustibles, losa de concreto, paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas y/o aluminio. La guarnición perimetral de concreto armado de 0.20 x 0.15 x 0.40.
- Servicios sanitarios. Constarán de una taza, un lavabo para hombres y mujeres, contarán con pisos impermeables y antiderrapantes, los muros estarán contruidos con materiales impermeables hasta una altura de 1.50 metros para su fácil limpieza.
- Drenaje de aguas negras: Estará contruido de tubos de concreto de 0.15 metros de diámetro, con una pendiente de 2% y está conectado a la fosa.
- Área de almacenamiento: Se dispondrá sobre piso terminado de concreto armado con desnivel para desalojo de aguas del 2%, siendo protegida perimetralmente por muro de tabique o block de 0.75 m de altura y malla metálica tipo ciclónica de 2.00 m de altura,

- contará con 2 accesos con puertas metálicas de malla ciclónica de 1.00 m de ancho y 2.70 de altura, cada una.
- Isleta de llenado. Se trata de dos Isletas de concreto de 10 cm de altura por el lado Oeste del área de Almacenamiento, que estará construida en su totalidad con materiales incombustibles; siendo su techo de lámina galvanizada soportada por columnas metálicas, su piso será de concreto, y contará con un despachador con doble toma de suministro
  - Postes de protección de las Isletas de Llenado (tomas de suministro). La protección de la toma de carburación será con postes de concreto armado de 0.20 x 0.20 enterrados a 0.90 m bajo el NPT y la parte alta del elemento horizontal quedara a 0.90 m sobre el NPT. Se utilizará concreto reforzado a 210 Kg/cm<sup>2</sup>.
  - Estacionamiento: Se ubicará a un costado de las oficinas y este no obstruye el libre paso de la circulación de los demás ni el acceso a cualquier otra zona de la estación. El piso será terminación arena y grava compactada, y pendiente del 2% para el desalojo de agua pluvial.
  - Accesos. Los accesos a la estación serán libres con una amplitud de 40.00 metros totales en dos secciones de 20.00 metros cada uno, que se ubicarán en lindero Oeste del terreno sobre la Camino a Tonanitla.
  - Barda perimetral. Consistirá de un muro sólido de 0.75 m, más malla metálica ciclónica de 2 m de altura.
- Montaje de equipo
- Tanque de almacenamiento: Tendrá una capacidad de 5000 L, a la intemperie cilíndrico especial para contener Gas L.P., se localizará sobre una base metálica de tal forma que podrá desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación. A un costado del recipiente se tendrá una escalera metálica para tener acceso a la parte superior, misma que será usada para tener mayor facilidad en el uso y lectura del instrumental.
  - Se llevará a cabo la instalación de los accesorios: válvula de llenado, un flotador magnético, una válvula de servicio, una válvula de seguridad (con capacidad de desfogue de 124.25 m<sup>3</sup>/min.), una válvula de exceso de flujo de 19 mm de diámetro para vapor, una válvula de exceso de flujo de 51 mm de diámetro para líquido, una válvula de exceso de flujo de 19 mm de diámetro para líquido de retorno y conexión a tierra.
  - Bomba: Marca Siemens, de Motor eléctrico de 5.0 C.F., a 640 R.P.M., de 41.63 L.P.M. (12.5 G.P.M.) de capacidad nominal, de 5 Kg/cm<sup>2</sup> de Presión diferencial de trabajo (max.), Tubería de succión de 51 mm. (2"), Tubería de descarga de 38 mm. (1 ½ "). La bomba estará

- ubicada dentro de la zona de protección del tanque de almacenamiento, junto con su motor, estará fija a una base metálica, la que a su vez se fijara por medio de tornillos anclados al piso de concreto. El motor eléctrico acoplado a la bomba será el apropiado para operar en atmósferas de vapores combustibles y contarán con interruptor automático de sobrecarga, además se encuentran conectados al sistema general de "tierra".,
- Tuberías controles manuales y automáticos. a) Controles manuales. En diversos puntos de la instalación se instalarán válvulas de globo y de bola de operación manual, para una presión de trabajo de 28 kg/cm<sup>2</sup>. b) Controladores Automáticos. A la descarga de la bomba se contará con un control automático de 19 mm. (3/4") de diámetro para retorno de gas-líquido excedente al tanque de almacenamiento, este control consiste en una válvula automática, la que por presión diferencial y esta calibrada para una presión de apertura de 5 Kg/cm<sup>2</sup> (71 Lb/in<sup>2</sup>).
  - Tomas de suministro. Consistirá de dos isletas de concreto de forma rectangular, con un dispensador cada una, destinados a contener las mangueras que conectaran el tanque de los vehículos que usan Gas L.P. como combustible al tanque de suministro, un medidor de suministro y manguera, Manguera de norma para Gas LP con diámetro nominal de 25 mm (.1"), tres válvulas de relevo de presión hidrostática de 13 mm (1/2") de diámetro,
- Sistema eléctrico
- Se instalará un transformador existente de 45 KVA de C.F.E. frente al predio. La alimentación eléctrica se solicitara directamente a C.F.E. una acometida en baja tensión en 220 volts trifásicos. Esta se tomara directamente de una línea de C.F.E. que pasa por el lado poniente de la estación, se instalara una mufa que recibirá la acometida para posteriormente llevar la energía al medidor y al interruptor general, los cuales quedaran ubicados sobre el lindero Oeste norte de la estación. El interruptor que protegerá la baja tensión será del tipo termomagnético montado en gabinete NEMA 3 R, después del interruptor general se llevara una acometida al tablero de control de la estación.
  - Proyecto interior: a).- Tablero principal: Se tendrá el tablero principal por el lindero Poniente, este tablero estará formado por interruptores, arrancadores y tableros de alumbrado, contenidos en gabinetes NEMA 1; b).- Derivación hacia motores: las derivaciones de alimentación hacia motores partirán directamente desde los arrancadores colocados en el tablero principal. Cada circuito correrá por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación; c) Tipos de motores: Todos los motores estarán instalados en el área considerada como peligrosa y por lo tanto, serán a prueba de explosión. d).- Control de motores: Todos los motores se controlan por estaciones de botones a prueba de explosión ubicados según indica el plano. Los conductores de estas botoneras, serán llevados hasta los arrancadores contenidos en el tablero general utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado exterior

- ..... y alumbrado de Isleta. e).- Alumbrado exterior: El alumbrado general será instalado en postes con unidades NEMA 1, tipo aditivo metálico de 400w con altura de 10.0 m, 220 v., los postes para alumbrado estarán protegidos contra daños mecánicos.
- Sistemas a tierra: El sistema de tierra tiene como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas de la planta en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falta de aislamiento. La máxima resistencia a tierra no rebasará 1 OHMS, los equipos conectados a "tierra" será: tanque de almacenamiento, bomba, tuberías, transformador, tablero eléctrico y tomas de carburación.
  - Montaje de la Red Contra incendio
    - Se instalarán:
      - a) Extintores manuales. De polvo químico seco de 9 Kg de capacidad, a una altura máxima de 1.50 metros y mínima de 1.30 metros medidas del piso a la parte más alta del extintor.
      - b) Alarmas: Serán del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Estación, con apoyo visual de confirmación, ambos elementos operan con corriente eléctrica CA 127 V, esta se ubicará en la zona de las oficinas.
      - c) Comunicaciones: Se contará con teléfonos convencionales conectados a la red pública con un cartel en el muro adyacente en donde se especifiquen los números a marcar para llamar a los bomberos, policía y las unidades de rescate correspondientes al área, como Cruz Roja, unidades de emergencias del IMSS cercana, etc.

Asimismo en el Anexo C se incluye la Memoria Técnica Descriptiva y Justificativa de los Proyectos: Civil, Mecánico, Eléctrico y del Sistema Contra incendio y Seguridad así como sus planos correspondientes, firmados por el representante legal y por la Unidad de Verificación de acuerdo al numeral 5 de la NOM-003-SEDG-2004.

### Insumos, materias primas y almacenamientos.

Durante esta etapa se prevé el uso de los siguientes insumos:

- Agua. Será utilizada para el riego durante las actividades de nivelación y movimiento de tierras, así como para las mezclas durante la elaboración de concreto. Este recurso será suministrado mediante la compra de pipas de agua a particulares y se almacenará en sitio en una cisterna prefabricada con capacidad aproximada de 10,000 L.
- Combustibles. El movimiento de los camiones, camionetas, carros, revolvedoras, etc, requiere del uso de combustibles, sin embargo, NO se considera como parte de los insumos de El Proyecto ya que estos servicios son contratados y responsabilidad del contratista, asimismo no se almacenará ningún tipo de combustible y tampoco se permitirá la carga de combustible en el sitio.

- Productos químicos: Se prevé el uso de pinturas, thinner y jabones.
- Materiales de construcción: Cal, cemento, arena, grava, tabique, alambazón, varilla, vigueta, bovedilla, malla ciclónica, placa de 20 x 20 cm y espesor de 13 mm, lámina galvanizada, tubos de concreto de 0.15 metros, soldadura, entre otros.
- Material para instalaciones: Tanque de almacenamiento, válvulas, tuberías de acero, conexiones, soportería metálica fabricada con ángulo de fierro, flotador magnético, bomba de motor eléctrico, controladores, lámparas, cinta polyken, felpa, mangueras, material eléctrico, extintores manuales, alarmas, etc.

### Generación de emisiones, descargas y residuos.

Tipo	Generación		Manejo
	Actividad generadora	Descripción	
Residuos sólidos urbanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza y despalme de vegetación arvense.</li> <li>- Levantamiento de la tierra vegetal</li> <li>- Insumos para la construcción y alimentación de los trabajadores de la obra</li> <li>- Excavaciones de las áreas donde se llevarán a cabo las cimentaciones del área de oficinas y baños, cisternas y tendido de tuberías en general.</li> <li>- Construcción en general</li> <li>- Pitado de infraestructura, Tanque de almacenamiento y tubería.</li> </ul>	<p>Durante esta etapa se prevé la generación de residuos sólidos urbanos de tipo orgánico e inorgánico: tales como plásticos, papel, aluminio, cartón, resultantes de los empaques de materiales de construcción y de productos comestibles, así como vegetación arvense y restos de comida; Se estima en 15 Kg/día promedio.</p>	<p>Se llevará a cabo la separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos en contenedores plásticos de 200 L cada uno, debidamente etiquetados y accesibles a las personas. La recolección será a través del municipio, en caso de que éste no tenga la capacidad, se contratará una empresa debidamente autorizada para este fin.</p>
Residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimiento de maquinaria y/o camiones</li> </ul>	<p>Dentro de las actividades comunes de preparación del sitio no se prevé que se vayan a generar residuos</p>	<p>Se destinará un tambo de 200 L para residuos peligrosos, perfectamente identificados y situados en</p>

		de éste tipo, sin embargo pueden presentarse casos fortuitos como el derrame de combustible por la maquinaria de trabajo.	áreas que garanticen su seguridad y disminuyan riesgos de derrame o fuga. Será recolectado para su disposición por una empresa debidamente autorizada para tal fin. En el sitio no se permitirán actividades de mantenimiento a vehículos.
Residuos de manejo especial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamiento de tierra vegetal</li> <li>- Construcción en general</li> </ul>	Se prevé la generación de la capa de tierra vegetal removida, sobrantes de la construcción como varillas, losetas, tubería de cobre y restos de concreto.	<p>Será apilada en la superficie de área libre sin cambios, para su posterior incorporación en áreas verdes.</p> <p>Los residuos de la construcción serán manejados de conformidad con la NTEA-011-SMA-RS-2008.</p>
Aguas residuales	-Uso de sanitario	Durante esta etapa se prevé que la única generación de aguas residuales provenga de la instalación de un sanitario portátil para el personal de la obra.	El baño portátil será rentado y la empresa contratada incluirá el mantenimiento y la disposición del agua residual en lugares autorizados para su tratamiento.
Emisiones a la atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Levantamiento de la tierra vegetal</li> <li>-Nivelación del predio</li> <li>-Excavaciones de las áreas donde se llevarán a cabo las cimentaciones del área de oficinas y baños, cisternas y tendido de tuberías en general.</li> <li>-Construcción en general</li> </ul>	<p>Se prevé la generación de emisiones de gases de combustión de los camiones de carga de materiales, y la generación de polvos por el movimiento de tierras.</p> <p>Se espera que exista ruido por el movimiento de maquinaria y camiones, sin embargo éste será de</p>	<p>Se contratará maquinaria que cumpla con los requerimientos de la NOM-045-SEMARNAT-2006.</p> <p>La emisión de polvos será controlada por medio del riego de agua.</p> <p>No se contemplan medidas por ruido, ya que el predio se encuentra a</p>

	-Movimiento de maquinaria y/o camiones	de carácter temporal, aproximadamente dos semanas.	350m del núcleo de población más cercano y no se realizarán trabajos en horarios nocturnos.
--	--	--	---

### Tecnologías de control

No se requiere de alguna tecnología de control y las medidas de manejo se señalaron en el apartado anterior.

### III.3.1.2. Etapa operación y mantenimiento

#### Descripción general

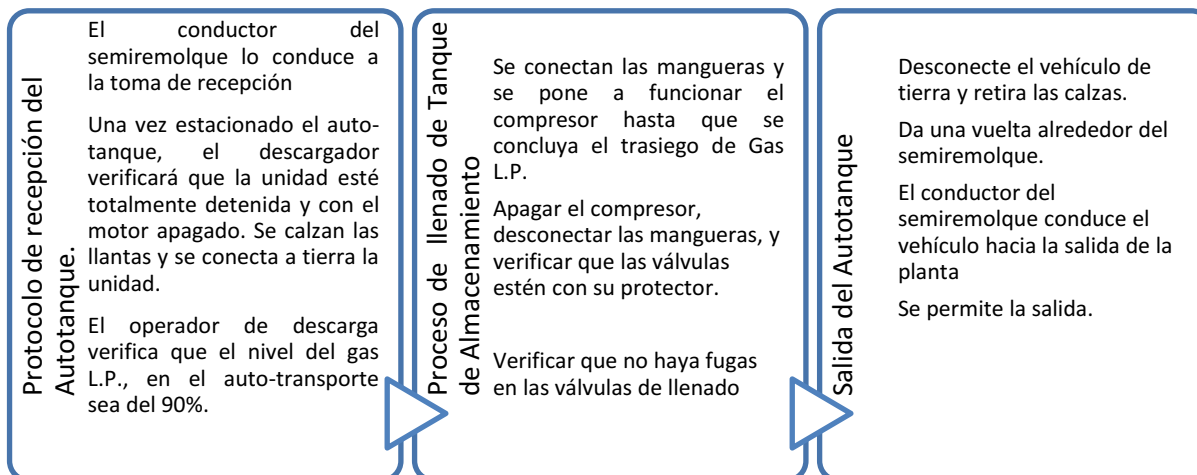
Cabe aclarar que El Proyecto al ser una Estación para carburación de Gas L.P., NO se contempla la transformación, producción y/o elaboración de algún producto, ya que su operación consistirá de la venta directa del Gas L.P. a vehículos que utilicen este combustible.

Sus actividades principales se resumen en dos: 1. La recepción de los auto-tanques de Gas L.P. para la carga del Tanque de Almacenamiento con capacidad de 5 000 litros base agua al 100%, y 2. El suministro de Gas L.P. al usuario final para vehículos automotores que usan este energético (en el área de Isleta de llenado y tomas de suministro).

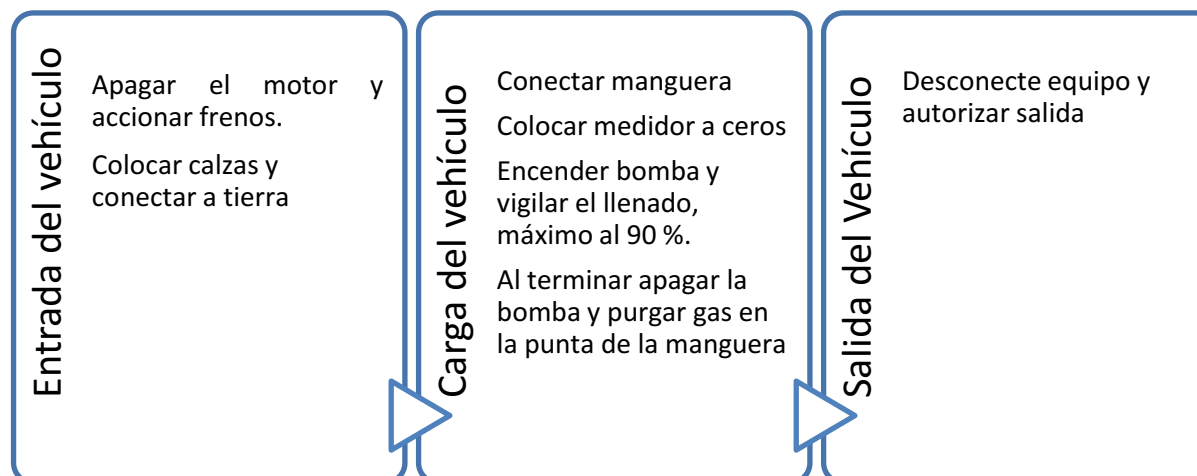
Por otro lado en esta etapa también se llevarán a cabo actividades de mantenimiento tanto para la instalación como al equipo en general, que consisten de: revisión, limpieza, repintado de los equipos y dispositivos, y del cambio de accesorios. El Programa de mantenimiento se expone en la Tabla 14 del apartado III.1.1.5

#### Diagramas de flujo

Suministro de Gas L.P.



#### Carga de carburación



Insumos y materias primas, almacenamientos, productos y subproductos.

Durante esta etapa se prevé el uso de:

- Materia prima. Gas L.P., se pretende almacenar constantemente en un Tanque de 5000 L, al 90%, la Hoja de Seguridad de éste material se incluye en el Anexo C.
- Agua. Será utilizada para los servicios de sanitarios y lavabos, se estima un gasto de 100L diarios.
- Combustibles. NO se prevé el uso de combustibles ya que la operación de los equipos es con alimentación eléctrica.

- Energía eléctrica: La alimentación eléctrica se solicitara directamente a C.F.E., una acometida en baja tensión en 220 volt trifásicos, con una demanda de 9758.44 VA divididos en 5 569 VA para la operación y 7 918.44 VA para alumbrado.

### Generación de emisiones, descargas y residuos

Tipo	Generación		Manejo
	Actividad generadora	Descripción	
Residuos sólidos urbanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal que labora y de clientes.</li> <li>- Actividades de limpieza.</li> <li>- Actividades de mantenimiento, como cambio de accesorios.</li> </ul>	<p>Durante esta etapa se prevé la generación de residuos sólidos urbanos de tipo orgánico e inorgánico: tales como plásticos, papel, aluminio, cartón y restos de comida; resultantes de los empaques de materiales de mantenimiento y de productos comestibles.</p> <p>Utilizando un factor estimado de 4.8 kg/empleador (Corbit, 1989), con una plantilla total de 3 empleados, suma la cantidad de 14.4 kg/día.</p>	<p>Se llevará a cabo la separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos en contenedores plásticos de 200 L cada uno, debidamente etiquetados y accesibles a las personas. La recolección será a través del municipio o en caso de que éste no tenga la capacidad se contratará una empresa debidamente autorizada para este fin.</p>
Residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento, actividades de pintado y retoque.</li> </ul>	<p>Se generan residuos como latas de pintura, estopas impregnadas con pintura y residuos de solventes.</p> <p>El mantenimiento general es semestral, sin embargo eventualmente se generarán este tipo de residuos durante las actividades de retoques.</p> <p>Cabe señalar que el mantenimiento a equipos</p>	<p>Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en el sitio hasta su recolección por una empresa autorizada. Asimismo se dará cumplimiento legal, mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro como Generador de Residuos Peligrosos</li> <li>- Instauración de un</li> </ul>

		NO requiere del uso de grasas o lubricantes.	almacén de residuos peligrosos de conformidad con el Art. 83 del Reglamento de la LGPGIR. - Elaboración de un Plan interno de Manejo de Residuos Peligrosos.
Residuos de manejo especial	- Mantenimiento, cambio de accesorios.	Lámparas de LED Partes mecánicas de cilindros deteriorados (válvulas, arillos) y del equipo y maquinaria NO impregnados de grasas.	Será apilada en la superficie de área libre sin cambios, para su posterior incorporación en áreas verdes.
Aguas residuales	-Uso de sanitario	Se generan aguas negras provenientes de los servicios sanitarios y de las actividades de limpieza. Las características del efluente serán enteramente domésticas, ya que no se realizarán operaciones de transformación ni se contarán con talleres. La cantidad estimada es de un flujo diario aproximado de 100 L.	La descarga será hacia una fosa séptica, en donde, se llevará a cabo la biodigestión-fermentación, y oxidación, en dos cámaras diferentes, y finalmente pasará a un pozo de absorción. La fosa será revisada y vaciada periódicamente por una empresa especializada, a fin de dar cumplimiento con la NOM-001 -SEMARNAT-1996.
Emisiones a la atmósfera	-Suministro de Gas L.P., trasiego. -Carga de carburación.	Se espera que existan emisiones fugitivas de Gas L.P. Se espera que los valores de estas emisiones sean bajos en comparación con otros límites ocupacionales y de explosividad. Emisiones derivadas de la	1. Mediante las actividades preventivas y correctivas de mantenimiento se evitan al máximo las emisiones fugitivas de Gas L.P. 2. Seguir rigurosamente el protocolo de ingreso de

		<p>combustión de los vehículos que entran para carga. La generación de ruido dentro de la estación será por la bomba dentro de la instalación, de acuerdo con la información genérica, las bombas generan ruido del orden de 30dB(A). En el caso de las instalaciones, estas están rodeadas por bardas de concreto de 0.75 m de alto, atenuando el ruido.</p>	<p>los vehículos, especialmente que los autos que ingresan a la estación permanecen con los motores apagados.</p>
--	--	---	---

#### Tecnologías de control

No se requiere de alguna tecnología de control, se considera que las medidas descritas son suficientes.

### III.3.1.3. Etapa de Abandono del sitio

#### Descripción general

Esta etapa considera principalmente el desmantelamiento del equipo, accesorios, tuberías, bomba, material eléctrico, entre otras que hayan servido para las operaciones de trasiego de Gas L.P.

También contempla la demolición del área de almacenamiento y del área de las Isletas de Llenado.

No considera la demolición de obras que pueden servir para actividades futuras, como son bardas, área de oficinas y baños, fosas y cisternas.

Insumos y materias primas, almacenamientos, productos y subproductos.

Durante esta etapa se prevé el uso de los siguientes insumos:

Materia prima: No aplica.

Agua. Será utilizada durante la nivelación para que no se levante grandes cantidades de polvo y lograr la compactación del terreno, se estima un gasto de 25 m<sup>3</sup> de agua.

Combustibles. Se requerirá de diesel para el movimiento de la maquinaria como motoniveladora, retroexcavadora y una compactadora. El uso estimado de combustible es alrededor de 200 litros de diésel. Cabe señalar que la maquinaria será rentada y no se realizará carga de diesel y tampoco se almacenará en el sitio.

Gas L.P.

### Generación de emisiones, descargas y residuos

Tipo	Generación		Manejo
	Actividad generadora	Descripción	
Residuos sólidos urbanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades del personal que se encuentre desmantelando el equipo y/o demoliendo las obras</li> <li>- Limpieza del sitio</li> </ul>	<p>Durante esta etapa se prevé la generación de residuos sólidos urbanos de tipo orgánico e inorgánico: tales como plásticos, papel, aluminio, cartón y restos de comida.</p> <p>Utilizando un factor estimado de 4.8 kg/empleado (Corbit, 1989), con una plantilla total de 10 empleados, suma la cantidad de 48 kg/día.</p>	<p>Se llevará a cabo la separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos en contenedores plásticos de 200 L cada uno, debidamente etiquetados y accesibles a las personas.</p> <p>La recolección será a través del municipio o en caso de que éste no tenga la capacidad se contratará una empresa debidamente autorizada para este fin.</p>
Residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimiento de maquinaria y/o camiones.</li> </ul>	<p>Dentro de las actividades comunes de esta etapa no se prevé que se vayan a generar residuos de éste tipo, sin embargo pueden presentarse casos fortuitos como el derrame de combustible por la maquinaria de trabajo.</p>	<p>Se destinará un tambo de 200 L para residuos peligrosos, perfectamente identificados y situados en áreas que garanticen su seguridad y disminuyan riesgos de derrame o fuga.</p> <p>Será recolectado para su disposición por una</p>

			<p>empresa debidamente autorizada para tal fin.</p> <p>En el sitio no se permitirán actividades de mantenimiento a vehículos.</p> <p>Se dará aviso a la ASEA y se darán de baja los permisos en materia de generación de residuos peligrosos.</p>
Residuos de manejo especial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades de desmantelamiento</li> <li>- Actividades de demolición.</li> </ul>	<p>Lámparas LED</p> <p>Residuos de la construcción</p> <p>Materiales y equipo desmantelado.</p>	<p>Los residuos de la construcción serán manejados de conformidad con la NTEA-011-SMA-RS-2008.</p> <p>Los materiales y equipos desmantelados serán dispuestos de forma que puedan ser reutilizados y/o reciclados.</p>
Aguas residuales	-Uso de sanitario	<p>Se generan aguas negras provenientes del servicio sanitario y de las actividades de limpieza.</p> <p>Las características del efluente serán enteramente domésticas. La cantidad estimada es de un flujo diario aproximado de 300 L, durante un mes.</p>	<p>La descarga será hacia una fosa séptica, en donde, se llevará a cabo la biodigestión-fermentación, y oxidación, en dos cámaras diferentes, y finalmente pasará a un pozo de absorción.</p> <p>Se dará cumplimiento a la NOM-001 -SEMARNAT-1996.</p>
Emisiones a la atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Movimiento de maquinaria y/o camiones</li> <li>-Actividades de demolición</li> </ul>	<p>Se prevé la generación de emisiones de gases de combustión de los camiones de carga de materiales, y la generación de polvos por las demoliciones.</p> <p>Se espera que exista ruido</p>	<p>Se contratará maquinaria que cumpla con los requerimientos de la NOM-045-SEMARNAT-2006.</p> <p>La emisión de polvos será controlada por medio del riego de agua.</p>

		<p>por el movimiento de maquinaria y camiones, sin embargo éste será de carácter temporal, aproximadamente dos semanas.</p>	
--	--	---	--

Tecnologías de control

No se requiere de alguna tecnología de control, se considera que las medidas descritas son suficientes.

### III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

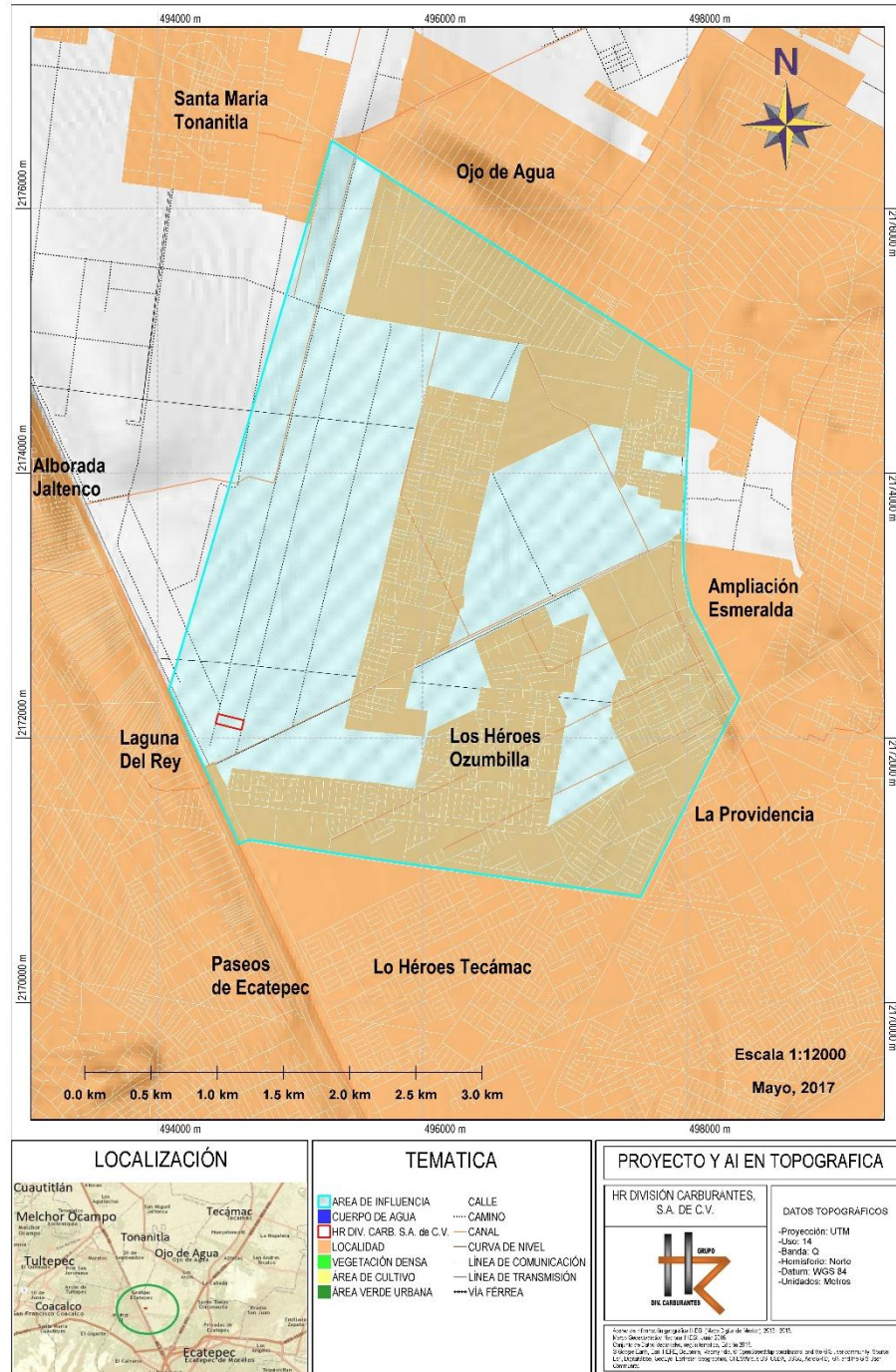
En los siguientes apartados se realiza la Descripción del Ambiente en el Area de Influencia.

Asimismo se precisa que los mapas que se mencionan a lo largo de este apartado se presentan en el Anexo B, ya sea en Tamaño Tabloide o en 90x60 cm, para una mejor vista del detalle.

#### III.4.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y POLÍGONO DEL PROYECTO.

De las Figuras 11 a 13 se ilustra el Area de Influencia de El Proyecto, en diferentes perspectivas, en carta topográfica para apreciar las características físicas y de urbanización del sitio, en Street MapS para observar las vías de comunicación y en Imagen Satéltital a fin de obtener idea mas clara de las condiciones del sitio.

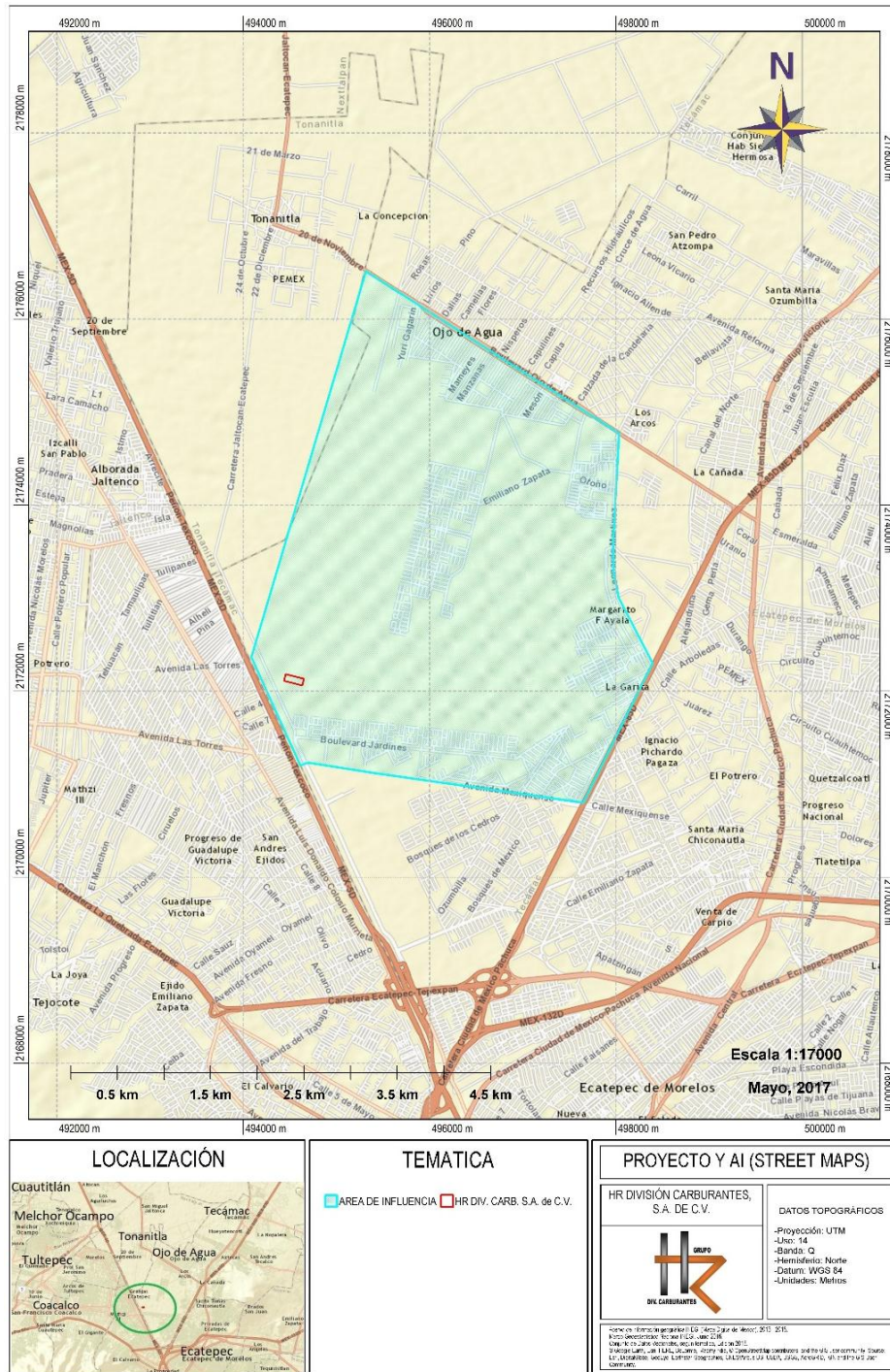
Figura 11. Área de Influencia en carta topográfica



Fuente: Digital Globe, HR, Municipio de Tonanitla, INEGI, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

Figura 12. Área de Influencia y Proyecto en Street Maps



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanitla, INEGI, 2017.  
 Análisis: e-Consulting, 2017.



### III.4.2. JUSTIFICACIÓN DEL AI

Para definir el área de influencia (AI), es importante conceptualizar un impacto ambiental, por lo que se ha tomado el significado determinado por Conesa que lo define como "la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, fruto de una actividad o acción" (Conesa, 1997). Según esta definición, tratar de determinar con cierta exactitud la extensión de impactos, es un proceso técnico complejo y casi imposible de realizar, que en todo caso depende de la magnitud y complejidad del proyecto a desarrollar o de la actividad a evaluar. El Área de Influencia de un proyecto es el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto, ya sean positivas o negativas; dentro de esta área se evalúa la magnitud e intensidad de los distintos impactos para poder definir medidas de prevención o mitigación.

#### III.4.2.1. Criterios para Determinar el Área de Influencia

Para determinar el Área de Influencia (AI) de El Proyecto se consideraron diversos criterios los cuales se describen en las siguientes líneas y también se justifica su uso o descarte.

- Límite del Proyecto: Esta definición, se limita la escala espacial al espacio físico o entorno natural de las acciones a ejecutarse, que para el caso se refiere a la construcción y operación de El Proyecto. Los límites se definieron claramente en el Capítulo I apartado I.1.1.
- Límites Espaciales y Administrativos: Está relacionado con los límites Jurídico Administrativos como el municipio de Tonanitla, sin embargo solo fue utilizado como referencia ya que el municipio es un área excedida para el tipo de proyecto, en la Figura 5 se puede observar lo comentado.
- Límites Ecológicos: Están determinados por las escalas temporales y espaciales, sin limitarse al área misma de ejecución del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que se extiende más allá en función de potenciales impactos que puede generar el proyecto evaluado. En este aspecto el área más simple era a través de las UA definidas por el POETEM, sin embargo tomar la UA donde se localiza El Proyecto también resulta excedida por el tipo de proyecto, esto se puede observar en la Figura 4. Asimismo cabe precisar que no hay aspectos

ecológicos de importancia ya que las áreas circundantes a El Proyecto se realizará prácticamente en zona con campos de cultivo, (en uso y algunos abandonados), cercano a la zona urbanizada, la cubierta vegetal es escasa y la que se llega a observar es dominada por plantas arvenses y algunas ruderales.

- Dinámica Social: El área de influencia en términos socio-económicos no se restringe al criterio espacial de ubicación de la zona específica de intervención de un proyecto; en otras palabras, no se limita al sitio exacto de implantación del proyecto, pues tiene que ver, principalmente, con varios criterios, como presencia de población (dentro de las cuales se ubicaron las principales localidades directamente beneficiadas con el servicio de El Proyecto), densidad demográfica, uso del suelo y accesibilidad.
- Impacto Ambiental: Se prevé que la mayoría de los impactos sean de carácter puntual, es decir en el sitio de desplante de El Proyecto, sin embargo el impacto de más influencia y que es de carácter positivo proviene de la propia naturaleza de la Estación de Gas, es decir de la afluencia de las poblaciones cercanas para el abasto del Gas L.P. por lo que el AI se definió a partir de las poblaciones cercanas y del acceso de éstas al sitio, como se describe en el siguiente criterio.
- Acceso al Sitio. En este caso el acceso directo al sitio es a través del camino de Interconexión al Circuito Exterior Mexiquense y éste a su vez se comunica de Oeste a Sur con la Carretera Jaltocan-Ecatepec y con la Av. Mexiquense dando paso a la comunicación con diferentes desarrollos inmobiliarios; y por el Norte con la Av. 20 de Noviembre que comunica principalmente con la comunidad de Ojo de Agua. Estas calles fueron importantes para definir el AI ya son las vías por las que la población potencial acudirá al sitio. Esto se puede observar de forma gráfica en la Figura 12. Cabe señalar que el Circuito Exterior Mexiquense y el Gran Canal del Desagüe que corre paralelo a éste delimitan el AI en el Sur ya que éstos son barreras evitando el paso y comunicación con las colonias que se encuentran posteriores a éstos.

- También se tomaron en cuenta Uso de suelo y Vegetación, Edafología y Unidades Climáticas, todas estas serán explicadas en los apartados siguientes.

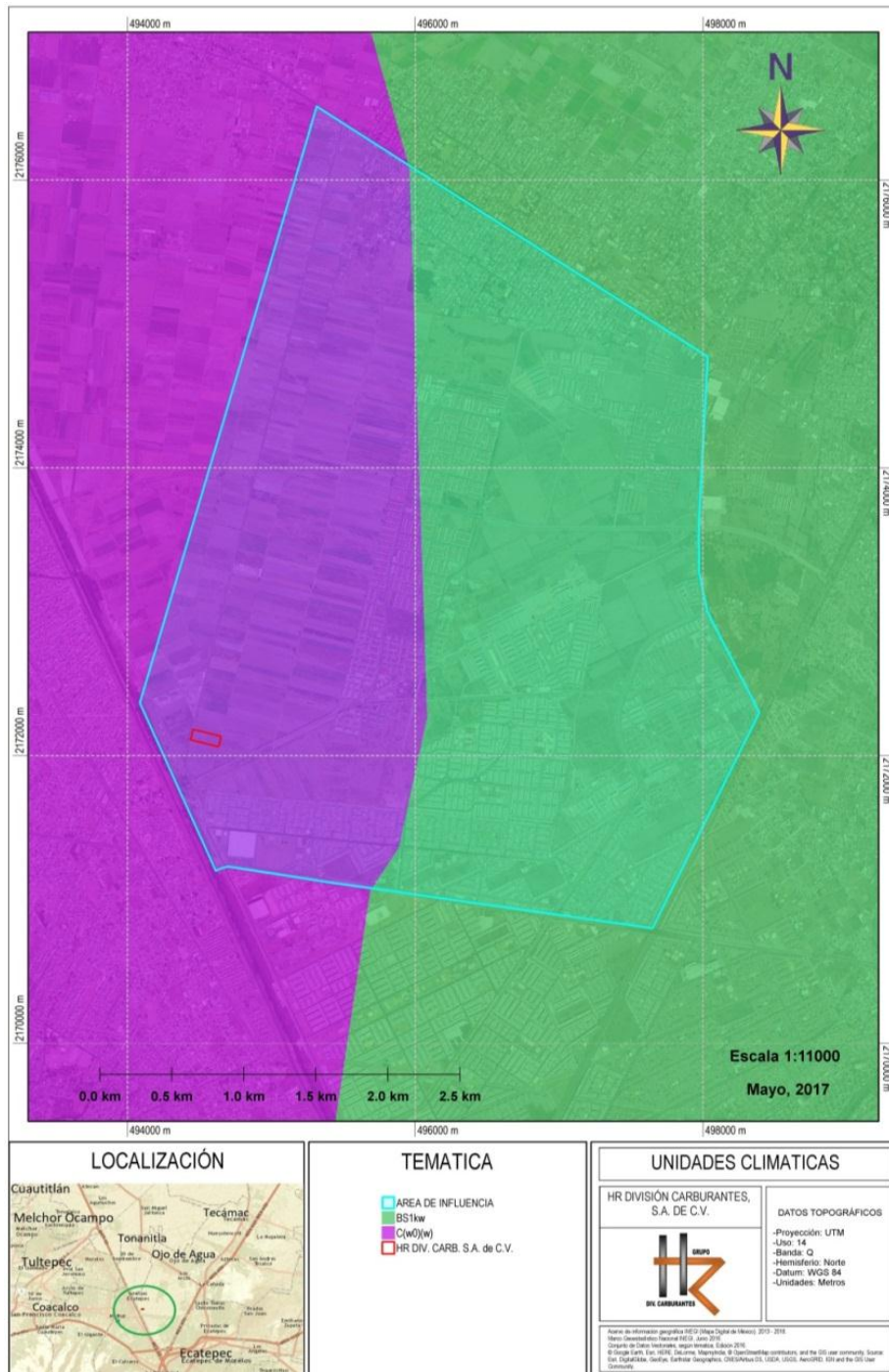
### III.4.3. IDENTIFICACIÓN DE ATRIBUTOS AMBIENTALES

#### III.4.3.1. Clima

El AI y el proyecto se ubican en la unidad climática denominada C(w0)(w), Templado subhúmedo, como muestra la Figura 14.

Según la Clasificación de Köppen, Modificada por Enriqueta García (1981), el tipo de Clima predominante en el Área de Influencia (AI), es del tipo templado, subhúmedo con lluvias en verano. Por lo regular el periodo de lluvias se inicia en junio y termina en septiembre.

Figura 14. AI y Proyecto en Unidades Climáticas



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanilita, INEGI, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

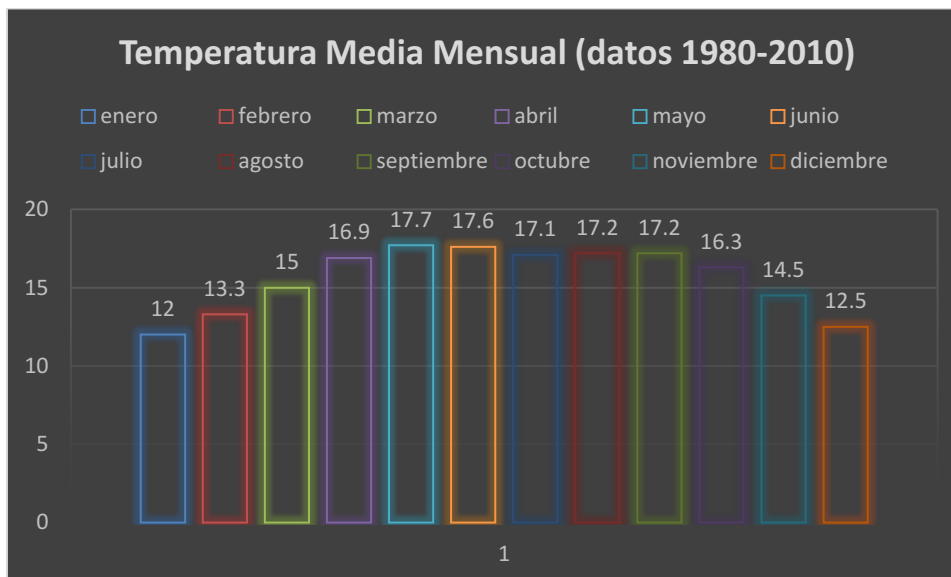
### III.4.3.2. Temperatura y Precipitación

La siguiente información fue obtenida de la estación Meteorológica 00015022 CHICONAUTLA. Estación más cercana al Proyecto.

La temperatura media mensual nos dice que el mes más frío es enero con 12°C y el mes más caluroso es Mayo con 17.7°C.

Así mismo se observa en la figura correspondiente a Precipitación, que el mes más seco es Diciembre con 2.8 mm y el mes con más precipitación es Agosto con 111.5 mm.

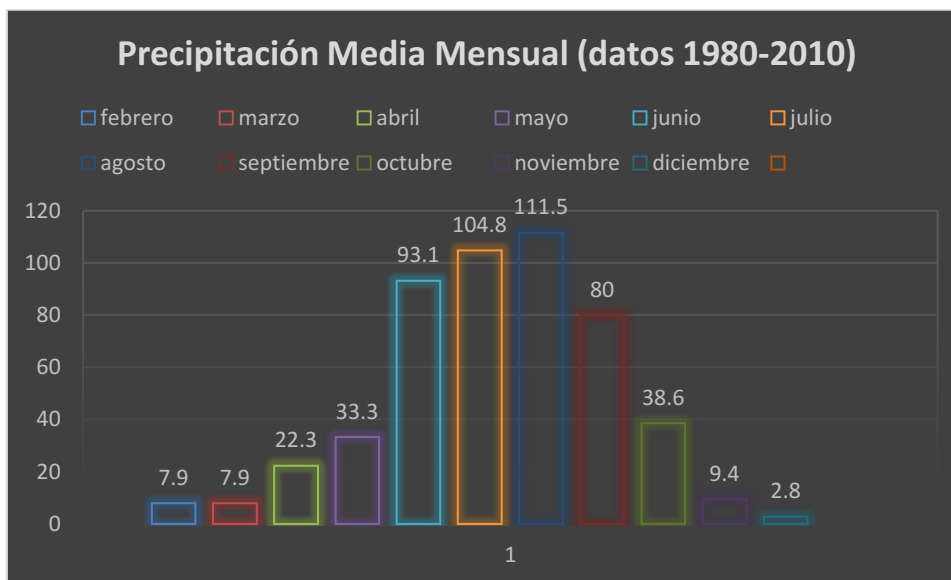
Figura 15. Temperatura media mensual



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

Figura 16. Precipitación media mensual



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

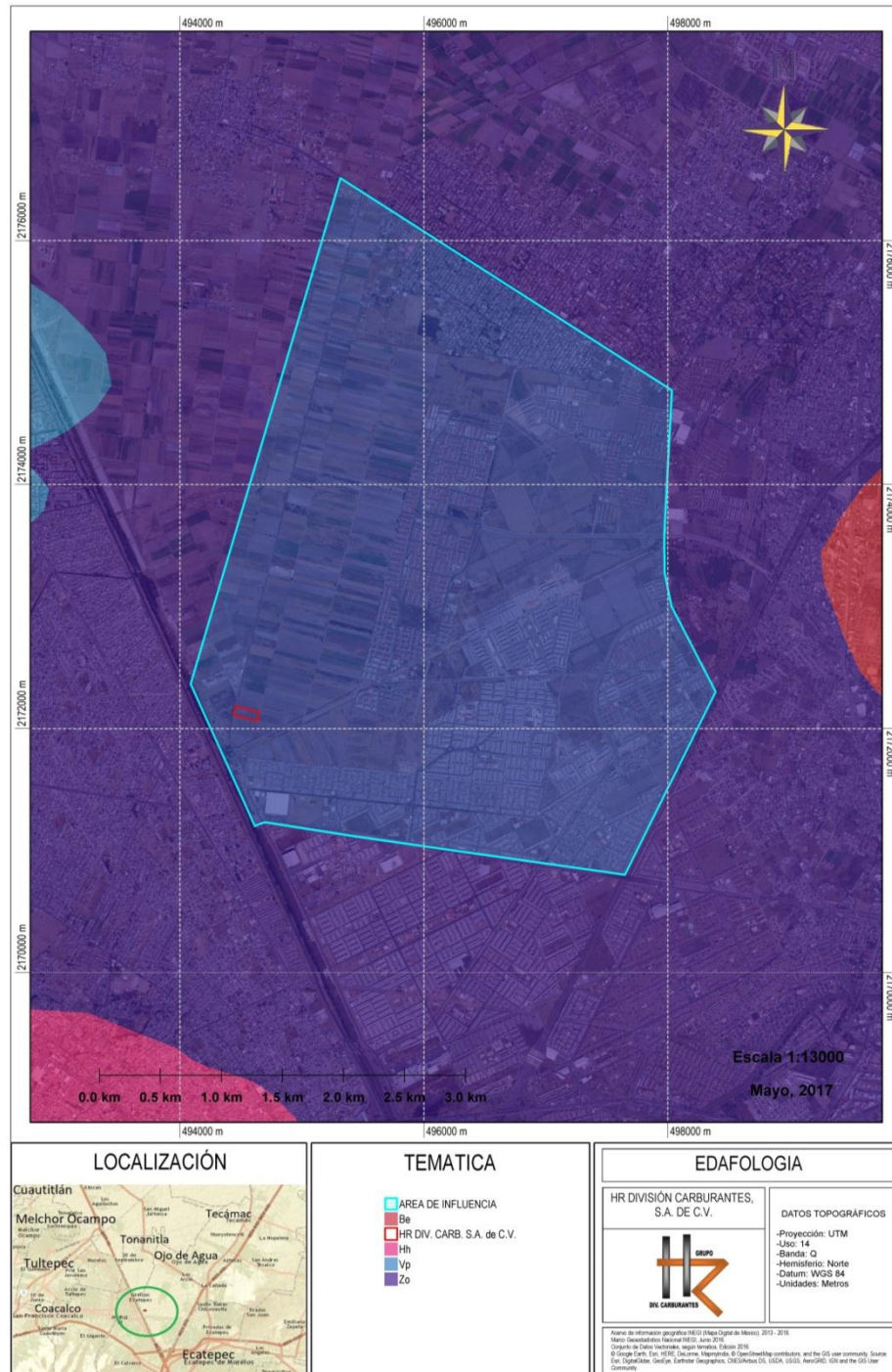
En esta parte de la República Mexicana no se presentan fenómenos climatológicos extremos ya que el AI, se encuentra en el altiplano mexicano en el centro de la República Mexicana, por lo que los huracanes y tormentas tropicales no son un riesgo potencial, ya que estos fenómenos solo se presentan en las zonas costeras, en cuanto a lluvias excesivas no se presentan con frecuencia.

### III.4.3.3. Edafología

Como se puede observar en la siguiente figura, el AI y el Proyecto se ubican en el tipo de suelo denominado **Zo**, Solonchak órtico, textura media, fase química salina fuertemente sódica.

Estos suelos se caracterizan por ser alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad. Y órtico porque contiene una capa superficial clara y pobre en materia orgánica, y nutrientes. Y debido a que la estructura de los materiales edáficos tiende a degradarse cuando las sales son lavadas, por eso contiene una fase química salina fuertemente sódica.

Figura 17. Al y Proyecto en Carta de Edafología



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanilita, INEGI, 2017.  
Análisis: e-Consulting, 2017.

### III.4.3.4. Geología y Geomorfología

El Al y la zona del Proyecto se ubican en Q(s): Era Cenozoico, Sistema Cuaternario, depósitos aluviales y de terrazas holocénicos constituidos de arenas, limos y arcillas.

Figura 18. Al y Proyecto en Carta de Geología

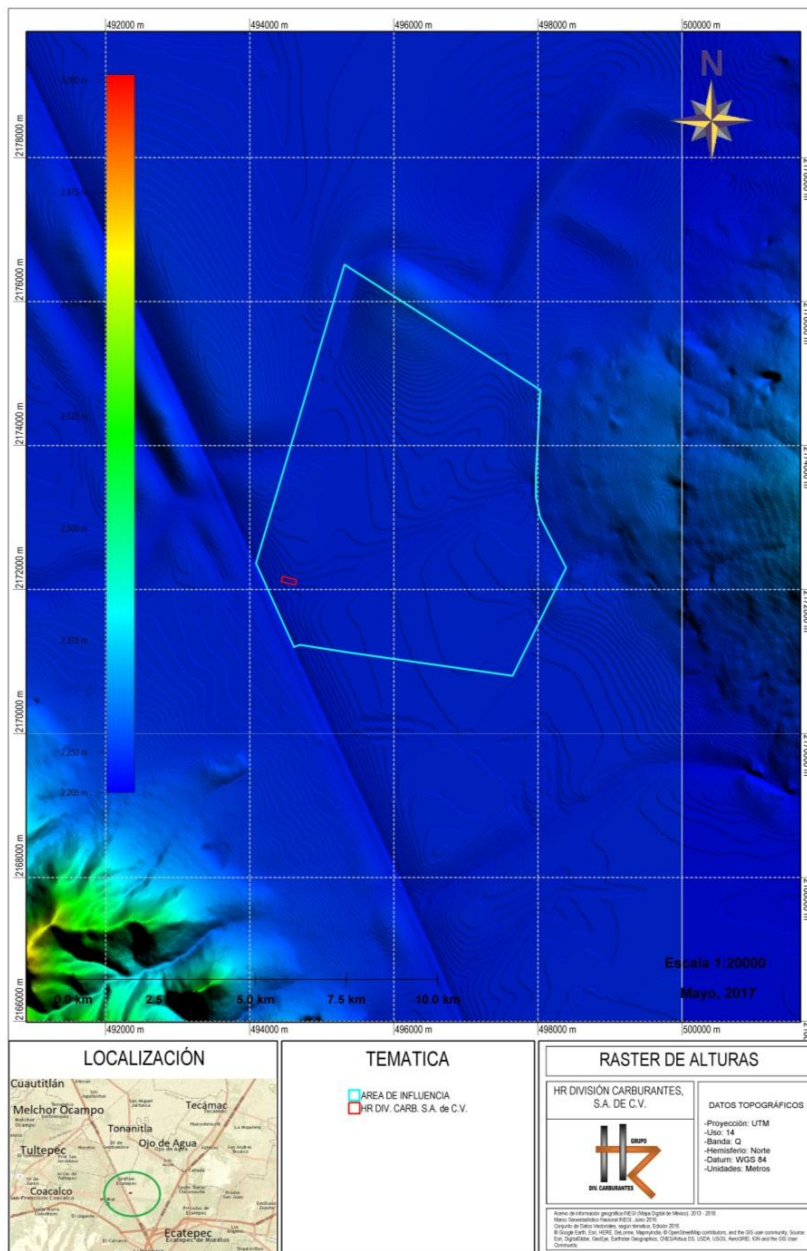


Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanitla, INEGI, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

Respecto a la topografía del AI 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 es en su mayor parte plano, presentando solo una pendiente suave del 15% aproximadamente.

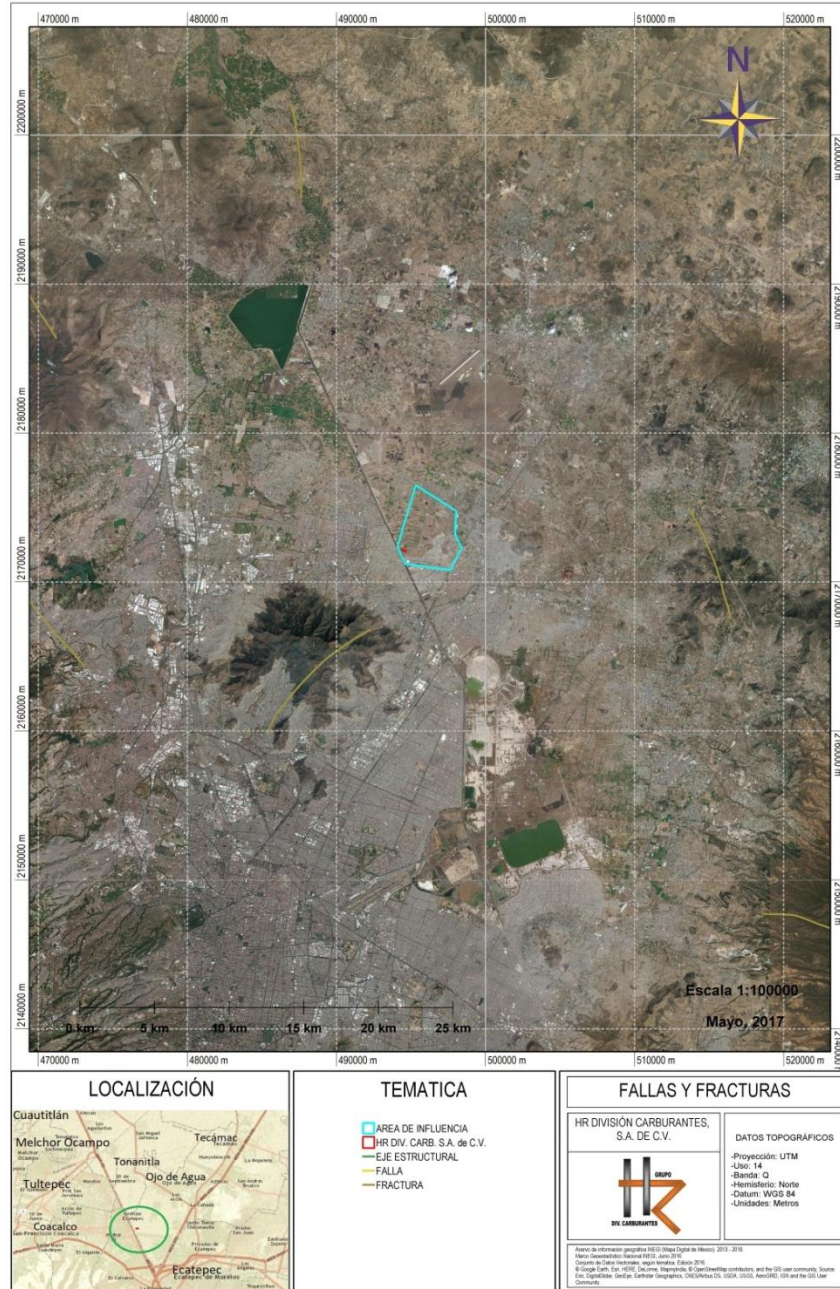
Figura 19. AI y El Proyecto en ráster de alturas



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanilita, INEGI, 2017.  
Análisis: e-Consulting, 2017.

No existen, a su vez; elementos que indiquen la presencia de fallas o fracturas en la zona del Proyecto y Al. En la siguiente figura se observa lo anterior.

Figura 20. Al y Proyecto en Carta de Fallas y Fracturas



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanitla, INEGI, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

### III.4.3.5. Áreas Naturales de Importancia Ecológica

#### Áreas Naturales Protegidas

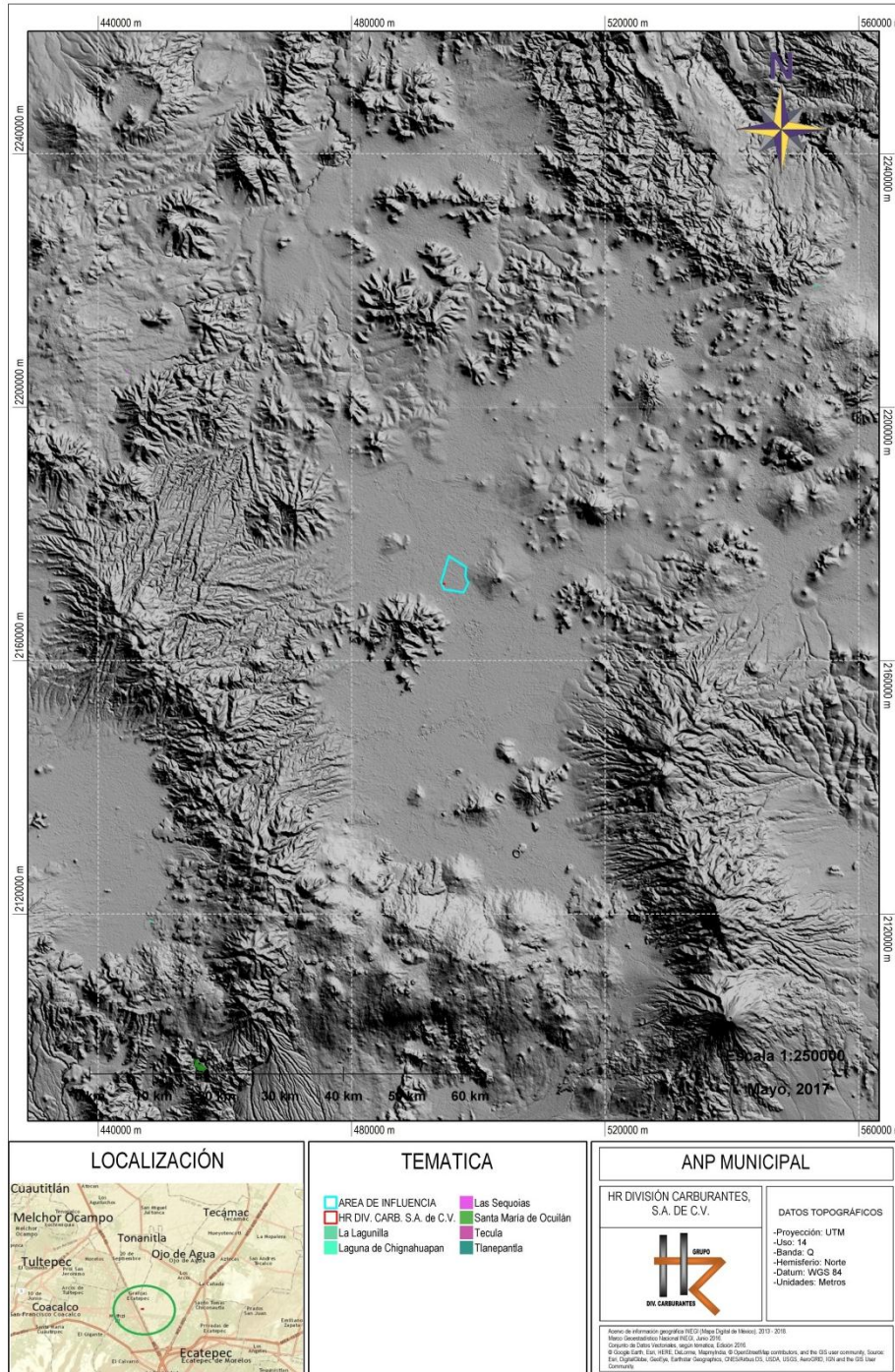
Las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) están definidas en el Art.3 Fracc. II de la LGEEPA como "*las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas...*". Asimismo el Art.4 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas establece que "*La administración de las áreas naturales protegidas se efectuará de acuerdo a su categoría de manejo, de conformidad con lo establecido en la Ley, el presente Reglamento, el Decreto de creación, las normas oficiales mexicanas, su programa de manejo y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables*". Entonces son:

- Federales: Son las áreas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONABIO, 2008), siendo las áreas comprendidas Reservas de la Biosfera, Santuarios y Parques y Reservas Estatales.
- Estatales: Los Gobiernos de los Estados y del Distrito Federal, en los términos que señale la legislación local en materia, podrán establecer parques, reservas estatales y demás categorías que la legislación local en materia.
- Asimismo, corresponde a los municipios establecer las zonas de conservación ecológica municipal, así como las demás categorías.

En cuanto al AI y por tanto a El Proyecto se encuentran fuera de alguna ANP de carácter municipal, estatal y/o federal, la mas cercana esta a 4 Km del AI, como se ilustra en las Figuras 21 a 23, en cuanto a las ANPs mas cercanas según su jurisdicción son:

- ANP Federal El Tepeyac, a 16 Km.
- ANP Estatal Sierra de Guadalupe, a 4 Km
- ANP Municipal Las Sequoias, a 60 Km

Figura 21. ANPs Municipales

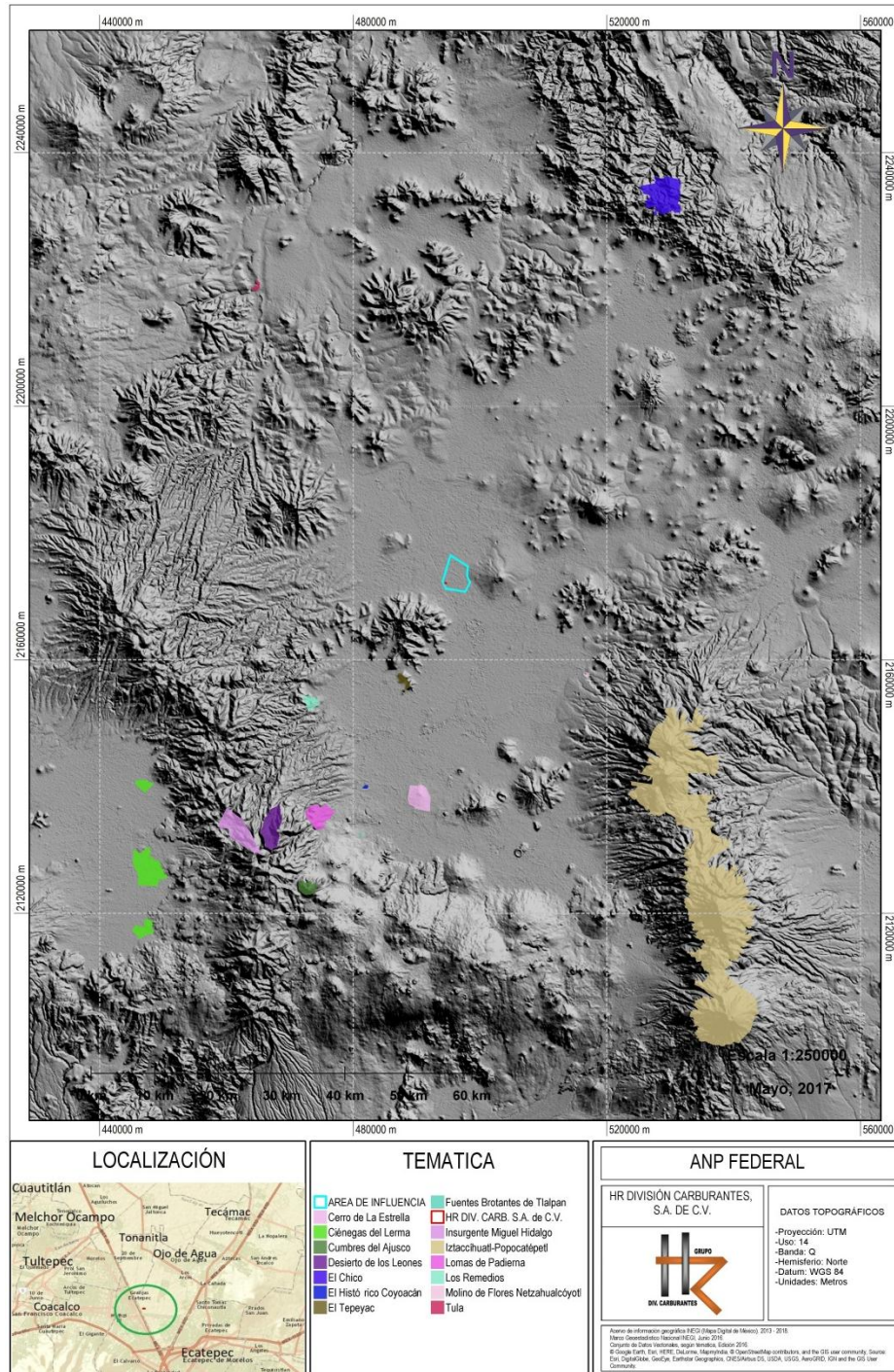


Fuente: Base de Datos SEMARNAT, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.



Figura 23. ANPs Federales



Fuente: Base de Datos SEMARNAT, 2017.  
Análisis: e-Consulting, 2017.

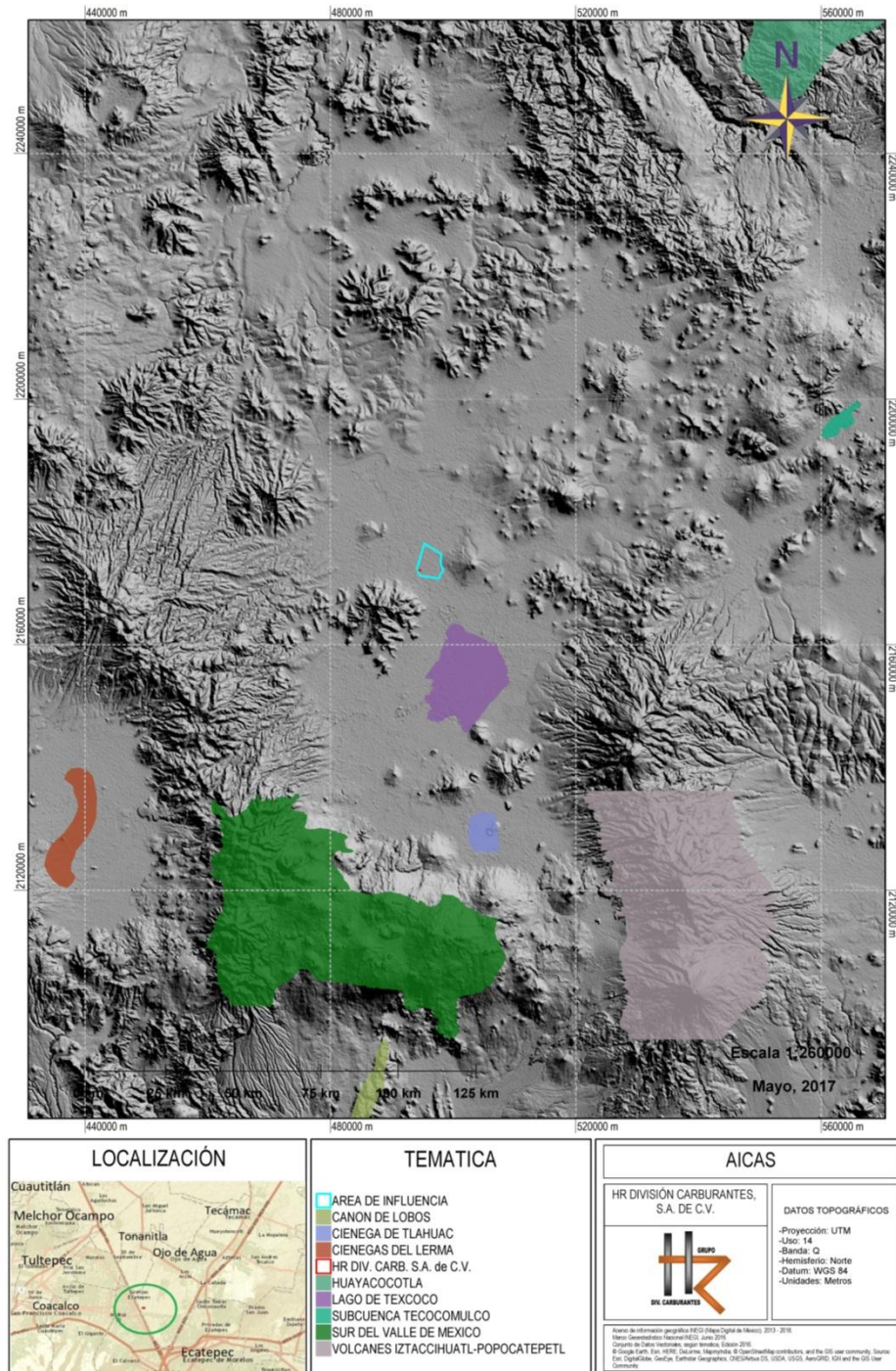
## Regiones Prioritarias

- Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs)

Las AICAs tienen el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, delimitando un total de 230 AICAs en el país, cada una contiene una descripción técnica de componentes bióticos y abióticos, un listado faunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia en categorías y su estacionalidad en el área, a fin de servir como herramienta para la toma de decisiones en pro de la conservación de las aves.

El AI y por tanto El Proyecto NO se encuentra dentro o cercana a alguna AICA, la más próxima es el AICA Lago de Texcoco aproximadamente a 10 km como se puede observar en la Figura 24.

Figura 24. ACA's



Fuente: CONABIO, 2017.

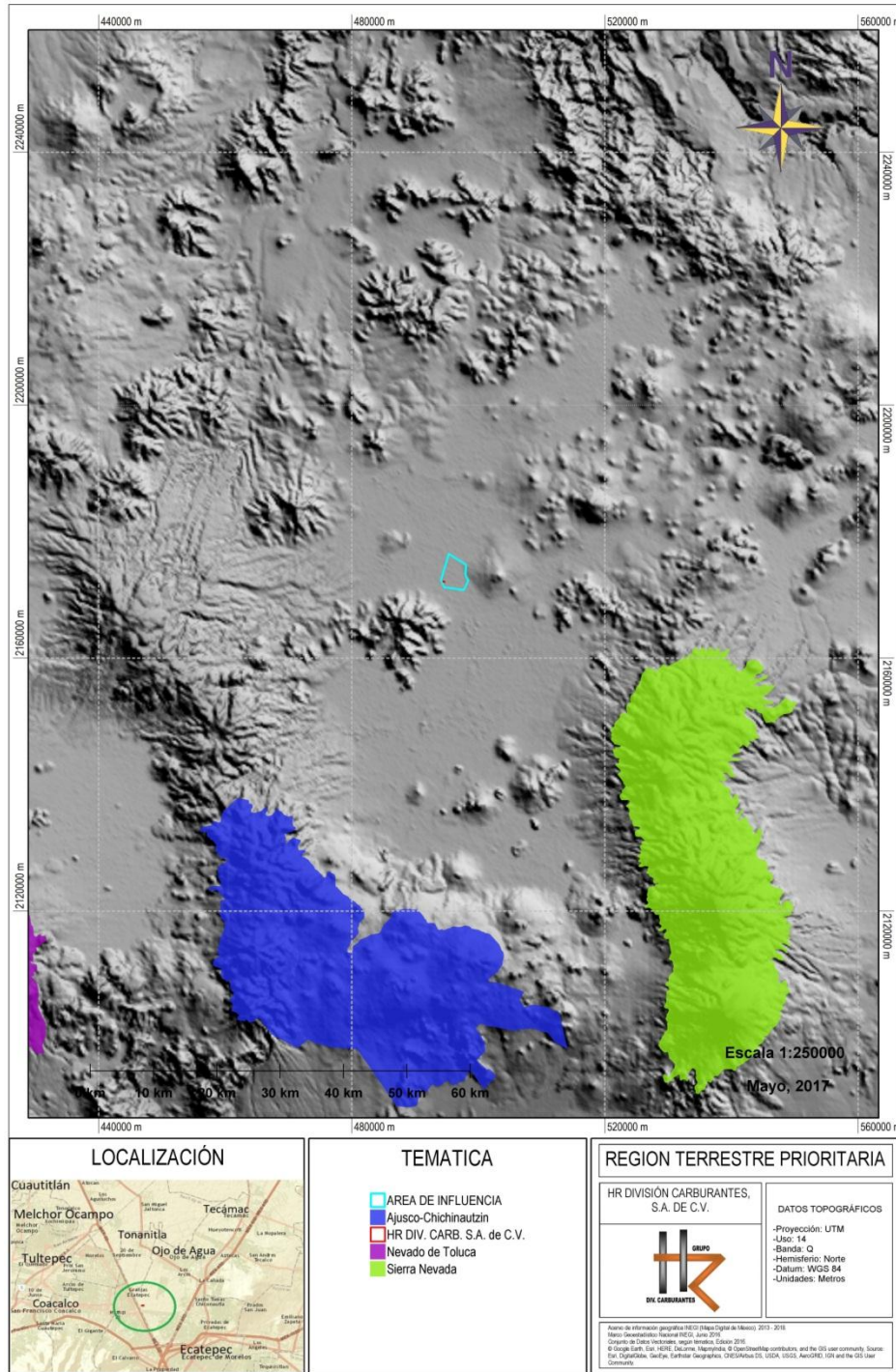
Análisis: e-Consulting, 2017.

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs)

El Programa de Regiones Terrestres Prioritarias para la conservación de la biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particulares desde el punto de vista de la biodiversidad. Teniendo como objetivo la delimitación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio, destacadas por una riqueza ecosistémica específica comparativamente mayor al resto del país, donde se comparta una integridad ecológica funcional significativa y se tenga una oportunidad real de conservación.

El AI y por tanto El Proyecto NO se encuentran dentro de alguna RTP, la más próxima es la la Sierra Nevada a 35 Km como se puede observar en la Figura 25.

Figura 25. RTP's



Fuente: CONABIO, 2017.

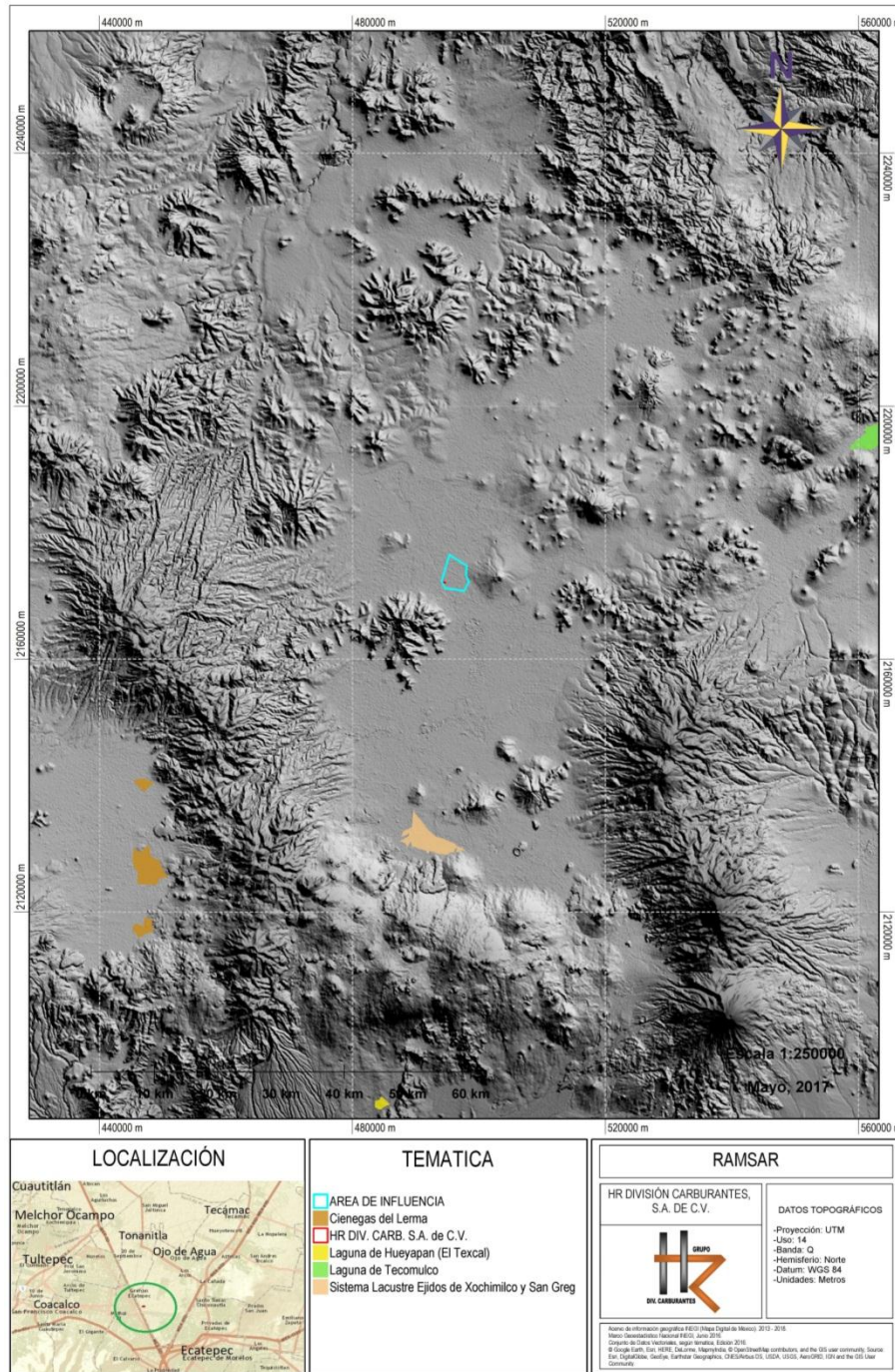
Análisis: e-Consulting, 2017.

- Sitios de Humedales RAMSAR.

La Convención sobre los Humedales, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

El AI y por tanto El Proyecto NO se encuentran dentro de alguna RTP, las más próxima es El sitio RAMSAR Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, a 36 Km como se puede observar en la Figura 26.

Figura 26. Sitios Ramsar



Fuente: CONABIO, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs)

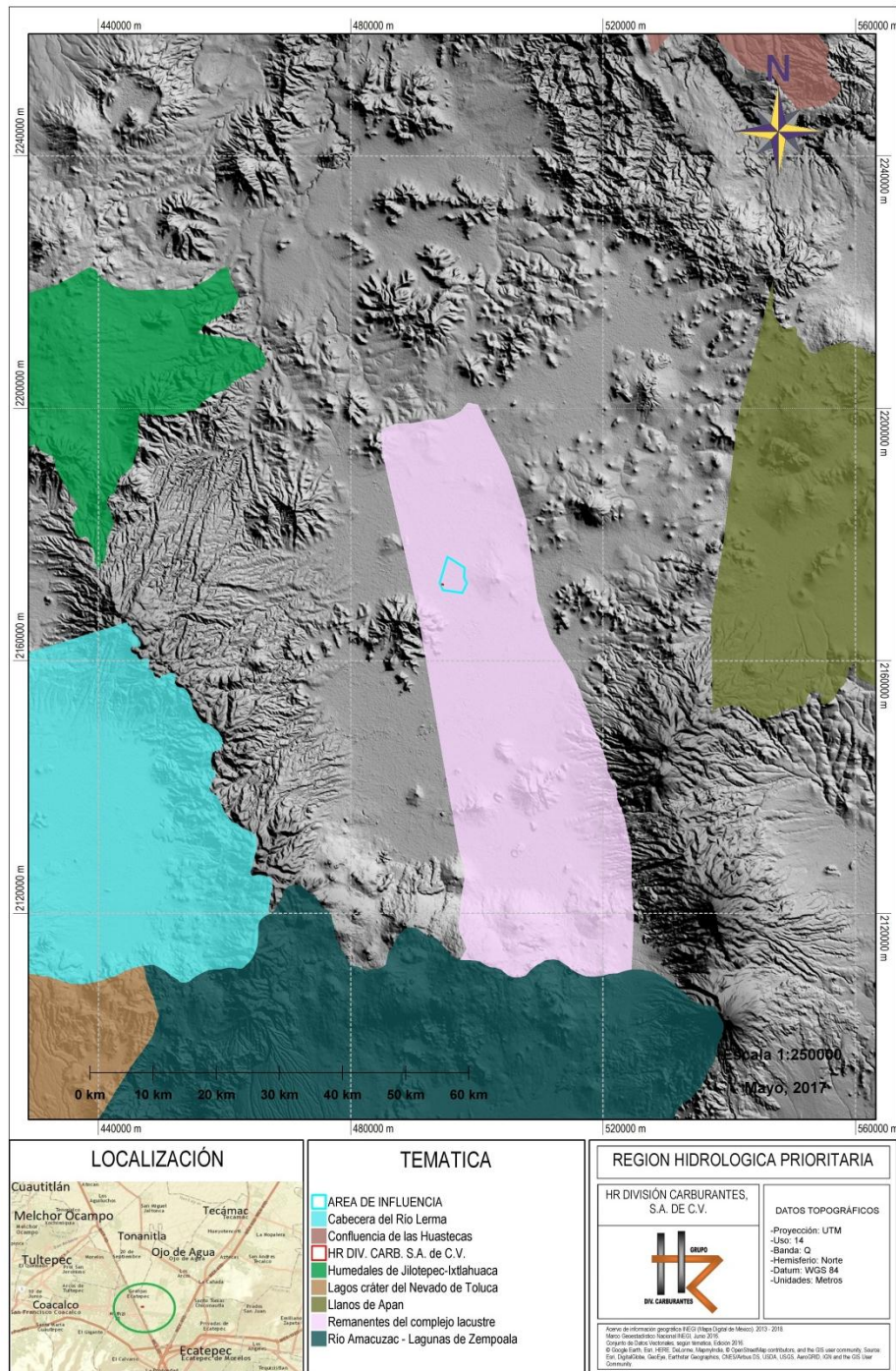
En el año de 1998 la CONABIO inicia el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de contar con un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias, forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

El AI y por tanto El Proyecto se ubican dentro de la RHP No 68 Remanentes del Complejo Lacustre de la Cuenca de México, como se ilustra en la Figura 27, la ficha descriptiva de éste señala que gran parte de los endemismos han desaparecido, así que se recomienda censar y conservar a los que aún existen, sin embargo en el AI de El Proyecto no se observó flora o fauna silvestre.

Asimismo señala que los sistemas naturales están desarticulados aunque quedan microambientes relictos y en algunos vasos reguladores se conservan especies de aves migratorias. En este aspecto y en lo que respecta a el AI de El Proyecto no se observó algún tipo de ave migratoria y tampoco se prevé que se presenten al no haber cuerpos de agua, como se demostro en el apartado de hidrología.

Por otro lado cabe señalar que El Proyecto NO contempla el aprovechamiento de pozos, ni de cuerpos de agua superficiales, ya que el agua de servicios será a bastecida por pipa y el agua de consumo humano mediante garrafones de 20 L.

Figura 27. RHPs



Fuente: CONABIO, 2017.

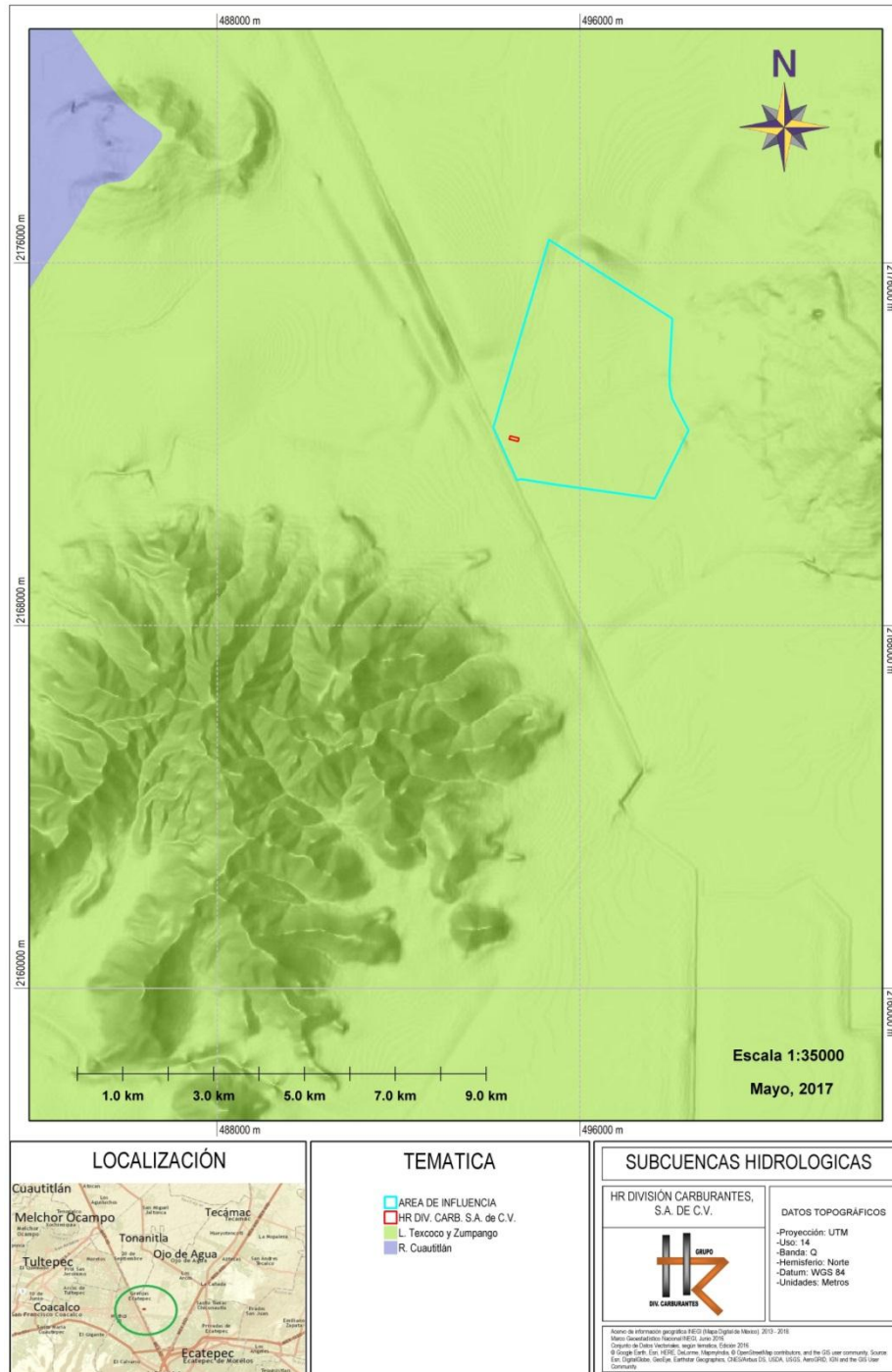
Análisis: e-Consulting, 2017.

### III.4.3.6. Hidrología

El AI y el Proyecto se ubican en la Región Hidrológica Pánuco, Cuenca Río Moctezuma, Subcuenca Lago Texcoco y Zumpango.

La importancia de esta cuenca radica en que de ella depende la mayor parte de la industria del centro de la República Mexicana, consumidora de grandes cantidades de agua; asimismo, ocupa el primer lugar en el estado en cuanto al abastecimiento de agua a la zona conurbada de la Ciudad de México, que es la más poblada del país. La situación que prevalece en la cuenca (D) Río Moctezuma es demasiado crítica, debido a que en ella se instala un gran número de industrias de diferentes ramas y se concentra, como ya se mencionó, la población más grande de la república. Las aguas residuales que son vertidas al río Moctezuma, por falta de infraestructura y reuso (sólo el 15.8% son tratadas activamente), han provocado que este río se convierta en conductor de aguas negras de origen doméstico, industrial y agropecuario.

Figura 28. AI y Proyecto en Subcuencas Hidrológicas



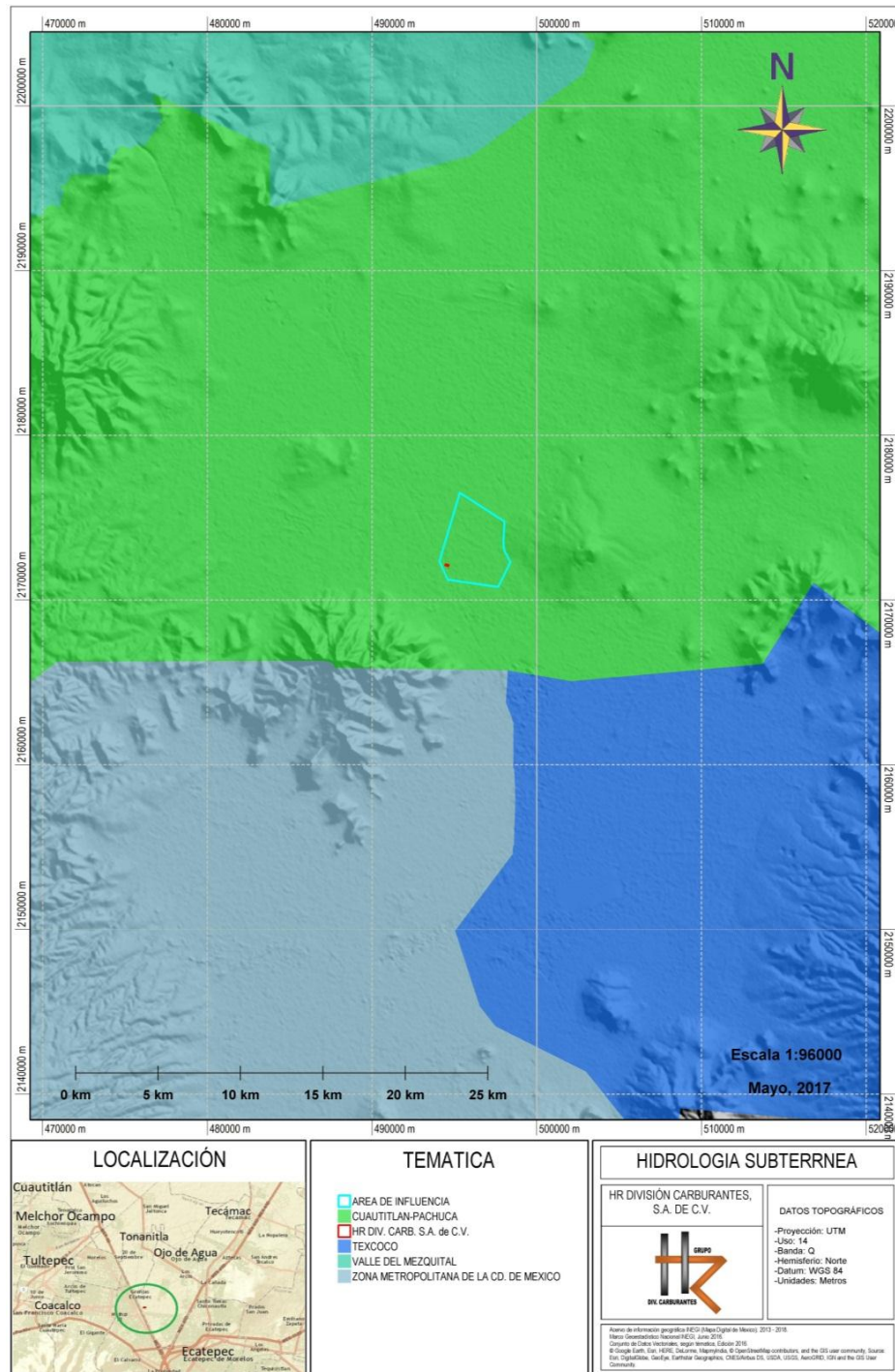
Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanitla, INEGI, CONAGUA, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

## Hidrología subterránea

El Proyecto se ubica en el Acuífero Cuautitlán-Pachuca, de tipo semiconfinado. En este acuífero se ubican un total de 71 puntos de monitoreo, denominados pozos piloto: Parte central del acuífero la máxima profundidad es de: 167 metros registrado en el pozo. Parte central del acuífero, la profundidad va de 60 a 70 • En la zona Teotihuacán, el valor de profundidad se encuentra entre 30 y 40 metros. Parte oriente se alcanzan profundidades máximas de 90 metros en la zona de Otumba y Axapusco. Este Acuífero se ha catalogado como Extracción Excesiva.

Figura 29. El proyecto y Al se ubican en el acuífero Cuautitlán – Pachuca

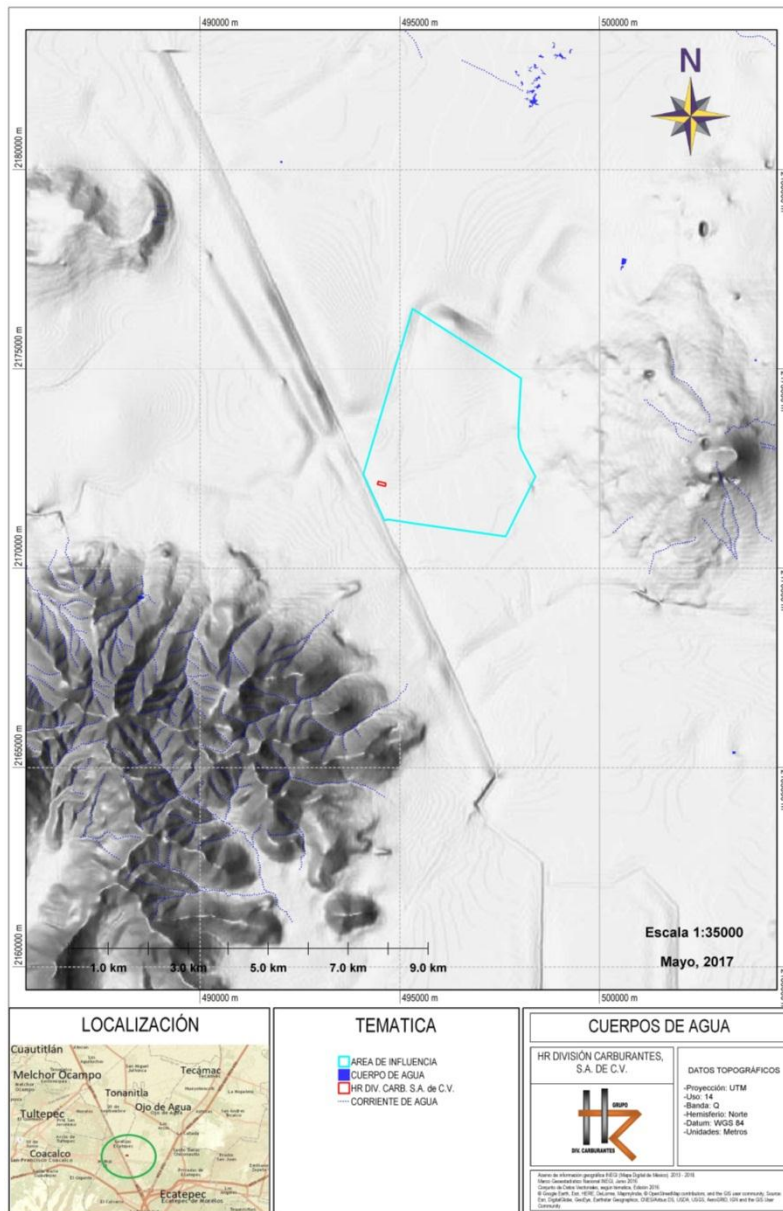


Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanitla, INEGI, CONAGUA, 2017.  
 Análisis: e-Consulting, 2017.

### Hidrología superficial

En el AI y Proyecto no se encuentran cuerpos de agua, como se observa en la siguiente figura.

Figura 30. Cuerpos de agua presentes en la región del AI y Proyecto



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanilito, INEGI, CONAGUA, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

Aunque hacia el Sur y a orillas del AI se puede observar el Gran Canal de Desagüe en línea paralela con el Circuito Exterior Mexiquense, como se ilustra en las siguientes figuras.

Figura 31. Gran Canal de Desagüe, que atraviesa el AI



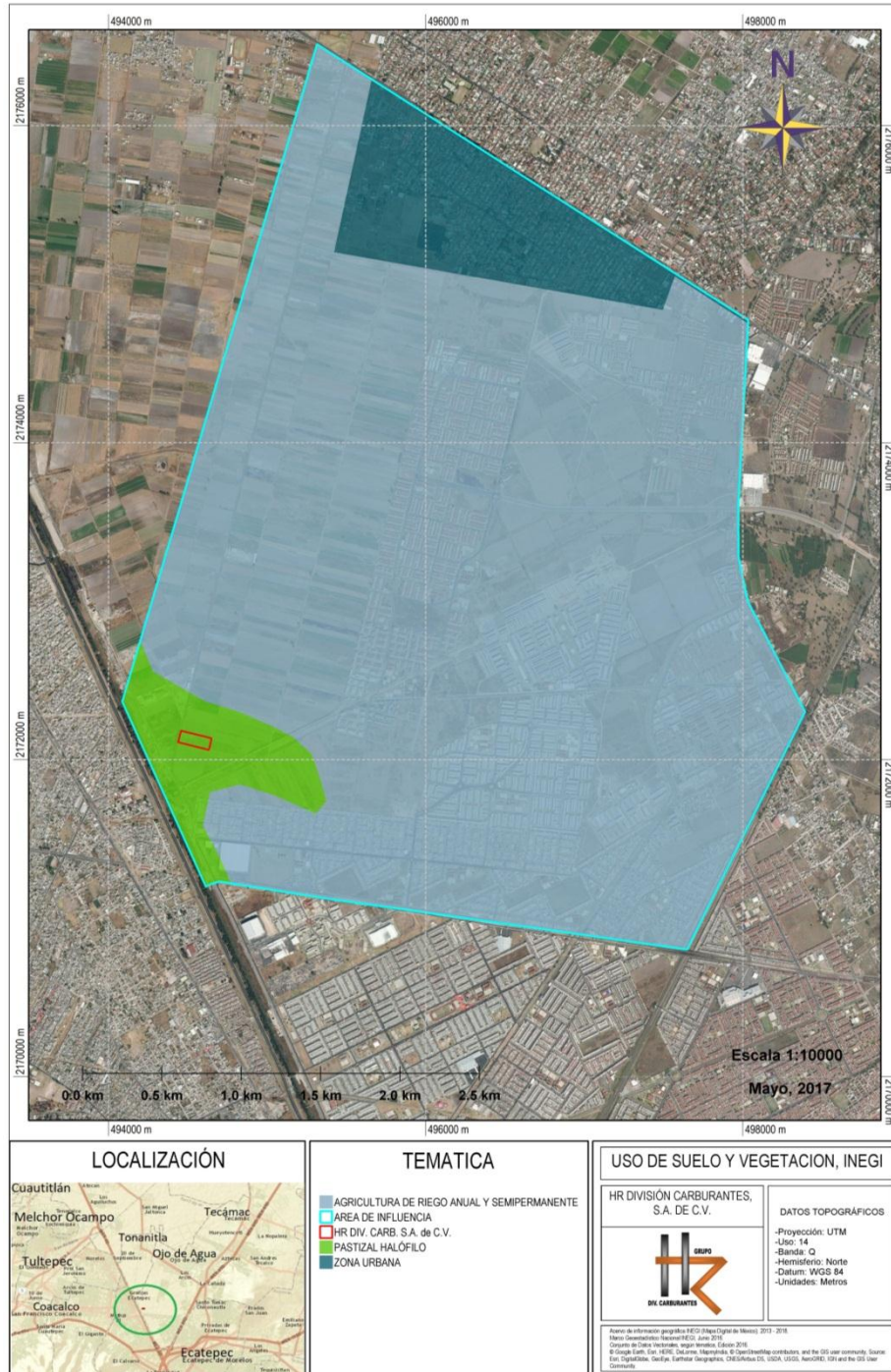
Fuente: Fotografía tomada en sitio, 2017.

#### III.4.3.7. Tipo de Vegetación

El paisaje natural consta de la vegetación urbana, campos de cultivos, pastizales y vegetación halófila, esta última distribuida a lo largo del Gran Canal. Con relación a la composición florística de las comunidades halófitas, incluyen géneros y especies de distribución cosmopolita. Las familias más abundantes son *Asteraceae* y *Poaceae*. Las especies más representativas son *Atriplex linifolia* (quelite de puerco) y *Suaeda nigra* (romerito) entremezcladas con pastizales.

El tipo de agricultura existente en el AI es básicamente de autoconsumo, debido a que predomina el suelo arcilloso, por lo cual no se considera lugar de alta producción agrícola. La producción consiste en maíz para grano y forrajero, alfalfa, avena y ciertas hortalizas como lechuga, rábano, col, cilantro, betabel y cebolla. Una pequeña cantidad de estos productos se comercializa al exterior del municipio.

Figura 32. Uso de Suelo y Vegetación, INEGI Serie V



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanitla, INEGI, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

Como se pudo observar en la figura anterior, la mitad del AI corresponde a superficies dedicadas a la agricultura y la otra se observa el crecimiento de la mancha urbana. Asimismo no se observan manchones de vegetación natural. En la siguiente Tabla se enlistan las especies observadas en el AI que corresponden básicamente a especies ruderales, arvenses y de consumo humano.

Tabla 16. Listado Florístico del AI

Familia	Especie	Nombre común
Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i>	-
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil
	<i>Atriplex muricata</i>	-
	<i>Atriplex linifolia</i>	Quelite de puerco
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul
Asteraceae	<i>Cosmos bipinnatus</i>	Mirasol
	<i>Simsia amplexicaulis</i>	Achual
	<i>Gnaphalium americanum</i>	Gordolobo
	<i>Tagetes lucida</i>	Pericón
	<i>Aster subulatus</i>	-
	<i>Tagetes erecta</i>	Pericón
	<i>Bidens pilosa</i>	Manzanilla
	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla
	<i>Baccharis conferta</i>	Jara
	<i>Titonia tubiformis</i>	Gigantón, achual
Brassicaceae	<i>Brassica campestris</i>	Nabo
	<i>Eruca sativa</i>	Alhelí
Buddlejaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Epazote
	<i>Suaeda torreyana</i>	-
	<i>Suaeda nigra</i>	Romerito
Cupressaceae	<i>Cupressus lindleyi</i>	Cedro
Euphorbiaceae	<i>Croton reflexifolius</i>	Epazote

Tabla 16. Listado Florístico del AI

Familia	Especie	Nombre común
	<i>Ricinus cummunis</i>	Higuerilla
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache
	<i>Mimosa biuncifera</i>	Uña de gato
Mirtaceae	<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	Eucalipto
Oleaceae	<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno
Poaceae	<i>Bromus carinatus</i>	Avena loca
	<i>Poa annua</i>	Pasto
	<i>Distichlis spicata</i>	Pasto salado
	<i>Eragrostis obtusiflora</i>	-
	<i>Hordeum jubatum</i>	-
Polygonaceae	<i>Rumex sp.</i>	Lengua de vaca
Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i>	Ruda
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo

Análisis: 2017.

La Carta de Uso de Suelo y Vegetación (Figura 32) ubica al AI dentro de Pastizal Halófilo, sin embargo la Familia *Asteraceae* domina en el predio del Proyecto, esto debido a que anteriormente el predio fue utilizado con fines agrícolas. Esto último se puede demostrar en las siguientes imágenes satelitales que muestran el polígono de El Proyecto en diferentes fechas, denotando su uso agrícola desde hace tiempo.

Figura 33. Imagen satelital del polígono del Proyecto, fecha 06/Nov/2003



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanitla, INEGI, 2017.  
Análisis: e-Consulting, 2017.

Figura 34. Imagen satelital del polígono del Proyecto, fecha 18/Mar/2005



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanitla, INEGI, 2017.  
 Análisis: e-Consulting, 2017.

Figura 35. Imagen satelital del polígono del Proyecto, fecha 16/Ene/2007



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanitla, INEGI, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

Figura 36. Imagen satelital del polígono del Proyecto, fecha 03/Ene/2017



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanitla, INEGI, 2017.  
 Análisis: e-Consulting, 2017.

Como se puede observar en las imágenes anteriores, al menos desde el año 2003 se ha demostrado el uso agrícola, del predio que pretende albergar las obras del Proyecto. Y ya para el 2017 el predio sin uso.

Por tanto las especies vegetales observadas en el polígono, se caracterizan por ser arvenses y/o ruderales, y los individuos observados son en su mayoría pastos aunque mezclados con individuos de otras especies. A continuación se enlistan las especies de los individuos observados en el polígono de El Proyecto.

Tabla 17. Listado Florístico del Polígono de El Proyecto

Familia	Especie	Nombre común
Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i>	-
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil
Asteraceae	<i>Simsia amplexicaulis</i>	Acahual
	<i>Tagetes lucida</i>	Pericón
	<i>Tagetes erecta</i>	Pericón
	<i>Bidens pilosa</i>	Manzanilla
	<i>Titonia tubiformis</i>	Gigantón, acahual
Brassicaceae	<i>Brassica campestris</i>	Nabo
Euphorbiaceae	<i>Ricinus cummunis</i>	Higuerilla
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache
	<i>Poa annua</i>	Pasto
	<i>Distichlis spicata</i>	Pasto salado
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo

Análisis: e-Consulting, 2017.

Como se puede observar en el listado del predio, los individuos a afectar son de especies ruderales y/o arvenses, que se desarrollan, inmediatamente, posterior al uso.

Así como en las imágenes satelitales anteriores, y en las fotos que se presentan a continuación, se muestra el polígono del Proyecto, se aprecia la escasa y nula vegetación natural, dado que se ha utilizado desde hace varios años como campo de cultivo, adicionalmente se puede constatar que la mayoría de las zonas a los alrededores de la construcción, se encuentran prácticamente utilizadas como campos agrícolas y es posible observar algunas zonas urbanizadas más allá de estas.

Figura 37. Límite en la parte Oeste del polígono



Fuente: Fotografía tomada en el sitio, 2017.

Figura 38. Panorámica del predio en la parte Oeste hacia el Este, dominancia de *Poaceas* y *Asteraceas*



Fuente: Fotografía tomada en el sitio, 2017.

Fotografía de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Figura 39. Aspecto en la parte Sur, manchones de Poaceas y Asteraceas



Fuente: Fotografía tomada en el sitio, 2017.

Figura 40. Aspecto en la parte Sur, manchones de Poaceas y Asteraceas con algunos individuos arbustivos de *Nicotiana glauca*



Fuente: Fotografía tomada en el sitio, 2017.

Figura 41. Aspecto en la parte Norte, manchones de Poaceas y Asteraceas, colinda con campo de cultivo



Fotografía de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Fuente: Fotografía tomada en el sitio, 2017.

Figura 42. En la parte Sur se observa la mancha urbana de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México



Fuente: Fotografía tomada en el sitio, 2017.

Figura 43. Aspecto general del suelo dentro del polígono (tiene un tiempo sin actividades agrícolas)



Fuente: Fotografía tomada en el sitio, 2017.

Cabe aclarar que dentro del predio NO se observaron individuos de especies con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### III.4.3.8. Fauna

Después de los recorridos en el predio donde se pretende ubicar el proyecto, no se observaron especies residentes, debido a las actividades agrícolas en la zona y actividad humana, lo que limita el desarrollo de especies vegetales nativas y por ende la Fauna silvestre, solo se observaron algunas aves a lo lejos. En la visita al predio se observó, a lo lejos, un zanate, al ser especie de gran movilidad y debido a que en las visitas anteriores no se observaron dichos organismos se puede concluir que no son organismos residentes.

Además, al tomar en cuenta que la fase constructiva del proyecto sólo involucra un predio modificado previamente por las actividades agrícolas, concluyendo que, al no afectar hábitats primarios, tampoco se afectará de manera evidente a la fauna nativa o silvestre.

Tabla 18. Listado Faunístico bibliográfico del AI

Tipo Clase	Nombre científico	Nombre común
Avifauna	<i>Carpodarcus mexicanus</i>	Gorrión mexicano
	<i>Columba sp</i>	Paloma
	<i>Columbina inca</i>	Tórtola
	<i>Hirundo rústica</i>	Golondrina
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate

Tabla 18. Listado Faunístico bibliográfico del AI

Tipo Clase	Nombre científico	Nombre común
	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota
Herpetofauna	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija (Protegida, NOM-059-SEMARNAT-2010)
	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija
Mastofauna	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle
	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache

Análisis: e-Consulting, 2017.

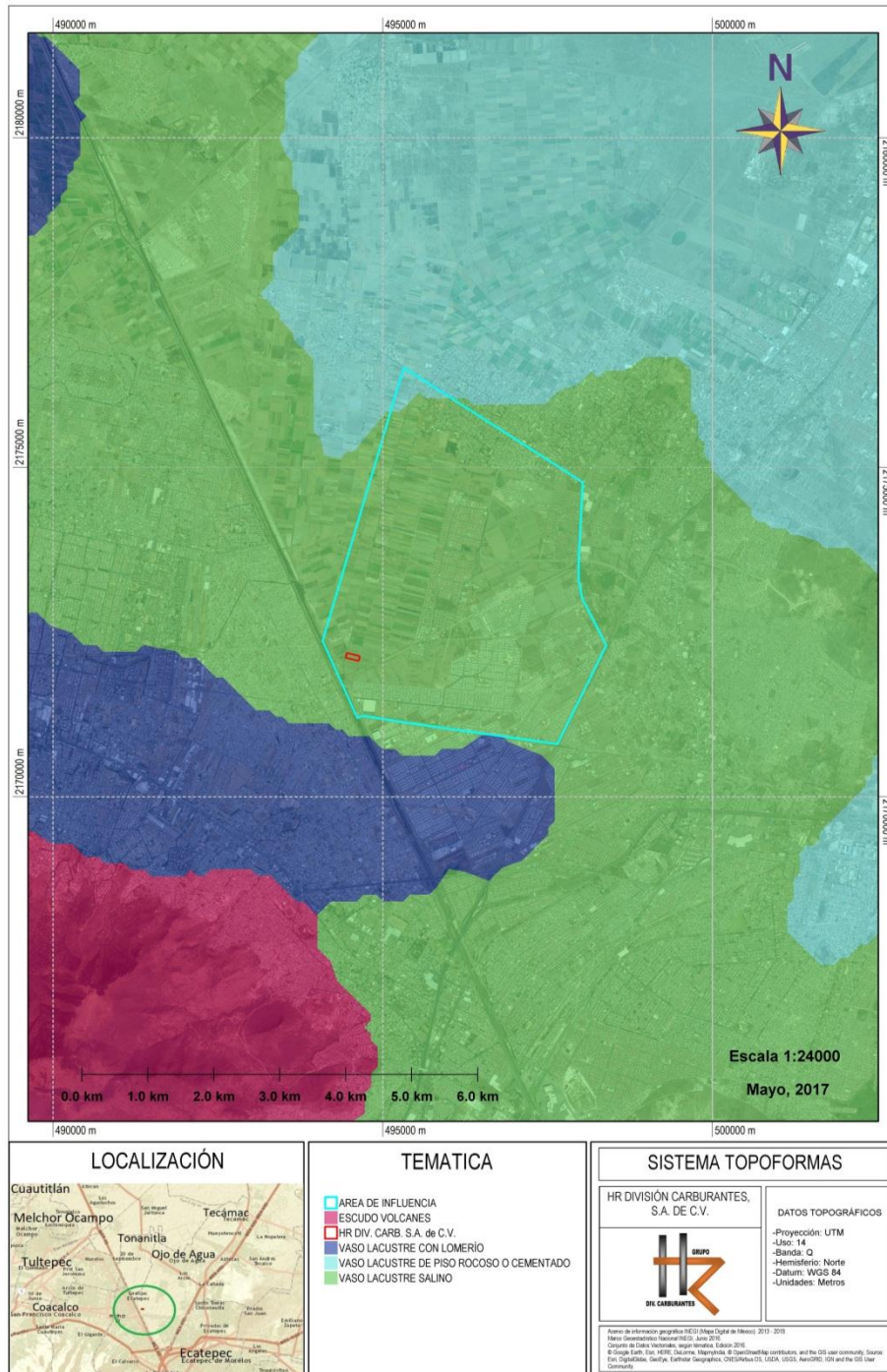
En la tabla anterior, se presenta una lista de las especies registradas bibliográficamente en la región del AI, es conveniente resaltar que NO se tuvo registro visual de alguna de estas especies en el predio del Proyecto, durante los recorridos de campo.

#### III.4.3.9. Paisaje

Una de las virtudes más significativas del territorio o de cierta área, es su paisaje, elemento que a ojos humanos es capaz de caracterizar una zona por su belleza, por sus formas, es decir, *el paisaje es lo que permite definir la personalidad geográfica de los lugares*; por lo tanto es necesario saber interpretar cuáles son los elementos que lo componen, cómo se interrelacionan entre sí, cuál es su dinámica, para así estar en disposición de valorarlo por su calidad intrínseca y no sólo por su belleza, cualidad de notable subjetividad porque está a expensas de la interpretación del individuo.

La mayor parte del AI y todo el polígono del Proyecto se ubica en la topografía Vaso Lacustre Salino, sin embargo las topografías colindantes también son Vaso Lacustre, como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 44. Sistema de Topoformas en AI y El Proyecto



Fuente: Digital Globe, Google Earth, HR, Municipio de Tonanitla, INEGI, 2017.

Análisis: e-Consulting, 2017.

Vaso lacustre se considera sinónimo de cuenca lacustre, aunque ésta última sea más grande ya que es toda la zona que recoge las aguas para enviarlas a la zona más profunda, el vaso lacustre propiamente dicho; y si no tiene salida, allí crear un lago más o menos permanente (un lago natural o un pantano). O sea, el vaso es técnicamente es el espacio que puede ser/estar ocupado por las aguas. Pero, esta es la definición más o menos técnica, en la práctica se suele llamar, al menos en este proyecto, vaso lacustre, a la zona cóncava donde se acumulan aguas someras (poca profundidad), aunque existan también otras zonas con profundidad mayor, que en un determinado momento pueden evaporarse y donde puede existir vegetación acuática, tanto en las orillas como en el interior de las aguas. Sin embargo por las actividades antropogénicas esto solo se observa como un llano con algunos lomeríos.

Dada la naturaleza, así como la ubicación de El proyecto, con base al análisis, podemos afirmar que por el desarrollo del mismo y sus obras asociadas, no habrá afectaciones a comunidades vegetales o de fauna silvestre, los pocos individuos a afectar son conocidos como malezas o ruderales. Esto por ubicarse en zona de uso agrícola desde hace varios años.

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

**A.-** 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 mayormente plana y una pequeña loma con un máximo de pendiente de 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 media capacidad de absorción visual.

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 con tendencia industrial, además de localizarse en terreno casi plano con vegetación de importancia baja en sus colindancias y nula en el Área de Influencia, y por ende, la fragilidad visual resulta nula.

**B.- Caracteres histórico-culturales** De acuerdo a 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 constituir sitios de reconocido valor arqueológico o histórico, por tanto son de nula fragilidad visual.

**C.- Visibilidad** Partiendo de que la visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. De acuerdo a 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, resulta resulta poco significativo.

**D.- 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 de construcción se consideran en su mayoría como temporales, aunque la infraestructura se puede catalogar como una intrusión visual poco significativa, ya que el Proyecto en conjunto, prácticamente queda atenuado con la imagen agrícola y urbana.

Resultado final

Por lo cual se concluye que 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 los trazos del 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 el desarrollo del proyecto.

Por el contrario, se trata de un paisaje fuertemente alterado y por tanto de **baja calidad ambiental al paisaje**.

#### III.4.4. FUNCIONALIDAD

Por lo antes descrito, la zona donde se ubica el proyecto, desde hace tiempo ha sido impactada para darle paso a las actividades agrícolas, y actualmente a la mancha urbana por su crecimiento. Por lo que actualmente no existen elementos de vegetación primaria ni organismos de especies de fauna silvestre.

Razón por la cual los servicios ambientales que pudieran generar, se han perdido en esta

época.

Actualmente el AI y El Proyecto, se instala con el fin de acercar el servicio de gas a las poblaciones y colonias cercanas a este predio. Se pretende contratar a gente de la zona para las diferentes etapas del proyecto.

### III.4.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Con la información recopilada en este capítulo se desarrolló el inventario ambiental perteneciente a la zona de estudio con énfasis en la zona de afectación del Proyecto, el propósito es identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación, de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. En esta sección se realizará una síntesis del inventario ambiental y se dará un diagnóstico ambiental señalando los componentes valorados de acuerdo a la técnica de ponderación mediante puntuación en una escala de importancia definida.

El área de influencia del Proyecto se considera como una unidad homogénea.

El Proyecto se ubica en la Unidad Ecológica 13.4.1.075.090 con clave de unidad Ag-1-90 en la Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. El cual dictamina un uso predominante de Agricultura, una Fragilidad Mínima, Política Ambiental de Aprovechamiento. Sin contraponerse con los Criterios de Regulación Ambiental.

El predio NO colinda cercanamente con alguna ANP de alguno de los 4 niveles (Federal, Estatal, Municipal o Particular). En el Municipio vecino de Tecámac se ubica el "Parque Estatal Ecológico Turístico y Recreativo Sierra Hermosa", sin embargo este se ubica fuera del AI y del polígono del Proyecto.

El clima predominante de la región es C(w0)(w) que corresponde al grupo de climas templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad. Se caracteriza por presentar intervalos de temperatura entre los 12 y 17.7°C.

En el municipio se pueden presentar heladas y en muy raras ocasiones temperaturas muy altas. Los vientos dominantes provienen del Noreste.

El Proyecto se ubica en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, subprovincia: lagos y volcanes de Anáhuac.

El Proyecto se encuentra en la Región Hidrológica No. 26 Pánuco, Cuenca del Rio

Moctezuma, subcuenca Lago de Texcoco y Zumpango.

La vegetación nativa en el AI del Proyecto es nula, en el polígono del Proyecto, se presentan algunos manchones de pasto y algunos elementos ruderales y/o arvenses y/o heliófilas que se pretenden a afectar algunos individuos de estos.

Respecto a la fauna dadas las características ya mencionadas, es escasa en el AI y en el polígono del Proyecto fue nula.

En términos generales se considera que el Proyecto no modificará de manera significativa al paisaje de la región, ya que se ubicará en una zona previamente alterada por el uso agrícola y ahora por la urbanización.

Considerando lo anterior, para la metodología utilizada, los componentes ambientales revisados son: abióticos (clima, geología, suelos e hidrología), bióticos (vegetación y fauna), componente estético (paisaje) y componente socio-económico (demografías, empleo, calidad de vida e infraestructura).

La valoración con escala de importancia definida según afectación se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 19. Escala de Valoración

Categoría	Valor
Empeora Mucho	4
Empeora Poco	3
Mejora Algo	2
Mejora Mucho	1
Sin Efecto	0

Fuente: Garmendia, 2005.

Tabla 20. Listado Escala de Importancia definida

Categoría	Valor
Empeora Mucho	4
Empeora Poco	3

Tabla 20. Listado Escala de Importancia definida

Categoría	Valor
Mejora Algo	2
Mejora Mucho	1
Sin Efecto	0

Fuente: Garmendia, 2005.

Y la calificación final se muestra en la siguiente tabla. Ponderación de medios por escala definida (Garmendia et al. 2005)

Tabla 21. Ponderación final

Medio	Componente Ambiental	Efecto	Ponderación
Abiótico	Clima	Sin Efecto	0
	Geología	Sin Efecto	0
	Suelos	Sin Efecto	0
	Hidrología	Sin Efecto	0
Biótico	Flora	Sin Efecto	0
	Fauna	Sin Efecto	0
Paisaje	Paisaje	Sin Efecto	0
Socioeconómico	Demografía	Sin Efecto	0
	Economía	Mejora algo	2
	Servicios	Mejora algo	2
	Calidad de vida	Mejora algo	2

Fuente: Garmendia, 2005.

Análisis: 2017.

Concluyendo que la instalación del Proyecto ESTACIÓN DE SERVICIO DE CARBURACIÓN HR, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TONANITLA, ESTADO DE MÉXICO, ambientalmente NO es relevante.

### III.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

#### III.5.1. METODOLOGÍA

La metodología para la evaluación de los impactos ambientales deberá de considerar las características del proyecto, el tipo de información que se empleara 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 llevara a cabo en el presente estudio para identificar los impactos ambientales tanto positivos como negativos que El Proyecto podría ocasionar al ambiente, será la **Metodología elaborada por V. Conesa Fernández-Vítora, 1996**, en el apartado siguiente, se justifica y detalla.

#### III.5.2. IDENTIFICACIÓN, PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

##### III.5.2.1. 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 los acciones sobre cada factor ambiental.

##### III.5.2.2. 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

Fisicoquímicas 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 gas L.P. en la región.
- ii. Con la ejecución y operación del proyecto se potencializa la compra y uso de Gas L.P. debido a que se puede comprar el gas a un mejor precio y llenado, propiciando el flujo comercial.

Tendencias de la región que el proyecto podría ocasionar o agravar

- i. Competencia de venta de gas L.P.
- ii. Mayor flujo y uso de gas L.P. para fines domésticos u comerciales.

### III.5.2.3. Criterios y metodologías de evaluación

Para estimar cualitativamente los impactos negativos y positivos que posiblemente las etapas del Proyecto, le ocasionara al medio ambiente, se consideró la metodología diseñada por V. Conesa Fernández-Vítora 1996.

Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el 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.

### III.5.2.4. Criterios

#### Signo

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 expresara 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 22. Valores Cuantitativos

NATURALEZA		INTENSIDAD (i)	
		(grado de destrucción)	
Impacto benéfico	+	Baja	1
		Media	2
Impacto perjudicial	-	Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12

Tabla 22. Valores Cuantitativos

<p>EXTENSION (EX) (área de influencia)</p> <p>Puntual 1</p> <p>Parcial 2</p> <p>Extenso 4</p> <p>Total 8</p> <p>Critica (+4)</p>	<p>MOMENTO (MO) (plazo de manifestación)</p> <p>Largo plazo 1</p> <p>Mediano plazo 2</p> <p>Inmediato 4</p> <p>Critico (+4)</p>
<p>PERSISTENCIA (PE) (permanencia del efecto)</p> <p>Fugaz 1</p> <p>Temporal 2</p> <p>Permanente 4</p>	<p>REVERSIBILIDAD (RV)</p> <p>Corto plazo 1</p> <p>Mediano plazo 2</p> <p>Irreversible 4</p>
<p>SINERGIA (SI) (regularidad de la manifestación)</p> <p>Sin sinergismo (simple) 1</p> <p>Sinérgico 2</p> <p>Muy sinérgico 4</p>	<p>ACUMULACION (AC) (incremento progresivo)</p> <p>Simple 1</p> <p>Acumulativo 4</p>
<p>EFECTO (EF) (relación causa-efecto)</p> <p>Indirecto (secundario) 1</p> <p>Directo 4</p>	<p>PERIORIZIDAD (PR) (regularidad de manifestación)</p> <p>Irregular o discontinuo 1</p> <p>Periódico 2</p> <p>Continuo 4</p>

Tabla 22. Valores Cuantitativos

RECUPERABILIDAD (MC) (reconstrucción por medios humanos)	IMPORTANCIA (I)
Recuperable inmediato      1	$I = \pm(3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$
Recuperable a mediano plazo    2	
Mitigable                              4	
Irrecuperable                          8	

Fuente: Conesa - Vitora 2010.

Análisis: 2017.

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

Tabla 23. Referencia de Valores de importancia

VALOR	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
13-25	Impacto irrelevante o compatible
26-50	Impacto moderado
51-75	Impacto severo
76-100	Impacto crítico

Fuente: Conesa - Vitora 2010.

### III.5.3. 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 24. Referencia de Valores de importancia

		ETAPAS																
		Preparación del sitio				Construcción				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO DEL SITIO				
ACCIONES		Limpeza del terreno																
		Nivelación y compactación del terreno																
		Excavaciones para cimentaciones																
		Generación de residuos sólidos																
		Generación de residuos peligrosos																
		Generación de residuos líquidos																
		Contratación de mano de obra																
		Construcción de cimientos para los tanques de almacenamiento, piso y de proceso																
		Construcción de los tanques de almacenamiento, obras complementarias y de proceso																
		Montaje de equipos, tubería e instrumentación.																
		Generación de residuos sólidos																
		Generación de residuos peligrosos																
		Generación de residuos líquidos																
		Contratación de mano de obra																
		Operación de instalaciones de tanques de almacenamiento (E.S.C. HR).																
		Mantenimiento de instalaciones.																
Manejo de residuos sólidos																		
Manejo de residuos líquidos																		
Manejo de residuos peligrosos.																		
Contratación de personal operativo																		
Liberación de gas en la infraestructura (purga)																		
Desmantelamiento de la infraestructura																		
Limpeza del sitio																		
Manejo adecuado de residuos sólidos																		
Manejo de residuos líquidos																		
Manejo adecuado de residuos peligrosos																		
Desempleo de personal operativo																		
PARAMETROS																		
ABIÓTICO	Aire	Calidad del aire	X	X	X											X	X	X
		Ruidos y vibraciones	X	X	X				X							X	X	
	Suelo	Fisiografía/morfología			X												X	

Tabla 24. Referencia de Valores de importancia

	Calidad del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Permeabilidad e infiltración	X	X	X				X								X			
			Agua	Calidad de agua superficial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X
Calidad de agua subterránea	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X	
Demanda de agua	X	X		X				X	X				X							
BIÓTICO	Flora	Diversidad y abundancia	X																	
		Alteración del hábitat	X													X				
		Especies en la NOM-059	X													X				
	Fauna	Diversidad y abundancia	X													X				
		Especies terrestres y avifauna	X													X				
		Especies en la NOM-059	X													X				
SOCIOECONÓMICO	Económico	Generación de empleo	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	
		Cambio en el valor de la tierra	X	X							X					X				
		Demanda de energía eléctrica											X							
		Distribución de gas LP											X		X					
	Social	Modo de vida	X	X			X	X	X		X	X								
		Estético/Paisajístico	X	X							X					X	X		X	

Fuente: Conesa - Vitora 2010.

Análisis: 2017.

Tabla 25. Etapa: Preparación del sitio

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Aire			Calidad			-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	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 espera generar partículas de polvo por el movimiento de tierra, pero esta acción será temporal.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Aire			Ruidos y vibraciones			-22	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 y camiones utilizados, aumenta al ruido y vibración presente ya en la zona del proyecto (cercano a la carretera a Tonanitla). El nivel de ruido se prevé bajo y por corto tiempo, asimismo recordemos que la zona es agrícola y la población más cercana se encuentra aproximadamente a 300m, por tanto el ruido será imperceptible para ellos. Por lo que anticipa un impacto adverso NO significativo.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Suelo			Fisiografía/Morfología			-24	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 las actividades de nivelación y compactación del terreno se verá afectada por su remoción la capa edáfica superficial, la cual será utilizada en la zona de amortiguamiento, cabe señalar que el predio fue por muchos años utilizado como campo de cultivo.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Suelo			Calidad			-24	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 esta actividad se incorporará material de relleno con características distintas al suelo original, generalmente se usan materiales arcillosos pobres en materia orgánica. Las fuentes de residuos peligrosos, son derivadas de los mantenimientos en el sitio a la maquinaria a utilizar que se llegaran a utilizar (situación rara pero posible), 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 del suelo. El proyecto contará en esta etapa con sanitarios portátiles para los desechos fisiológicos generados por los trabajadores.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		

Tabla 25. Etapa: Preparación del sitio

Suelo			Permeabilidad e infiltración			-24	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
Debido a la eliminación de la poca capa vegetal en el polígono del Proyecto (pastos y herbáceas heliófilos), 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.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Agua			Calidad de agua superficial			-24	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. Cabe señalar que en polígono del proyecto no se detectó escurrimientos de importancia.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Agua			Calidad de agua subterránea			-24	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 poco la maquinaria, sin embargo se pueden generar impactos, irrelevantes pero acumulativos, de no tener los cuidados con todo tipo de desecho generado, en especial, los aceites y diésel, que de no tener el cuidado adecuado con la maquinaria que los utiliza, se pueden ir a los mantos freáticos										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Agua			Demanda de agua			28	Moderado		Temporal	
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	4
Este impacto se prevé POSITIVO, debido al consumo de agua de garrafón para el personal, generando en la zona, un pequeño ingreso por el pago de estos servicios.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Flora			Diversidad y abundancia			-22	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

Tabla 25. Etapa: Preparación del sitio

La preparación del sitio no genera más impactos a este rubro, dado que desde hace tiempo las actividades agrícolas eliminaron completamente la vegetación nativa, la poca cubierta vegetal que persiste en el polígono del Proyecto, es catalogada como ruderal y/o arvense (poaceas y asteraceas)

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Flora			Alteración del Hábitat			-22	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

Esta etapa del Proyecto no genera más impactos a este rubro.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Flora			Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010			-16	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 sin embargo el sitio y la zona están en constante urbanización que no permiten el establecimiento de cualquier organismo silvestre, entre ellos los categorizados por dicha NOM.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Fauna			Diversidad y abundancia			-16	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

La preparación del sitio del Proyecto no genera más impactos a este rubro.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Fauna			Especies terrestres y avifauna			-16	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

La preparación del sitio del Proyecto no genera más impactos a este rubro, las pocas aves que hay en la zona, son aves de paso y algunas son las típicas de los ambientes urbanos como las palomas, zanates y coconitas, además de ratones y ratas comunes, cabe señalar que en las visitas al sitio no se detectaron avistamientos de fauna silvestre en el polígono del proyecto.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Fauna			Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010			-16	Irrelevante o compatible		Temporal	

Tabla 25. Etapa: Preparación del sitio

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 sin embargo el sitio y la zona están en constante urbanización que no permiten el establecimiento de cualquier organismo silvestre, entre ellos los categorizados por la dicha NOM.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Económico			Generación de empleo			43	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	
Económico			Cambio en el valor de la tierra			43	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	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4
Al tener mejores servicios y de calidad, aumenta la plusvalía de los predios colindantes, incluyendo el mismo predio del Proyecto.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud		Persistencia	
Social			Estético/Paisajístico			-22	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 aumentar o perturba más la calidad estética o paisajística de la zona.										

Análisis: 2017.

Tabla 26. Etapa: Construcción

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Aire			Ruidos y vibraciones			-16	Irrelevante o compatible	Temporal		
Naturalidad	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
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 a orillas de una carretera. Por o tanto, 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			Calidad			-24	Irrelevante o compatible	Permanente		
Naturalidad	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 esta actividad se incorporara material con características distintas al suelo original, se colaran 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 cuenta con sanitarios portátiles para el uso en las primeras dos etapas del proyecto.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Suelo			Permeabilidad e infiltración			-22	Irrelevante o compatible	Permanente		
Naturalidad	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 e Instalación de los tanques de almacenamiento e infraestructura (oficinas, baños, etc.), 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.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Agua			Calidad de agua superficial			-24	Irrelevante o compatible	Temporal		
Naturalidad	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 El 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 y contaminar los escurrimientos y por ende los cuerpos de agua lejos de El Proyecto.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Agua			Calidad de agua subterránea			-24	Irrelevante o compatible	Temporal		
Naturalidad	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

Tabla 26. Etapa: Construcción

En esta etapa, 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 (pintura solvente 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.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia
Agua			Demanda de agua			28	Moderado			Temporal
Naturalidad	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)
1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	4

Este impacto se prevé POSITIVO ya que no se habrá explotación de pozos, si no que será a través de la compra de pipas de aguas para el desarrollo de las actividades y para el consumo humano será de agua de garrafón, activando este comercio en la zona.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia
Económico			Generación de empleo			43	Moderado			Temporal
Naturalidad	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			43	Moderado			Temporal
Naturalidad	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 se activará la economía local.

Análisis: 2017.

Tabla 27. Etapa: Operación

Componente Ambiental						Valor	Magnitud			Persistencia
Aire			Calidad			-22	Irrelevante o compatible			Temporal
Naturalidad	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

Se espera que el flujo de vehículos que asisten a la carga de gas aumente la concentración de gases de combustión por la presencia de éstos, sin embargo se prevé que el impacto no sea significativo ya que su permanencia es de menos de 10 minutos, el flujo será intermitente y la zona no presenta carga vehicular.

Tabla 27. Etapa: Operación

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia			
Aire			Ruidos y vibraciones			-22	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 los vehículos de los usuarios, no aumenta al ruido y vibración presente ya en la zona del proyecto. 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			Calidad			-24	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 cuenta con sanitarios para el personal o bien para los usuarios de la estación. Otro aspecto que hay que tener en cuenta, es que cada año aproximadamente se lleva a cabo mantenimiento a la infraestructura, por lo que los residuos de pintura, solventes etc., aunque pocos desechos de este tipo, pero deben ser canalizados adecuadamente.											
Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia			
Agua			Calidad de agua superficial			-24	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			-24	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.).											
Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia			
Agua			Demanda de agua			28	Moderado	Temporal			
Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	

Tabla 27. Etapa: Operación

a	(I)	(EX)	(MO)	a (PE)	d (RV)	(SI)	n (AC)	(EF)	d (PR)	dad (MC)
1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	4

Este impacto se prevé POSITIVO, debido a que se pretende utilizar agua de pipas para el sanitario y limpieza, así como el consumo de agua de garrafón para el personal, generando en la zona, un pequeño ingreso por el pago de estos servicios.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Económico			Generación de empleo			43	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 para la Operación y Mantenimiento para la correcta operación del Proyecto. 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		
Económico			Cambio en el valor de la tierra			43	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	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4

Al tener mejores servicios y de calidad, aumenta la plusvalía de los predios colindantes, incluyendo el mismo predio del Proyecto.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Económico			Demanda de energía eléctrica			43	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	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4

Para la presente etapa, se contempla el uso de energía eléctrica para la correcta operación del Proyecto, esto implica una aportación más para el distribuidor de este servicio y a su vez este mantenga en buenas condiciones la red eléctrica de la zona.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Económico			Distribución de Gas L.P.			43	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 Gas L.P., en la zona, coadyuva a tener una mayor accesibilidad al combustible mejorando la calidad de vida y del ambiente, ya que la quema de éste genera menos gases de combustión que la de otros combustibles de petróleo como por ejemplo la gasolina.

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

Tabla 27. Etapa: Operación

Social			Modo de vida			43	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 un servicio de Gas L.P. a la población, aumenta la calidad de vida ya que se activará la economía local.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Social			Estético/Paisajístico			-24	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 de la Estación, mantiene este estado del paisaje en el sitio del Proyecto, sin aumentar o perturbar más la calidad estética o paisajista de la zona.										

Análisis: 2017.

Tabla 28. Etapa de Abandono

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Aire			Calidad			-23	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
En esta etapa es importante señalar que se requerirá purgar la infraestructura de cualquier residuo de gas 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 pasos será la limpieza del sitio. Todas estas acciones generan afectaciones a la calidad del aire, aunque de manera temporal y mínimas.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Aire			Ruidos y vibraciones			-23	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
Los ruidos y vibraciones serán generados mayormente por la maquinaria a utilizar para el desmantelamiento de la Estación, aunque será fugaz estas actividades que generan ruido y vibraciones.										
Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Suelo			Fisiografía/Morfología			-23	Irrelevante o compatible	Fugaz		

Tabla 28. Etapa de Abandono

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

La fisiografía/morfología se mantendrá como hasta esta etapa, ya que debido a las características de la zona no se quitará la plancha de concreto y posiblemente sea utilizado el sitio para ofrecer otro tipo de servicio o bien para uso habitacional.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Suelo			Calidad			-24	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 cuenta 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			-24	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			-24	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			-24	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

Tabla 28. Etapa de Abandono

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			-22	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			
Flora			Alteración del Hábitat			-22	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			
Flora			Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010			-22	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	

Similar a la etapa anterior, se prevé que no se vean afectadas estas especies de forma directa sin embargo el sitio y la zona están en constante urbanización que no permiten el establecimiento de cualquier organismo silvestre, entre ellos los categorizados por dicha NOM.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia			
Fauna			Diversidad y abundancia			-22	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			-22	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	

Tabla 28. Etapa de Abandono

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 palomas, coconitas y gorriones comunes, además de los roedores, 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			-22	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 está en constante urbanización que no permiten el establecimiento de cualquier organismo silvestre, entre ellos los categorizados por dicha NOM.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Económico			Generación de empleo			-45	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.

Componente Ambiental						Valor	Magnitud	Persistencia		
Social			Estético/Paisajístico			-24	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.

Análisis: 2017.

### III.5.3.1. Evaluación de los Impactos Ambientales

Al tratarse de un proyecto que se desarrolla de manera casi puntual, los posibles impactos ambientales que pudieran presentarse, se considera, puedan ser absorbidos por el sistema a través del tiempo.

La Flora y Fauna silvestres, son nulas en el sitio del proyecto.

El correcto manejo y disposición de residuos (líquidos, sólidos y peligrosos) garantiza el no aumento de impactos del sitio y el AI.

Mejorar la distribución y mejor acceso al uso del Gas L.P. objetivo de la Instalación del Proyecto, con esto se activa el desarrollo social y económico, por lo que se puede aumentar el nivel de vida de la población.

El suministro de agua para la operación (potable y de garrafón), así como transporte, manejo y disposición de residuos generarán una derrama económica que beneficia tanto a la economía local.

El proyecto requerirá de contratación de personal en todas sus fases del proyecto. 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 en una zona con escasa oferta laboral.

Como comentario final, todos los impactos negativos se dieron en el rango de 13 – 25, denotando que son impactos Irrelevantes o compatibles.

#### **III.5.4. SEGUIMIENTO A LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

De acuerdo al 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 anteriormente, se han determinado las medidas de prevención y mitigación de impactos que se podrían ocasionar con la realización de la obra, para de esta manera contribuir a evitar mayor afectación, a las condiciones naturales del ecosistema.

### III.5.4.1. Medidas preventivas

#### AIRE

Impactos identificados: Generación de polvos por movimiento de tierras, construcción y demolición; así como emisión de gases combustibles por el flujo de camiones, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio. Durante la operación será básicamente de emisiones fugitivas de Gas L.P. y emisiones de gases de combustión por el flujo de carros que entren a la estación. En todas las etapas se contempla la generación de ruido, sin embargo de bajo impacto.

#### Medidas:

Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio, se llevará a cabo la observación de las siguientes medidas preventivas:

- Todos los vehículos y maquinaria empleados principalmente en la etapa de Preparación del Sitio y Abandono, deberán cumplir con lo establecido en las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-080-ECOL-1994, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas, o dueños, el mantenimiento y verificación periódico de sus vehículos y maquinaria.
- Se llevarán a cabo el riego de agua para evitar el levantamiento de polvos
- Los camiones que transporten tierras y residuos de la construcción serán humedecidos y cubiertos con lonas para evitar su dispersión al ambiente.
- Quedará prohibido el uso de fogatas, la quema de material vegetal o cualquier material flamable.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se tendrán las siguientes medidas:

- Se dará cumplimiento a la NORMA Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

- Se dará cumplimiento a la NOM-165-SEMARNAT-2013, Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes
- El Proyecto no conlleva algún proceso que ocupe la quema de combustibles, ya que solo se prevén las emisiones fugitivas del Gas L.P. sin quemar, y que por tanto éstas no pueden ser conducidas y controladas por algún dispositivo, pero si se pueden controlar al máximo mediante el estricto seguimiento a las actividades de mantenimiento.
- Quedará prohibido el uso de fogatas, la quema de material vegetal o cualquier material flamable.

### SUELO

Impactos identificados: De forma general en todas las etapas de El Proyecto se identificó la potencial contaminación del suelo por la inadecuada disposición de los residuos o por derrames incidentales de residuos o sustancias peligrosas.

#### Medidas

Para evitar contaminar el suelo se pretende llevar a cabo el control y manejo de los diferentes tipos de residuos y de materiales peligrosos, por lo que observarán las siguiente normatividad y actividades propuestas:

- Se llevará a cabo la separación de residuos sólidos municipales en orgánicos e inorgánicos de conformidad con el Art. 5 Fracción XXXVIII y Art.18 de la LGPGIR.
- Se llevará a cabo el almacenamiento de los Residuos Peligrosos de conformidad con el Art. 83 del Reglamento de la LGPGIR y su clasificación según las normas NOM-052-SEMARNAT-2005. Asimismo se solicitará el Registro como Micro-Generador de Residuos Peligrosos, y se elaborará y registrará un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos interno y se contratará un servicio autorizado para transporte y disposición de los RP, de conformidad con el Art. 48 de la LGPGIR.
- Los RME identificados son los residuos de la construcción los cuales serán manejados de conformidad con la NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los

criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

- Previo a las actividades de pintado se preparará el lugar de trabajo con materiales que puedan contener o detener los derrames incidentales.

### AGUA

Impacto identificado: El abastecimiento del líquido no se considera un impacto a controlar ya que el agua no será abastecida por la explotación de algún pozo o de la red municipal (no existe) disminuyendo su disponibilidad, ya que ésta será abastecida con pipa de agua. En cuanto al agua residual generada en todas las etapas de El Proyecto éstas serán de los servicios sanitarios.

#### Medidas

- Debido a que durante la etapa de preparación del sitio y construcción aún no habrá sanitarios éstos se rentarán a una empresa que cuente con las autorizaciones debidas para la disposición de las aguas residuales generadas.
- Durante la etapa de operación y mantenimiento así como de abandono del sitio se generarán aguas residuales también provenientes de los servicios sanitarios, las cuales se dispondrán en una fosa donde se llevará a cabo un proceso de oxidación antes de su infiltración a suelo, asimismo se dará cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

### PAISAJE

El Paisaje se encuentra actualmente sin rastros del ecosistema original, por lo que la preparación del sitio, no aumentará o perturba más la calidad estética o paisajística de la zona. Por lo que no se consideran medidas adicionales a las de un manejo adecuado de los residuos como se describio en SUELO.

### III.5.4.2. Medidas de mitigación

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, es poco significativo, existen medidas para disminuir sus efectos y que es el restringir el despalme y la nivelación del terreno a las áreas estrictamente necesarias para la instalación de los 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 integraran árboles pequeños (como los existentes) y se pintarán las instalaciones y bardas perimetrales de colores que armonicen con la vista general de la zona.

C.- En caso de un derrame fortuito se deberán tomar las medidas necesarias para su recolección si son menores a 1 m<sup>3</sup>, en caso de ser mayores se deberá ejecutar las medidas y acciones señaladas en los Artículos 130, 131 y 132 del RLGPGIR y de la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

### III.5.4.3. Impactos benéficos

El Proyecto requerirá de personal para todas las etapas, este personal será contratado en las localidades cercanas, disminuyendo los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de activar fuentes de empleo en una zona con escasa oferta laboral.

Se promoverá la oferta de empleo en los poblados cercanos al proyecto en todas sus etapas.

Se promoverá 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 generarán una derrama económica, que beneficia tanto a la economía local como regional.

Mejorar el servicio de gas, mediante la instalación de El Proyecto, es el principal objetivo de la estación de carburación, con esto se activa el desarrollo social y económico, por lo que se aumenta la calidad de vida.

#### III.5.4.4. Impactos Residuales

Los impactos residuales serán principalmente en suelo, al cambiar su composición por la integración de materiales para relleno y compactación, asimismo se espera que ocurra pérdida de infiltración en áreas que presentan concreto, sin embargo serán muy localizadas y representan aproximadamente el 0.1% del predio en total.

### III.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO

Durante el Desarrollo del presente estudio se han venido señalando diferentes planos y mapas en Imágenes para su análisis, los cuales se enuncian de manera resumida a continuación:

Tabla 29.. Referencia de Figuras en el documento

Nombre	Descripción
Coordenadas	Se muestran las coordenadas correspondientes a los vértices de El Proyecto
Proy Al Topografica	Se presenta la ubicación de El Proyecto y el Área de Influencia en Carta Topográfica en la que se pueden observar diferentes rasgos como vías de acceso, hidrología superficial, áreas urbanas, etc.
Ubicación dentro del POETEM	El Proyecto se ubica en la UGA Ag-1-90, cuyas políticas no se contraponen al Proyecto y se dará cumplimiento a los criterios de manejo aplicables.
Colindancias	Se muestran las colindancias al Polígono de El Proyecto
Zona del Proyecto	Ilustra la tendencia Agrícola-Industrial de la zona
Uso de Suelo Mun	Ilustra el Uso de Suelo reportado en el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Tonanitla, el cual indica Uso de Suelo Agrícola, sin embargo no presenta políticas restrictivas para El Proyecto.
Proy Al Street Maps	Se muestra la localización regional del Proyecto y de Área de Influencia, así como el nombre de las calles y por ende los accesos la sitio, etc.
Proy Al Satelital	Se muestra la localización de El Proyecto y el Área de Influencia, desde la perspectiva de una imagen satelital

Tabla 29.. Referencia de Figuras en el documento

Nombre	Descripción
Clima	Según la carta de Clima de INEGI El Proyecto se encuentra en la unidad climática denominada C(w0)(w), Templado subhúmedo.
Edafología	Según la carta de Edafología de INEGI El Proyecto y AI se ubican en el suelo denominado <b>Zo</b> , Solonchak órtico, textura media, fase química salina fuertemente sódica.
Geología	De acuerdo a la carta de Geología del INEGI se ubican en Q(s): Era Cenozoico, Sistema Cuaternario, depósitos aluviales y de terrazas holocénicos constituidos de arenas, limos y arcillas
Alturas	Se ubicó físicamente El Proyecto y su AI en la capa raster de INEGI para conocer la fisiografía de la zona, la cual denota una zona de lomeríos suaves, casi plano.
Fallas Fracturas	Se ubicó físicamente El Proyecto y su AI en la capa de este tipo de fallas registradas, denotando que no existen elementos que indiquen la presencia de fallas o fracturas
Subcuencas	Se ubicó físicamente El Proyecto y su AI en la capa Subcuencas Hidrológicas de INEGI para conocer y analizar la hidrología de la zona
Cpos de agua	Se ubicó físicamente El Proyecto y su AI en la capa cuerpos de agua de INEGI, encontrando que el Proyecto no se ubica en algún cuerpo de agua o escurrimiento de importancia.
Hidrol subterránea	Se ubicó físicamente El Proyecto y su AI en la capa Subcuencas Hidrológicas de INEGI para conocer y analizar la hidrología subterránea de la zona
USyV	Se ubica digitalmente la capa de INEGI Serie V para conocer el uso de suelo y vegetación reportado de forma oficial
<b>21, 22, 23 y 24</b>	Son los mapas para demostrar históricamente la utilización del predio del Proyecto, con base a imágenes satelitales en una línea del tiempo
Topoformas	Se ubica digitalmente la capa de INEGI de Sistemas de topoformas para analizar y conocer la base del factor Paisaje
<b>ANP's Federal ANP's Estatal ANP's Municipal</b>	Este plano muestra las capas de ANP Federal, Estatal y Municipal respecto a El Proyecto y su AI, encontrando que no se encuentra ubicada dentro de alguna de éstas, las más cercanas a El Proyecto son: ANP Federal El Tepeyac, a 16 Km. ANP Estatal Sierra de Guadalupe, a 4 Km ANP Municipal Las Sequoias, a 60 Km

Tabla 29.. Referencia de Figuras en el documento

Nombre	Descripción
<p>Reg prioritarias <b>AICA's</b> RAMSAR RHP's RTP's</p>	<p>En este mapa se colocaron las capas de las diversas Regiones Prioritarias, encontrando que El Proyecto y su AI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se encuentran dentro de la RHP No 68 Remanentes del Complejo Lacustre de la Cuenca de México, éste señala que gran parte de los endemismos han desaparecido, así que se recomienda censar y conservar a los que aún existen, sin embargo en el polígono de desplante de El Proyecto no hay flora o fauna silvestre. Por otro lado aunque éste no cuenta con algún manejo especial tampoco restringe El Proyecto.</li> <li>- La RTP más cercana es la Sierra Nevada a 35 Km</li> <li>- El AICA más cercana es el Lago de Texcoco, a 10 Km</li> <li>- El sitio RAMSAR más cercana es Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, a 36 Km</li> </ul>

Los planos y mapas marcados en negritas, de la tabla anterior, se incluyen el **Anexo B**, en tamaño Tabloide o 90x60cm para una mejor apreciación del detalle.

### III.7. CONDICIONES ADICIONALES

El Proyecto, establecerá el compromiso de implementar un programa de vigilancia ambiental en la que se instituirá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el Informe Preventivo.

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.

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.

### III.8. CONCLUSIONES

De conformidad con la información y evaluaciones presentadas a lo largo de El Proyecto, se concluye lo siguiente:

- El Proyecto consistirá de una Zona de almacenamiento con un Tanque de 5000L, Isleta de llenado (tomas de suministro), Construcción civil (oficinas y baños), Superficie sin infraestructura pero con terminación en arena y grava compactada (incluye Estacionamiento) y Superficie sin cambios, con suelo natural.
- El Proyecto se ubicará en un área de uso de suelo agrícola, sin restricciones para la actividad pretendida.
- Ya que el sitio ha sido de uso agrícola se encuentra carente de elementos originales de flora y fauna, por lo que no se detectaron endemismos, especies en peligro de extinción o amenazadas, o que se hallen bajo algún estatus de protección.
- El Proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Ag-1-90 del POETEM, de uso de suelo predominantemente agrícola, con Política de Aprovechamiento y Fragilidad Ambiental Baja. Y de acuerdo con los criterios de manejo no se prohíbe el desarrollo de El Proyecto.
- Por otro lado la zona actualmente presenta una tendencia de industrialización y urbanización por lo que El Proyecto se considera compatible.
- El Proyecto se ubica dentro de la RHP No 68 Remanentes del Complejo Lacustre de la Cuenca de México, éste señala que gran parte de los endemismos han desaparecido, así que se recomienda censar y conservar a los que aún existen, sin embargo en el polígono de desplante NO hay flora o fauna silvestre. Por otro lado tampoco se realizará aprovechamiento de agua del subsuelo o desvíos de corrientes que afecten la dinámica de la RHP 68, por lo que no hay medidas a considerar para este aspecto.
- En cuanto a otras Áreas de Importancia Ecológica El Proyecto no se encuentra cercano o dentro de algún ANP, RTP, AICA o RAMSAR.
- De conformidad con la Identificación y Evaluación de Impactos, El Proyecto no provocará impactos relevantes negativos, en general tienen que ver con la

generación de residuos sólidos, residuos peligrosos y de manejo especial, todos en cantidades poco considerables tomando como referencia las dimensiones y actividades de El Proyecto; emisiones temporales de polvos durante la construcción y desmantelamiento y de emisiones fugitivas durante la operación, así como de aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios.

- Estos impactos son controlables a través de la normatividad y regulación existente.
- **De acuerdo a todo lo expuesto podemos concluir que el proyecto es ambiental y socialmente ACEPTABLE, de acuerdo con el entorno que se presenta en la zona.**

# Anexos

---

## Anexo A Documentación

- ✓ Bibliografía
- ✓ Permiso CRE
- ✓ Posesión del predio
- ✓ Promovente y Representante Legal
- ✓ Responsable Técnico del Informe Preventivo
- ✓ Verificación de Linderos Oficio JCM03416

## Anexo B Planos, mapas y KML

- ✓ Coordenadas Archivo KML
- ✓ Coordenadas
- ✓ Proy AI Topografica
- ✓ Ubicación dentro del POETEM
- ✓ Colindancias
- ✓ Zona del Proyecto
- ✓ Uso de Suelo Mun
- ✓ Proy AI Street Maps
- ✓ Proy AI Satelital
- ✓ Clima
- ✓ Edafología
- ✓ Geología
- ✓ Alturas
- ✓ Fallas Fracturas
- ✓ Subcuencas
- ✓ Cpos de agua
- ✓ Hidrol subterránea
- ✓ USyV
- ✓ 21, 22, 23 y 24
- ✓ Topoformas
- ✓ ANP's Federal

- ✓ ANP's Estatal
- ✓ ANP's Municipal
- ✓ Reg prioritarias
- ✓ AICA's
- ✓ RAMSAR
- ✓ RHP's
- ✓ RTP's

### Anexo C Memorias y Dictamen

- ✓ Memorias del Proyecto
- ✓ Hoja Seguridad GasLP
- ✓ Dictamen

## BIBLIOGRAFÍA

- Canter, Larry W.; Environmental Impact Assessment; 2nd Ed.; McGraw-Hill; 1996.
- Conesa F. V. Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental, 2da Edición, Ediciones Multiprensa, España, 390 pp.
- Corbit, Robert A; Handbook of Environmental Engineering; McGraw-Hill; 1990
- Gaceta de Gobierno, 2006, Actualización al Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C. & Garmendia, L. 2005, Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Gobierno de Tonanitla, 2016, Plan de Desarrollo Tonanitla 2016-2018.
- INEGI, 1990, Geología de la República Mexicana, 1a. Reimpresión, pp. 33-35.
- INEGI; Anuario Estadístico del Estado de México; Edición 2000.
- INEGI; Carta de Uso del Suelo y Vegetación; 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 México; 2000.
- Leopold, 1971, L.B., et al; A Procedure for Evaluating Environmental Impact; Circular 645, U.S. Geological Survey, Washington, D.C.
- New Jersey Department of Health, 2010, Derecho a saber, hoja informativa sobre sustancias peligrosas.
- Rzedowski, Jerzy; Vegetación de México; CONABIO; 2006.
- SARH; Normales Climatológicas (1941-1970); Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial.



PROYECTO: "Estación de Servicio de Carburación, HR"



Secretaria de Obras, DDF, 1992, Hidrología Subterránea en el Valle de México

SENER, 2014, Prospectiva de Gas Natural y Gas L.P. 2014-2018.

Vivó, J.A. y J.C. Gómez; 1946, Climatología de México; Instituto Panamericano de Geografía e Historia.