

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Julio de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 1 / 99

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR INDUSTRIAL

Para el proyecto denominado:

“PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA LA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P.”



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 2 / 98

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
I.1 PROYECTO.....	5
I.1.1 Nombre del Proyecto	5
I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad	5
I.1.3 Ubicación del proyecto.....	5
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	7
I.2 PROMOVENTE.....	7
I.2.1 Nombre o razón social	7
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente	7
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	7
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	8
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	8
I.3.1 Nombre o razón social	8
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	8
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	8
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	8
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	9
II.1.1 Naturaleza del proyecto	9
II.1.2 Selección del sitio	9
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	10
II.1.4 Inversión requerida	11
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	11
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	12
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	15
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	16
II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características.....	16
II.2.2 Programa general de trabajo	17
II.2.3 Preparación del sitio	17
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	18
II.2.5 Etapa de construcción	18
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.....	19
II.2.7 Otros insumos	25
II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	25
II.2.9 Etapa de abandono del sitio.....	25
II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	26
II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	27

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 3 / 98

III. VINCULACIÓN CON LAS NORMAS Y REGULACIONES SOBRE USO DE SUELO.....	28
III.1 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS (GENERAL DEL TERRITORIO REGIONAL, MARINO O LOCAL).	28
III.2 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, O EN SU CASO, DEL CENTRO DE POBLACIÓN. MUNICIPALES.	33
III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLIQUEN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.	38
III.4 REGLAMENTOS ESPECÍFICOS EN LA MATERIA, REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS.	42
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	45
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	45
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	47
IV.2.1 Aspectos abióticos	47
IV.2.2 Aspectos bióticos	64
IV.2.3 Paisaje	70
IV.2.4 Medio socioeconómico	71
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	73
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	74
V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	74
V.1.1 Indicadores de impacto	74
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....	75
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	75
V.1.3.1 Criterios.....	88
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	89
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	89
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES	93
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	94
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	94
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	95
VII.3 CONCLUSIONES	95
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	96
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	96
VIII.1.1 Planos Definitivos	96
VIII.1.2 Fotografías	96
VIII.2 OTROS ANEXOS	96
IX. BIBLIOGRAFÍA	97

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 4 / 98

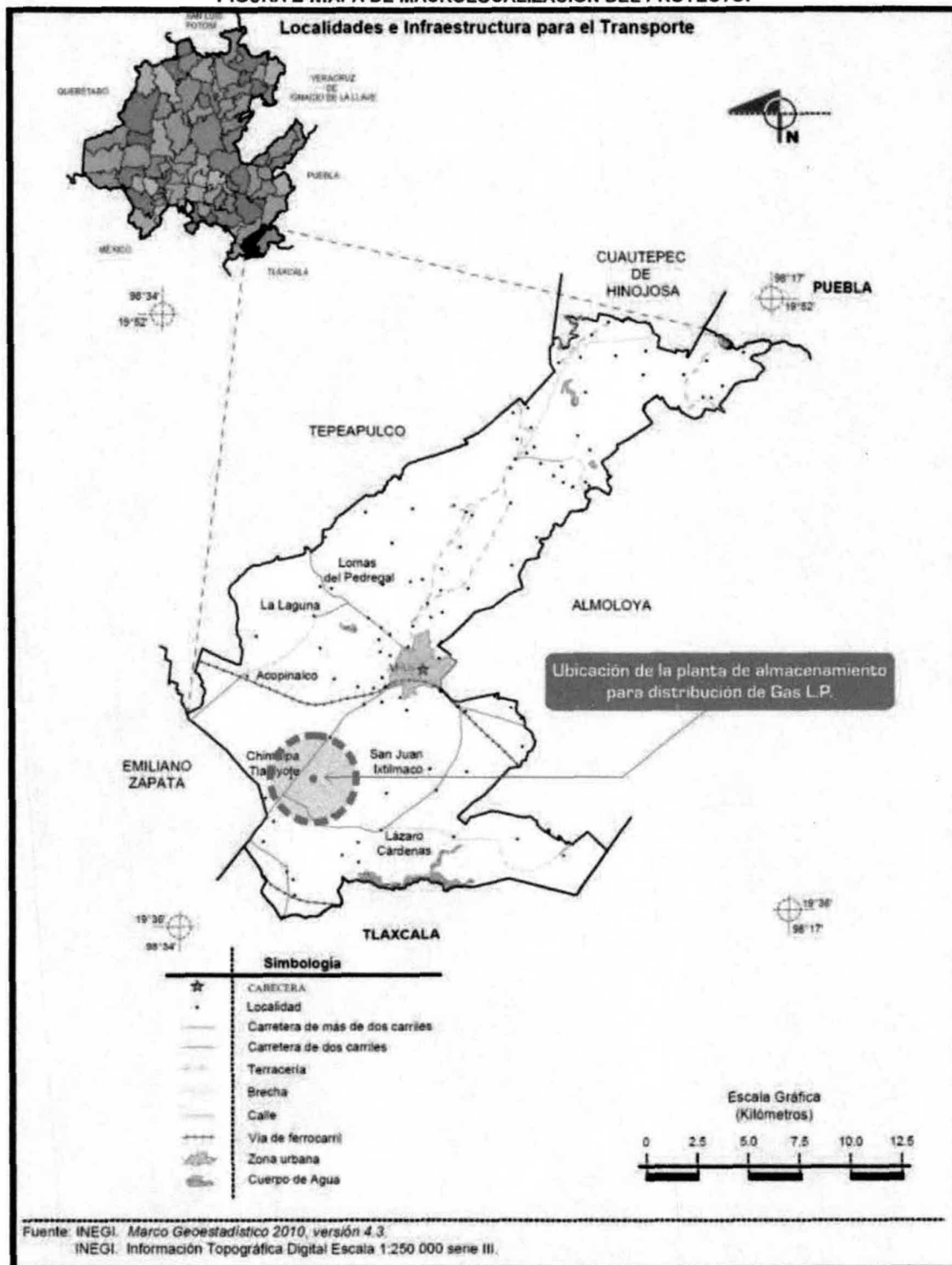
ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 UBICACIÓN GEOPOLÍTICA DEL ÁREA DEL PROYECTO.	5
FIGURA 2 MAPA DE MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.	6
FIGURA 3 COORDENADAS DEL CENTROIDE DEL PREDIO.	10
FIGURA 4 COLINDANCIAS DEL PREDIO.	13
FIGURA 5 USOS DEL SUELO EN UN RADIO DE 1,000.00 M A LA REDONDA.	14
FIGURA 6 PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO AL PROYECTO.	16
FIGURA 7 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA CLASE DE RIESGO-GAS L.P.	21
FIGURA 8 USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN.	30
FIGURA 9 RELIEVE DEL SITIO DE PROYECTO.	54
FIGURA 10 PROVINCIAS FLORÍSTICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.	64
FIGURA 11 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN SA Y ÁREA DE INFLUENCIA.	65
FIGURA 12 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SITIO DE PROYECTO.	66
FIGURA 13 PROVINCIAS MASTOGEOGRÁFICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	68
FIGURA 14 ESPECIES DE MAMÍFEROS REPORTADAS.	69
FIGURA 16 COMPARACIÓN DE LA PEA ENTRE EL TOTAL MUNICIPAL Y CHIMALPA TLALAYOTE.	71
FIGURA 17 MAGNITUD DEL IMPACTO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD.	82
FIGURA 18 MAGNITUD DEL IMPACTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL.	83

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 COORDENADAS DEL CENTROIDE DEL PREDIO.	10
TABLA 2 DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS QUE CONFORMAN EL PROYECTO.	11
TABLA 3 ANÁLISIS DE CONGRUENCIA CON LOS OBJETIVOS Y ACCIONES DEL EJE RECTOR 6.	37
TABLA 4 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.	47
TABLA 5 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA EMILIANO ZAPATA.	49
TABLA 6 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL.	50
TABLA 7 PRECIPITACIÓN PROMEDIO.	51
TABLA 8 CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS.	52
TABLA 9 LISTA DE CHEQUEO DE LOS INDICADORES DE IMPACTO POR COMPONENTE AMBIENTAL.	76
TABLA 10 LISTA DE CHEQUEO PARA LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL PROYECTO.	78
TABLA 11 MATRIZ DE INTENSIDAD DEL IMPACTO AMBIENTAL.	79
TABLA 12 MATRIZ DE EXTENSIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.	80
TABLA 13 MATRIZ DE DURACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.	80
TABLA 14 MATRIZ DE CARÁCTER DEL IMPACTO AMBIENTAL.	81
TABLA 15 MATRIZ DE MAGNITUD DEL IMPACTO AMBIENTAL.	81
TABLA 16 MATRIZ DE REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO AMBIENTAL.	84
TABLA 17 MATRIZ DE RIESGO DEL IMPACTO AMBIENTAL.	85
TABLA 18 MATRIZ DEL ÍNDICE DE VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.	86
TABLA 19 MATRIZ DEL SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS.	86
TABLA 20 SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD.	87
TABLA 21 SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL POR COMPONENTE AMBIENTAL.	87
TABLA 22 PRINCIPALES MEDIDAS ADOPTADAS POR LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROYECTADAS.	89

FIGURA 2 MAPA DE MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 7 / 98

1.1.3.1 Tiempo de vida útil

La vida útil del establecimiento no se puede precisar con exactitud, ya que en ésta influyen varios factores, como el diseño mismo de la planta, el tipo de materiales empleados en la construcción, condiciones climatológicas, fenómenos naturales, uso y mantenimiento de las instalaciones; no obstante, considerando que el promovente ha comprometido una gran cantidad de recursos técnicos y humanos para la construcción de la instalación, además de establecer que, durante la operación de la gasera, se implementan programas de mantenimiento preventivo y de actualización tecnológica tanto a equipos como instalaciones, con la finalidad de conservar en condiciones óptimas de funcionamiento los diversos sistemas operativos, se ha determinado una vida útil indefinida.

1.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

1.1.4.1 Constancia de propiedad del predio

El origen legal del predio en donde se localiza la planta de almacenamiento para distribución de Gas L.P., está sustentado legalmente bajo un Contrato de Arrendamiento, celebrado por el [REDACTED] "Arrendador" y la Sra. Margarita Monter Márquez "Arrendatario", de fecha 05 de junio de 2012 (**Anexo II, Documento No. 1**).

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

1.2 PROMOVENTE

1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

El nombre del promovente es [REDACTED], la cual se identifica mediante identificación oficial (**Anexo II, Documento No. 2**).

1.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

El Registro Federal de Contribuyentes (R.F.C.) del promovente es el siguiente:

[REDACTED] Registro Federal de Contribuyentes de persona física, artículo 113
fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

El representante legal es [REDACTED] quien acredita su personalidad mediante copia de su identificación oficial (**Anexo II, Documento No. 2**).

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 8 / 98

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

Calle y Número:
 Colonia:
 Código Postal:
 Entidad Federativa:
 Municipio:
 Teléfono:
 Correo electrónico:

Domicilio, teléfono y correo electrónico de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Bióloga Verónica Hernández Zaudío y
 Técnico Superior Universitario Edgar Zúñiga Ibarra

Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población de los responsables del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

Datos:	Biól. Verónica Hernández Zamudio	TSU. Edgar Zúñiga Ibarra
RFC:		
CURP:		

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Biól. Verónica Hernández Zamudio y TSU. Edgar Zúñiga Ibarra, los cuales se acreditan mediante copia de Identificación oficial (**Anexo II, Documento No. 3**).

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Dirección	Biól. Verónica Hernández Zamudio	TSU. Edgar Zúñiga Ibarra
Calle:		
Colonia:		
Código Postal:		
Municipio:		
Estado:		
Teléfono:		
E-mail:		

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 8 / 98

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

Calle y Número:
Colonia:
Código Postal:
Entidad Federativa:
Municipio:
Teléfono:
Correo electrónico:

Domicilio, teléfono y correo electrónico de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Bióloga Verónica Hernández Zaudío y
Técnico Superior Universitario

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

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

Datos:	Biól. Verónica Hernández Zamudio
RFC:	
CURP:	

Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Biól. Verónica Hernández Zamudio y TSU. Edgar Zúñiga Ibarra, los cuales se acreditan mediante copia de Identificación oficial (**Anexo II, Documento No. 3**).

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Dirección	Biól. Verónica Hernández Zamudio
Calle:	
Colonia:	
Código Postal:	
Municipio:	
Estado:	
Teléfono:	
E-mail:	

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 9 / 98

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El presente estudio se refiere a una Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P., desarrollada sobre una superficie de 3,000.00 m², localizada en el Municipio de Apan, Estado de Hidalgo.

El entorno en donde se localiza la Planta de Almacenamiento básicamente tiene un uso de suelo agrícola, puntualmente se observan instalaciones agropecuarias como viveros y granjas avícolas y en las cercanías con la carretera Apan-Calpulalpan se presentan algunos locales comerciales.

El establecimiento inició operaciones el día 24 de octubre de 2013, tal y como se indica en el Aviso de Inicio de Operaciones (**Anexo II, Documento No. 4**). La Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P. cuenta actualmente con un tanque cilíndrico horizontal de 36,793.98 kg de Gas L.P. de capacidad y esta situado al centro del predio. En el lado Este de la Planta se alojan las oficinas, los sanitarios, el equipo de bombeo contra incendio y un estacionamiento.

Con el objeto de regularizar el estado que guarda actualmente la instalación en materia de cumplimiento ambiental, el promovente presenta la Manifestación de Impacto Ambiental ante la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA).

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

Para el desarrollo del proyecto en el sitio se consideraron básicamente 4 aspectos:

1. El mercado potencial en la región, dada la creciente demanda de Gas L.P. que se presenta por las zonas urbanas cercanas, no solo del municipio de Apan, sino también de otros municipios, como lo es el centro urbano de Emiliano Zapata y el de Calpulalpan, entre las más importantes.
2. La ubicación del predio respecto a vialidades principales como lo es la carretera Federal Apan-Calpulalpan, la cual facilita el acceso y salida de los vehículos que transportan y distribuyen el gas para su venta.
3. La condición legal del predio y,
4. El uso de suelo que es compatible con las actividades a desarrollar.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 10 / 98

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

La superficie que ocupa actualmente la "Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P.", se sitúa en la siguiente dirección:

Calle: Km 7.5 de la Carretera Apan-Calpulalpan
Número: Lote 2 Fracción III
Colonia: Villa de Ex Hacienda Chimalpa
Código Postal: 43920
Entidad Federativa: Hidalgo
Municipio: Apan

En la siguiente tabla, se indican las coordenadas del centroide del predio en evaluación:

TABLA 1 COORDENADAS DEL CENTROIDE DEL PREDIO.

Coordenadas	UTM	Coordenadas	Geográficas
X	Y	Longitud Oeste	Latitud Norte
552110.13 m E	2174442.14 m N	98°30'10.41" O	19°39'52.54" N

Fuente: Conversión de coordenadas utilizando el DATUM ITRF92; calculo realizad en la página: <http://antares.inegi.org.mx/traninv/>

FIGURA 3 COORDENADAS DEL CENTROIDE DEL PREDIO.



Fuente: Google Earth, 2016.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 11 / 98

En el **Anexo IV, Planos del Proyecto**, se presenta el plano topográfico del sitio de proyecto, en donde se señala la poligonal del predio y sus coordenadas geográficas.

En el **Anexo IV, Planos del Proyecto**, se presenta el plano de conjunto del proyecto, donde se observa la ubicación de los caminos existentes y la distribución de las instalaciones al interior de la planta.

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

La construcción de la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P. requirió de una inversión aproximada de \$6'000,000.00 (Seis Millones de pesos 00/100 M.N.).

~~Para la aplicación de las correspondientes medidas de prevención, protección y mitigación ambiental, el promovente ha fijado invertir aproximadamente un 5.00% del total del presupuesto asignado, con el objeto de poder realizar las principales medidas de prevención y mitigación identificadas.~~

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio (en m2).

La superficie del predio ocupado es de 3,000.00 m², conforme el siguiente aprovechamiento de áreas:

TABLA 2 DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS QUE CONFORMAN EL PROYECTO

Concepto	Superficie m²	Porcentaje %
Área total del predio (superficie arrendada)	3,000.00	100.00
Área de desplante	620.00	20.67
Zona de almacenamiento y suministro	380.00	
Servicios	240.00	
Área libre (estacionamiento y circulaciones)	2,380.00	79.33

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 12 / 98

- b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.**

Como se ha mencionado anteriormente, el sitio del proyecto comprende 3,000 m², de los cuales, el 100% estaba dedicado al cultivo agrícola de la cebada; en este caso, el establecimiento de la Planta de almacenamiento requirió del retiro total de los cultivos en toda la superficie del predio.

- c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.**

Del total de la superficie del predio, solo el 20.67% está destinado al establecimiento de obras permanentes, como la zona de almacenamiento, suministro y servicios.

II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS

- Uso anterior y actual del predio**

Anteriormente, el uso de suelo en el predio era agrícola, al igual que casi la totalidad de los terrenos que conforman el pie de monte del cerro Chuilco.

En general, estas tierras están dedicadas, predominantemente al cultivo de cebada; a partir de la cota de los 2,500 – 2,600 m.s.n.m. se desarrollan terrazas de cultivo dedicados al cultivo de cebada y de maíz, las cuales están delimitadas ya sea por magueyes o por árboles como pueden ser Cedros o algunos árboles frutales como el Tejocote.

Puntualmente se observan terrenos dedicados a actividades de producción avícola (granjas de pollos) y solo los predios colindantes a la carretera tienen usos mixtos, de servicios y comercio.

Es importante mencionar que el uso actual del suelo en el predio en evaluación cuenta con la autorización para el establecimiento de la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P. tal y como se indica en el Oficio No. SSOT/0487/DGOT-OU/0863/2015 (**Anexo II, Documento No. 5**).

- Colindancias del predio**

El predio colinda al Noreste, Sureste y Suroeste con terrenos de uso agrícola de propiedad privada, solo al Noroeste, limita además, con un camino particular (vialidad secundaria).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 13 / 98

FIGURA 4 COLINDANCIAS DEL PREDIO.



Fuente: Google Earth 2016.

A continuación, se incluye un mapa que muestra los usos de suelo en un radio de 1,000m a la redonda del predio:

De acuerdo con esta imagen, en un radio de 1,000m se observan los siguientes usos de suelo y/o actividades:

- Al Norte: agrícola y locales comerciales (principalmente sobre la Carretera Apan-Calpulalpan).
- Al Sur: actividades agrícolas e instalaciones agropecuarias (viveros, granjas particulares y establos).
- Al Este: se observan actividades agrícolas de temporal.
- Al Oeste: actividades agrícolas y sólo hasta llegar a la Carretera Apan-Calpulalpan, se observan diversos locales comerciales y de servicios.

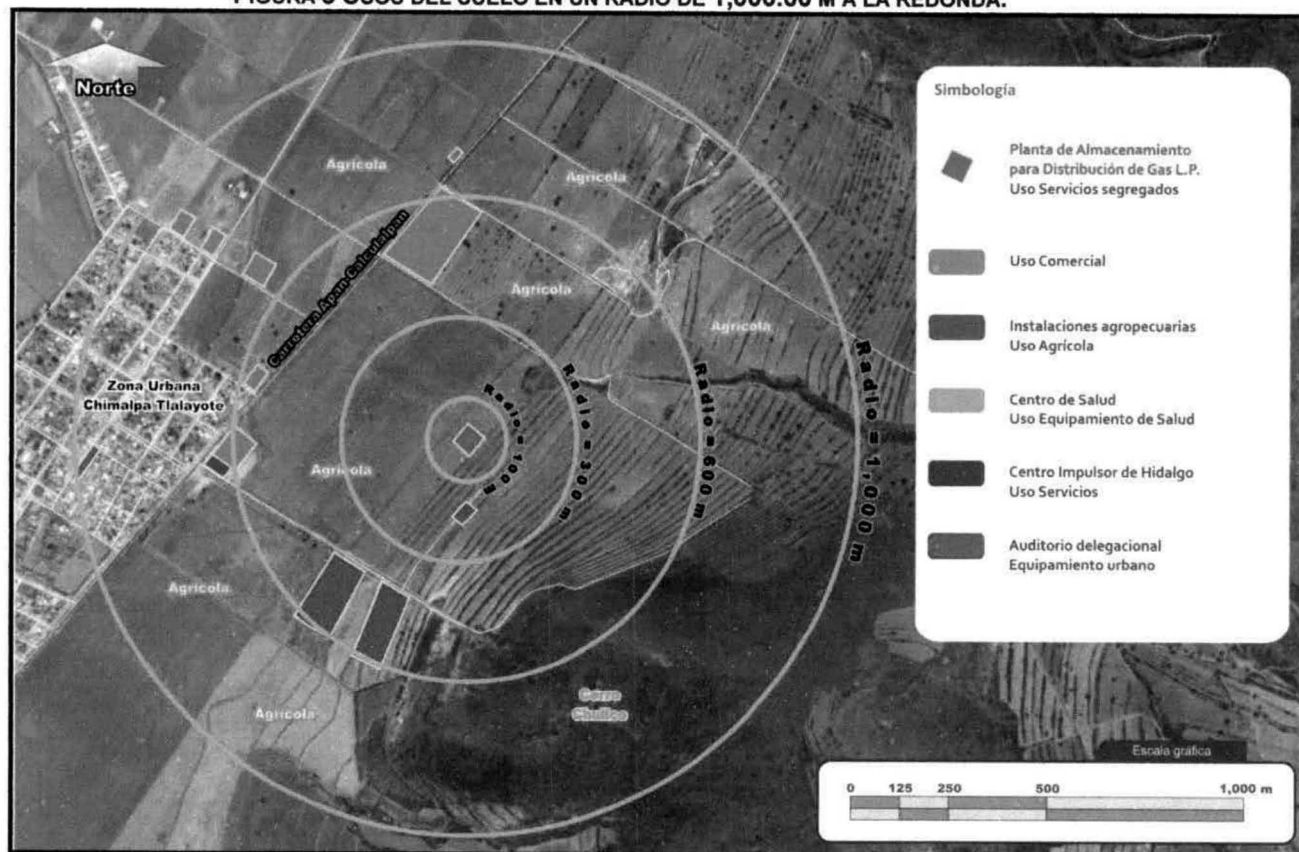
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 14 / 98

La zona urbana de Chimalpa Tlalayote, esta ubicada al Oeste a una distancia aproximada de 533.93 m, en esta prevalece el uso habitacional mixto. Los únicos centros de reunión masiva son los siguientes:

Centro de Salud a una distancia de: 796.59 m
Auditorio Delegacional a una distancia de: 902.36 m

Es importante señalar que a partir de la tangente del recipiente de almacenamiento de gas LP de la Planta y hasta un radio de 100 m a la redonda no existen almacenes de combustibles, almacenes de explosivos, casas habitación, escuelas, hospital, iglesia o salas de espectáculos, cumpliéndose con el distanciamiento de seguridad establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDG-1996.

FIGURA 5 USOS DEL SUELO EN UN RADIO DE 1,000.00 M A LA REDONDA.



Fuente: Google Earth 2016.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 15 / 98

II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

Tal y como se observa en la Figura anterior, el predio en evaluación se encuentra inmerso dentro de los terrenos agrícolas del pie de monte del cerro Chuilco.

En su conjunto, estas superficies y la totalidad de las áreas agrícolas de las planicies de esta región conforman junto con las localidades dispersas ahí establecidas, el área rural de la porción sur del municipio de Apan.

Conforme lo anterior y aunque el área urbana más próxima al predio en donde se ubica la Planta. (Aproximadamente 500 m al oeste) está representada por la localidad de Chimalpa - Tlalayote, esta no se reconoce como una zona urbana, pues de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010) alberga una población de solo 2,363 habitantes, esto es, menor a 2,500, por tanto se considera también como parte del área rural.

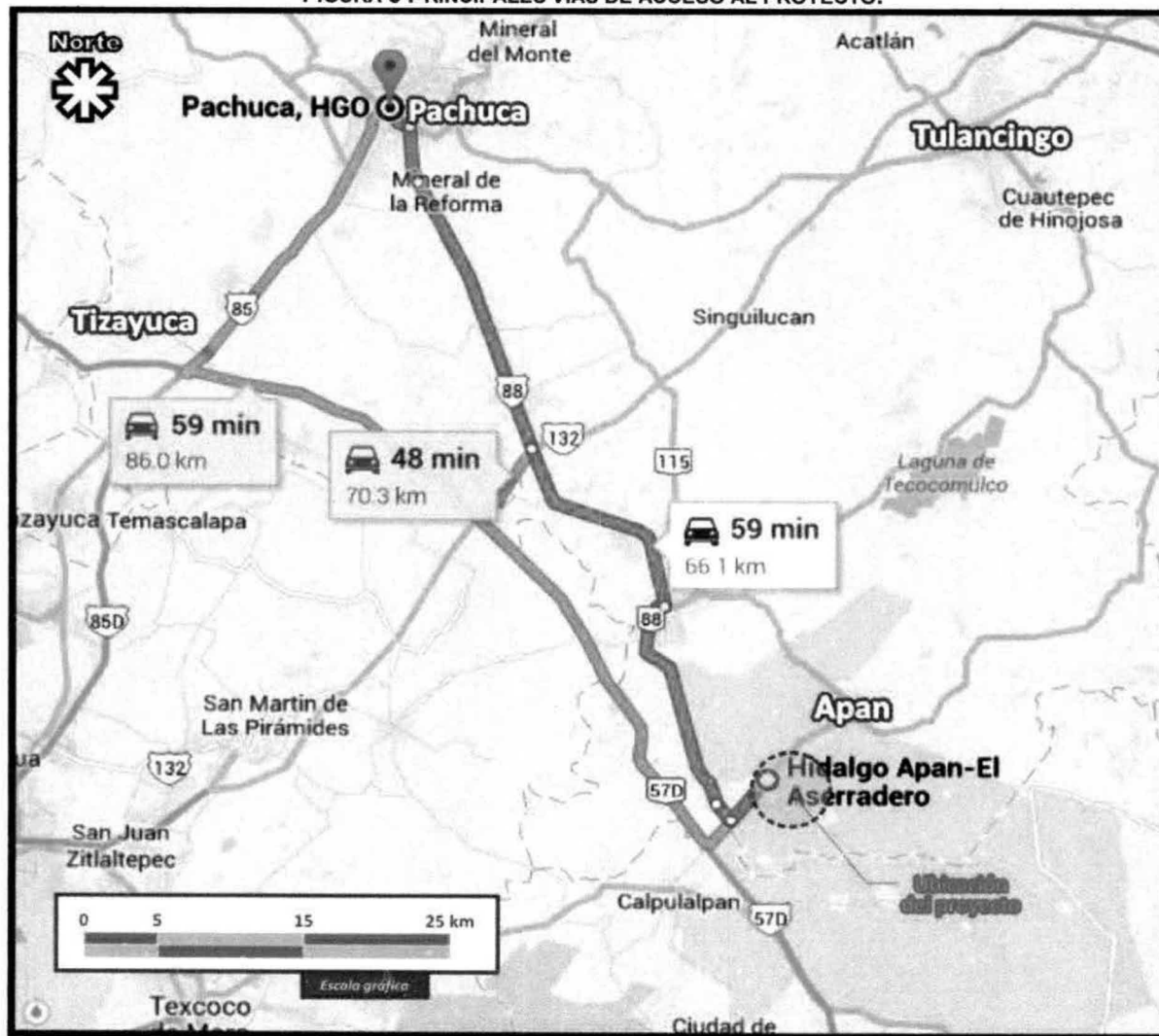
En la zona donde se ubica el predio no existe red municipal de agua potable, por lo cual se realiza la contratación de abastecimiento de agua mediante pipas.

En este sentido, el predio carece del servicio de agua potable y alcantarillado, solo se cuenta con el servicio de energía eléctrica.

El acceso principal a la planta es por la Carretera Estatal No. 88, hasta el entronque con la Carretera Apan-Calpulalpan, desviándose en dirección Suroeste-Noreste hasta llegar a la localidad de Chimalpa Tlalayote, para después tomar un camino de terracería que comunica con la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 16 / 98

FIGURA 6 PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO AL PROYECTO.



Fuente: Google Maps, 2016.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD Y SUS CARACTERÍSTICAS

La Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P, es un proyecto, que como bien lo indica su nombre, se desarrolló para almacenar y distribuir Gas LP. Esta instalación está situada en el municipio de Apan, en un predio que consta de una superficie de 3,000.00 m².

La definición de Planta de Almacenamiento para Distribución, señalada en el Artículo 2º, Fracción XXVII del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo (SENER, 2007), es:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 17 / 98

“Instalación que cuenta con la infraestructura necesaria para prestar el servicio de Distribución”.

En otra instancia, las actividades primarias que se desarrollarán durante la operación de la planta, se encuentran relacionadas con los siguientes conceptos del mismo Reglamento de Gas Licuado de Petróleo (IDEM):

(Artículo 2°, Fracción II) Almacenamiento: *La actividad de recibir y conservar Gas L.P., a Granel. Para su posterior suministro, para consumo propio, o para su posterior devolución a terceros.*

(Artículo 2°, Fracción XIV) Distribución: *La actividad de recibir Gas L.P., a Granel, para su posterior traslado, conducción, entrega o venta a Adquirentes y Usuarios Finales.*

II.2.2 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Como ya se mencionó anteriormente, la Planta de almacenamiento para distribución de Gas L.P. es un establecimiento que ya se encuentra en la etapa de operación, iniciando actividades a partir del día 24 de octubre de 2013.

Conforme lo anterior, no se presenta un programa de trabajo, puesto que las etapas de preparación del sitio, así como de construcción ya se realizaron. En este sentido, solo se considera la fecha de inicio de operaciones.

II.2.3 PREPARACIÓN DEL SITIO

Como ya se mencionó con anterioridad, debido a que la obra en evaluación, esto es, la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P. ya se encuentra construida, habiendo iniciado operaciones el día 24 de octubre de 2013, la información requerida a la etapa de preparación del sitio solo será enunciativa.

Anteriormente, el uso de suelo en el predio era agrícola, las actividades preliminares fueron encaminadas a la realización del despalme del terreno, excavación y una mínima nivelación esto debido a la topografía del terreno que es relativamente plana; posteriormente se colocó una carpeta de asfalto para iniciar con el desplante de los elementos estructurales proyectados.

Cabe hacer mención que el producto generado producto de las actividades de excavación y nivelación fue empleada para la realización de la misma nivelación procurando el máximo aprovechamiento sustentable del recurso edáfico.

Durante la etapa preliminar no se generaron taludes, ni se afectaron causes o cuerpos de agua.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 18 / 98

II.2.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

En esta etapa no se requirió de obras provisionales, tales como caminos de acceso, debido a que el predio se localiza cerca de la carretera Hidalgo Apan - El Aserradero, tampoco se requirió de plataformas o almacenes.

No se requirió de campamento para personal, toda vez que se cuenta trabajadores de las localidades cercanas. Las obras particulares que conforman el proyecto y que se describen para las etapas de acondicionamiento del sitio y construcción, serán definitivas y permanentes mientras se dé el servicio requerido para las actividades de distribución del gas L.P.

II.2.5 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Para el desarrollo del proyecto en el sitio se consideraron básicamente 4 aspectos:

1. El mercado potencial en la región, dada la creciente demanda de Gas L.P. que se presenta por las zonas urbanas cercanas, no solo del municipio de Apan, sino también de otros municipios, como lo es el centro urbano de Emiliano Zapata y el de Calpulalpan, entre las más importantes.
2. La ubicación del predio respecto a vialidades principales como lo es la carretera Federal Apan-Calpulalpan, lo cual facilita el acceso y salida de los vehículos que transportan y distribuyen el gas para su venta.
3. La condición legal del predio y,
4. El uso de suelo que es compatible con las actividades a desarrollar.

La superficie del predio donde se desplanta la planta está delimitada en sus cuatro linderos por una barda de block de concreto de 2.10 m de altura. La maquinaria a emplear fue básicamente la que a continuación se menciona:

- Retroexcavadora
- Camión de volteo de 7.00 m³
- Motoconformadora 14G
- Vibrocompactador
- Camión revolvedora
- Pipa de agua tratada
- Extendedora de asfalto
- Vibradores para concreto
- Soldadora de 300 amperes
- Bomba de concreto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 19 / 98

- **Generador de energía eléctrica**

Siempre en apego y en verificación del cumplimiento normativo de las disposiciones en materia de emisiones de contaminantes, vigilando su mantenimiento y condiciones de funcionamiento de los mismos de acuerdo a los manuales de operación.

La herramienta menor empleada correspondió principalmente a palas, picos, cucharas, botes, manguera, cinces, carretillas, cortadoras de varilla, mazos, pinzas, martillos y niveles.

En cuanto al equipo maquinaria y herramientas estas fueron utilizadas durante el tiempo de realización de las actividades constructivas, operando en un horario normal de jornada de trabajo de 7:00 a 18:00 hrs. De lunes a viernes y los días sábados de 8:00 a 14 hrs, con el fin de evitar molestias a los habitantes cercanos al predio en cuestión.

Para esta etapa se requirió aproximadamente un total de 44 personas desde albañiles, herreros, carpinteros, maquinistas, electricistas, plomeros, pintores y personal técnico especializado. Considerando siempre en lo posible la contratación del personal que radicará en las localidades que se ubican cercanas al predio en comento.

II.2.6 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Considerando que la comercialización (distribución) de Gas L.P. es la actividad principal de la planta, estableceremos este servicio como el producto principal. A este respecto, se estima un promedio de venta diaria de 15,000.00 L.

La distribución del gas comercial involucra el uso de cilindros portátiles y autos-tanque para ofrecer a los usuarios finales el servicio solicitado, de forma eficiente, segura y oportuna, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 51, Párrafo Primero del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo (SENER, 2007).

De conformidad a lo indicado en el Artículo 2°, Reglamento de Gas Licuado de Petróleo (IDEM), deben aplicarse los siguientes conceptos:

Auto-tanque: "Vehículo que en su chasis tiene instalado en forma permanente uno o más recipientes con una capacidad máxima total de 25,000 L para contener Gas L.P., que suministra ese combustible a recipientes no portátiles en instalaciones de Aprovechamiento y Estaciones de Gas L.P., para Carburación a través del sistema de trasiego".

Recipiente portátil: "Envase metálico no expuesto a medio de calentamiento artificiales, que se utiliza para contener Gas L.P., y que por su peso y dimensiones, puede manejarse manualmente".

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 20 / 98

Los autos-tanque que se utilizan tienen diversas capacidades desde 2,400 L hasta 24,000 L, cuyas características cumplen con los requisitos de seguridad establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SESH-2010.

Dichos vehículos para la distribución del Gas L.P., cuentan con señalamientos de seguridad indicados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de conformidad a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SCT/2008, misma que establece las características y dimensiones de los carteles que deben portar las unidades, a fin de identificar la clase de riesgo de la sustancia peligrosa que transportan.

Los principios generales de la NOM-004-SCT/2008, que son aplicados en las unidades de la planta son los siguientes:

- Los autos-tanque empleados en el transporte de Gas L.P. (material peligroso), portan carteles de identificación como señalamientos de seguridad.
- Los carteles indican el riesgo principal asociado con el material peligroso, así como el número de Naciones Unidas que lo identifica.
- Los carteles se han colocado en la parte media superior de la vista lateral y posterior de las unidades de autotransporte.
- Los carteles están colocados de tal forma, que no se obstruye o confunde su visibilidad con otro tipo de información en los vehículos.

Por otra parte, los carteles de seguridad están elaborados de acuerdo a las siguientes características:

- Son de material de alta resistencia a la intemperie, de tal manera que no sufran decoloración o deformación en su uso normal, para evitar que se deteriore la información contenida en los mismos.
- Son de tipo fijo, rotulados de acuerdo al uso y unidad de transporte.
- Tienen forma de rombo con dimensiones mínimas de 250 mm x 250 mm, por lado, llevando una línea del mismo color del símbolo trazada a 12.5 mm del borde exterior y paralela a éste.
- Corresponden totalmente a la etiqueta de la clase de sustancia peligrosa de que se trata en lo que se refiere al diseño, color y símbolo.
- Tienen anotado el número de la clase o división de riesgo de las sustancias peligrosas de que se trate.
- En la parte superior se coloca el símbolo internacional del material que se transporta, de acuerdo a la clasificación de riesgo, en el vértice inferior el número correspondiente a su clase o división de riesgo; en su parte media, en un rectángulo se coloca el número de identificación, asignado por la Organización de las Naciones Unidas (Gas L.P. = 1075).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 21 / 98

- Cada dígito del número de identificación del material (número de Naciones Unidas), tiene dimensiones máximas 80 mm de alto x 50 mm de ancho.

En la siguiente figura, se muestra el tipo de cartel que ha colocado a la mitad y parte trasera de las unidades de distribución y transporte de Gas L.P.

FIGURA 7 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA CLASE DE RIESGO-GAS L. P.



Fuente: PEMEX, 2000.

Asimismo, los autos-tanque son identificados visiblemente con:

- El nombre, razón social o marca del distribuidor.
- Tipo de servicio que presta.
- El domicilio y teléfonos de emergencia del distribuidor.
- Los precios y tarifas vigentes.

Por otra parte, los recipientes portátiles son contruidos conforme los requerimientos normativos de la Secretaría de Energía, lo cual permite cumplir con las especificaciones que determinan la calidad de lámina, el tipo de soldadura, las dimensiones del cilindro según su capacidad, el espesor de la lámina, el procedimiento de pruebas de resistencia y hermeticidad entre otras.

Es importante señalar que, los recipientes portátiles son sujetos a una verificación de sus condiciones de seguridad antes de su llenado. En este aspecto, durante la distribución de Gas L.P., a través del uso de recipientes portátiles, se realiza la colocación de un sello en las válvulas de los cilindros.

Este elemento de identificación contiene la razón social y/o logotipo de la empresa. Se asegura la inviolabilidad de los sellos hasta la conexión de los recipientes portátiles en las instalaciones de aprovechamiento de Gas L.P., es decir, hasta ser entregados a los usuarios finales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 22 / 98

La Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P. cuenta con un tanque cilíndrico horizontal de 36,793.98 kg de Gas L.P. de capacidad, situado al centro del predio.

En el lado este de la Planta se alojan las oficinas, los sanitarios, el equipo de bombeo contra incendio, y el área de estacionamiento.

El establecimiento inició operaciones el día 24 de octubre de 2013, tal y como se indica en el Aviso de Inicio de Operaciones (**Anexo II, Documento No. 4**).

El establecimiento está constituido por los siguientes componentes:

- Oficinas administrativas
- Servicios sanitarios para el personal de la planta.
- Zona de almacenamiento (alojando un recipiente no transportable - tanque de almacenamiento para Gas L.P.- con una capacidad de 68,137 L de agua al 100%).
- Estacionamiento
- Caseta de control y vigilancia
- Área de equipo de bombeo contra incendio.

Accesos.

Se cuenta con una puerta metálica de 6.00 m de ancho, ubicada en el lindero Suroeste, usada para la entrada y salida de vehículos de abastecimiento de Gas L.P., existe una segunda puerta, también metálica en el lindero Noreste prevista como salida de emergencia.

Zona de recepción y suministro.

El Gas L.P. se suministra por una compañía transportista con permiso de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de semirremolques con capacidad de 40,244 litros al 100%, los cuales trasladan el energético desde un Centro de Distribución de Petróleo Mexicanos en el Estado de Puebla a la planta de almacenamiento.

El concepto de Semirremolque, conforme el Artículo 2°, Párrafo XXXVI del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo (SENER, 2007), es el siguiente:

“Estructura móvil no autopropulsada que mantiene en forma fija y permanente un Recipiente No Transportable para contener Gas L.P., utilizado para el Transporte de dicho combustible, y que incluye los elementos necesarios para realizar maniobras de carga y descarga del mismo...”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 23 / 98

Esta área de la planta tiene como destino la recepción del combustible en estado líquido, el cual es transportado desde una Refinería de Petróleo Mexicanos, a través de remolques-tanques, que realizan el transporte del combustible. Asimismo, en este sitio se ejecutan las tareas de llenado de autos-tanque o pipas, habilitándose la instalación propia para efectuar la operación, la cual se lleva a cabo utilizando un conjunto de bombas.

Zona de almacenamiento.

El almacenamiento del Gas L.P. se lleva a cabo en un recipiente cilíndrico-horizontal a presión, tipo no transportable para intemperie, especial para contener Gas L.P., el cual se localiza de tal manera que cumple con las distancias mínimas reglamentarias.

Es la zona principal de la planta de almacenamiento, dado que es el aspecto característico de esta actividad. En esta zona se localiza un recipiente no transportable con las siguientes características:

- Tanque de almacenamiento tipo cilíndrico horizontal, con capacidad de 68,137 L de agua, a una presión de trabajo de 14.06 kg/cm².
- Las cabezas del tanque tienen forma semiesférica, construidas con acero SA-612.
- El cuerpo del tanque está construido de acero SA-612.
- El tanque se ha montado sobre bases de concreto de tal forma que pueda desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.
- A un costado del contenedor se ha instalado una escalera metálica para tener acceso a la parte superior del mismo; también, se sitúa una escalerilla al frente, la cual es usada para tener mayor facilidad en el uso y lectura del instrumental.
- El tanque, escalera y pasarela metálica, se han protegido contra la corrosión mediante la aplicación de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador.
- El sitio donde se aloja el tanque de almacenamiento cuenta con una zona de protección constituida por muretes de concreto armado.

Estos elementos además de su función primaria de proteger al recipiente, permiten ampliar la ventilación natural y facilitar el acceso a los elementos y controles. El piso de esta zona tiene terminación de concreto, habilitado con desnivel que permita el desalojo de aguas pluviales de acuerdo a las especificaciones marcadas en el Apartado 5.1.6., Párrafos Tercero y Cuarto de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDG-1996.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 24 / 98

Zona de estacionamiento y maniobras.

La zona de estacionamiento está delimitada por indicaciones visuales de estacionamiento y se encuentra separado de la parte dedicada a maniobras para no entorpecer éstas. La zona tiene una distribución tal, que en caso de emergencia, permita que los vehículos guarden una posición que posibilite su eficiente evacuación.

La parte dedicada a maniobra comprende el espacio requerido por los vehículos para efectuar sus movimientos de acomodo en las áreas de trasiego, así como su fácil acceso y salida de la planta.

Requerimientos de agua.

En la zona donde se ubica el predio no existe red municipal de agua potable, por lo cual se realiza la contratación de abastecimiento de agua mediante pipas.

Para el almacenamiento del agua abastecida, se cuenta con un tanque-cisterna con capacidad de 63,100 L, realizándose la distribución interna a un tinaco ubicado en la azotea de los sanitarios y, posteriormente, distribuirla por gravedad hacia los aparatos de consumo.

Las aguas residuales son generadas exclusivamente por los servicios sanitarios, éstas se disponen hacia una fosa séptica ubicada de forma adyacente a los sanitarios. A la fecha no se ha requerido del desazolve y limpieza de la fosa séptica debida al escaso número de trabajadores que labora en la planta, además de tener menos de un año de operaciones. En su momento, se realizará la contratación del servicio de desazolve con un equipo Vactor y la limpieza mediante lavado con hipoclorito de sodio.

Requerimientos de energía eléctrica.

La planta cuenta con servicio de energía eléctrica suministrado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), bajo el contrato No. 29DV12F502920040 (**Anexo II, Documento No. 6**), medidor No. 40T48E, con un consumo promedio bimensual de 1,260 KWh.

En este apartado es importante mencionar que, se cuenta con Dictamen de Verificación de Instalaciones Eléctricas No. DV12-2014-UVSEIE 393-059P, de fecha 15 de julio de 2014 con vigencia de cinco años (**Anexo II, Documento No. 7**), otorgado por la Unidad de verificación en Instalaciones Eléctricas No. UVSEIE 393-A (Ing. Bulmaro Sánchez Hernández), donde se indica que: "...las instalaciones del sistema de puesta a tierra en cuestión cumplen con las disposiciones aplicables de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización)." El proyecto no considera fuentes alternativas de energía.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 25 / 98

Combustible.

La operación cotidiana de la proyecto no requerirá el uso de combustibles.

Requerimientos de agua.

Para el almacenamiento del agua abastecida, se cuenta con un tanque-cisterna con capacidad de 63,100 L, realizándose la distribución interna a un tinaco ubicado en la azotea de los sanitarios y, posteriormente, distribuirla por gravedad hacia los aparatos de consumo.

II.2.7 OTROS INSUMOS

II.2.7.1 Sustancias no peligrosas

La principal clase de residuos generados en la operación de la planta corresponde a papel, empaques y envases de plástico, latas de aluminio, envases de vidrio, restos de comida, entre otros.

La cantidad estimada de generación, por la operación y los diversos servicios complementarios, es al margen de 5 kg al día.

Para su recolección, se han colocado recipientes debidamente identificados, con capacidades que varían entre los 60 y hasta 200 L, localizados en sitios estratégicos de generación alrededor del predio.

El almacenamiento de los desechos de tipo doméstico, se lleva a cabo de forma temporal dentro de los propios recipientes de recolección.

II.2.7.2 Sustancias peligrosas

Durante la operación rutinaria de la planta no se generan los residuos considerados como peligrosos.

II.2.8 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Hasta el momento no se tienen contemplada obras asociadas al proyecto o modificaciones o ampliaciones.

II.2.9 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

De acuerdo con el mantenimiento que se le proporcione a las diferentes instalaciones, la vida útil se determina como INDEFINIDA; además, en la preservación del proyecto intervendrá, en gran medida, que las especificaciones de construcción se cumplan, desde lo convenido para la disposición de cimentación, hasta lo proyectado para el levantamiento de las diversas estructuras.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 26 / 98

El uso de suelo específico que se tendrá del inmueble, una vez finalizada la vida útil del proyecto, dependerá de las condiciones establecidas en el Plan de Desarrollo Urbano Municipal vigente en su momento. Precisamente, de la zonificación del proyecto dependerán directamente las actividades de restitución o rehabilitación a realizar.

La actividad a desarrollarse en el inmueble del proyecto, una vez finalizada la vida útil de la infraestructura, será dispuesta de conformidad con el Plan de Desarrollo Urbano Vigente Local.

El responsable de la restauración del sitio, en caso de requerirse, será el propietario de la planta de almacenamiento para distribución de Gas L.P., al momento de finalizar la vida útil del proyecto.

II.2.10 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Residuos sólidos.

Dentro de los residuos sólidos de tipo municipal anteriormente señalados, se encuentran materiales que pueden ser reciclados, tal es el caso de cartón, latas de aluminio, plásticos, entre otros. Por ello, se debe observar su separación, para posteriormente comercializarlos, y de esa manera minimizar la generación de desechos.

Disposiciones de residuos sólidos

La disposición de los residuos sólidos de tipo urbano es a través de los servicios de limpia del municipio, entregándose dos veces por semana.

Residuos líquidos.

Las aguas residuales son generadas exclusivamente por los servicios sanitarios, éstas se disponen hacia una fosa séptica ubicada de forma adyacente a los sanitarios. A la fecha no se ha requerido del desazolve y limpieza de la fosa séptica debida al escaso número de trabajadores que labora en la planta, además de tener menos de un año de operaciones. En su momento, se realizará la contratación del servicio de desazolve con un equipo Vactor y la limpieza mediante lavado con hipoclorito de sodio.

Emisiones a la atmósfera.

La planta es una potencial fuente de gases de combustión tanto por el funcionamiento de vehículos de distribución de gas, así como por las emisiones fugitivas que pueden presentarse durante el trasiego del energético (abastecimiento, almacenamiento, llenado); no obstante, se consideran que las emisiones a la atmósfera son mínimas considerando que se aplicarán procedimientos para el manejo seguro y eficiente del combustible.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 27 / 98

Niveles de ruido.

La generación de ruido se presenta durante la etapa de operación, ajustándose a los niveles permisibles de 68 dB(A) diurnos y 65 dB(A) nocturnos para actividades comerciales, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

En este sentido se debe indicar que los únicos equipos operativos están representados por las bombas utilizadas para el trasiego del gas, las cuales son eléctricas; además, se tiene contribución de los vehículos de reparto, aunque éstos sólo generan emisiones durante la mañana cuando se llenan, así como cuando entren y salen de la planta, es decir, no son continuas.

II.2.11 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

Actualmente se cuenta en toda la planta con contenedores para el depósito de los residuos urbanos generados principalmente por la estancia y actividades de los trabajadores; los residuos son recolectados y depositados temporalmente en el almacén de residuos, para a su vez ser recolectados por el servicio de limpia municipal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 28 / 98

III. VINCULACIÓN CON LAS NORMAS Y REGULACIONES SOBRE USO DE SUELO.

El proyecto "Planta de Almacenamiento y distribución de gas LP" se encuentra en terrenos agrícolas de propiedad privada, en donde se cultiva básicamente cebada. La superficie del proyecto se ubica dentro del municipio de Apan, en la porción Sur del Estado de Hidalgo. Lo anterior se expone, a efecto de que estos aspectos sean considerados en la valoración del presente capítulo y, en general, en la evaluación del impacto ambiental.

III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio regional, marino o local).

❖ Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo.

En el año 2001, se aprueba mediante decreto el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo (OETH,2001), el cual tiene por objetivo, tal y como se establecen el Artículo 2º, *"inducir, desde la perspectiva ambiental, el uso del suelo y las actividades productivas dentro de su circunscripción territorial, con el fin de lograr la protección al ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales, a partir del análisis en el deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos que se contienen en el modelo respectivo."*

Este Decreto, señala en su Artículo 3º que "las estrategias, políticas y criterios contenidos en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo, serán de observancia obligatoria para los organismos no gubernamentales, institucionales de gobierno, iniciativa privada y sociedad civil con injerencia en el Estado", y se aplicarán mediante el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo, Artículo 4º.

Conforme la caracterización, diagnóstico y pronóstico ambiental realizado, se presentó el Programa de Ordenamiento Ecológico, en él se establece la imagen objetivo de la Gestión Ambiental en la entidad, en donde, a partir del desarrollo y ejecución de las estrategias fundamentales propuestas, se espera lograr el desarrollo sustentable en la entidad en el mediano y largo plazo.

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos, el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para el Estado de Hidalgo propone el uso de cuatro usos de suelo, los que de forma resumida se presentan a continuación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 29 / 98

1) **Agrícola.** Se propone el desarrollo de esta actividad en áreas donde históricamente se ha practicado y que tienen potencial para las mismas, debiendo tomarse las medidas adecuadas para evitar la degradación de los suelos y las aguas, así como lograr una organización de la misma que posibilite introducir mejoras técnicas con vistas a lograr incrementos significativos de la producción y la productividad que permitan mejorar las condiciones de vida de las comunidades dedicadas a ella.

2) **Forestal.** Para la mayoría de las áreas de montañas medias y altas se propone este uso de forma extensiva, aunque localmente puede ser intensivo; muchas de estas áreas históricamente han sido usadas para la extracción de madera y otros productos del bosque, se propone organizar adecuadamente esta actividad que puede convertirse en un renglón importante para el desarrollo del Estado. Deben establecerse todas las regulaciones necesarias y realizar estudios detallados que permitan establecer los potenciales forestales de cada área y las medidas para su utilización, además de incluir programas apropiados de reforestación y protección forestal.

3) **Áreas Naturales Protegidas.** Extensas áreas del Estado tienen importantes valores que ameritan el establecimiento de áreas naturales en el caso de que aún no existan y el fortalecimiento de las ya existentes. En particular, es importante proteger y conservar las barrancas donde se localizan gran número de especies vegetales y animales de interés para la conservación, son fuente de escurrimiento superficial del agua y presentan valores estético – escénicos sobresalientes.

4) **Flora y fauna.** El Estado cuenta con importantes áreas que representan un alto valor natural, pues la existencia de ecosistemas con pocas modificaciones en su forma y función ambiental, posibilita practicar aprovechamientos sin afectar significativamente los procesos ecológicos y otros ciclos como los bioquímicos, erosivos, etc. La asignación de este uso se puede realizar bajo el esquema de las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.

De acuerdo con lo anterior, se establecen los usos de suelo, criterios ecológicos y las políticas ambientales para cada una de las 33 Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) definidas que integran la entidad.

En este sentido, a partir de la zonificación establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para el estado de Hidalgo, se desprende que el uso de suelo en el área de proyecto en donde se localiza la "Planta de Almacenamiento y distribución de gas LP" pertenece a la UGA IV Fo, con uso predominante Forestal, tal y como se observa en la siguiente Figura. Tal determinación de uso de suelo se acredita como un uso de suelo forestal condicionado a la infraestructura y/o industria.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 31 / 98

Como criterio fundamental de estas políticas se considera no cambiar el uso actual del suelo, lo que permitirá mantener los hábitats de muchas especies de animales y plantas, prevenir la erosión inducida por la deforestación y asegurar la recarga de los acuíferos.

Esta política en el Estado se propone para las áreas de montañas bajas y medias cálidas, húmedas y subhúmedas y montañas altas templadas subhúmedas y húmedas como complemento a las actividades de aprovechamiento forestal de las mismas, el objetivo es conservar las cañadas, las cimas y las pendientes fuertes que presentan en general un Estado alto de conservación y que tienen importantes valores especialmente relacionados con el control de la erosión, regulación de la escorrentía superficial y hábitats de especies vegetales y animales de valor.

De acuerdo con la asignación determinada de usos de suelo para esta UGA (cuadro 172 del OET), se observa que si bien el uso industrial no es un uso compatible, si es un uso condicionado, por tanto el proyecto en evaluación es viable.

A continuación se plantea la política ambiental, la asignación de usos de suelo y los criterios ecológicos de la Unidad de Gestión Ambiental correspondientes a la UGA IV y aplicables al proyecto.

UGA	POLITICA AMBIENTAL	USO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE	USO CONDICIONADO	CRITERIOS ECOLÓGICOS
IV	Conservación	Forestal	Turismo alternativo Flora y fauna	Agrícola Pecuario Industrial Urbano Infraestructura Minero	Industria (In) 1, 2, 8, 9, 12, 15.

OETH, 2001.

De acuerdo al Ordenamiento Ecológico Estatal el proyecto queda enmarcado dentro del uso de suelo industrial, ya los criterios ecológicos aplicables a la misma engloban lo correspondiente a instalaciones de servicios relacionados con hidrocarburos, por lo que la instalación y operación de la estación de gas carburación no está negada.

En el caso de los criterios ecológicos aplicables al área de proyecto, respecto al uso industrial antes señalados; a continuación se presenta su descripción y la forma en que el proyecto en evaluación da cumplimiento a estos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 32 / 98

Industria (In)

Criterio	Descripción del criterio ecológico	Análisis de congruencia
1	Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	La presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto de servicios denominado: Planta de Almacenamiento y distribución de gas LP, a desarrollarse en el municipio de Apan, será presentado ante la ASEA para su evaluación.
2	Las industrias que se establezcan deberán apegarse a la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT 1996.	La presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto de servicios denominado: Planta de Almacenamiento y distribución de gas LP, a desarrollarse en el municipio de Apan, será presentado ante la ASEA para su evaluación.
8	No se permiten las instalaciones de infraestructura y depósitos de la industria petroquímica, de extracción, conducción o manejo de hidrocarburos.	El proyecto en evaluación es una Planta de almacenamiento y distribución de Gas LP que se abastece por medio de auto tanques, los cuales a su vez también son utilizados para surtir el gas a los clientes. En este sentido, el proyecto no constituye ningún tipo de depósito de la industria petroquímica, de extracción, conducción o manejo de hidrocarburos.
9	La industria deberá estar rodeada por barreras de 10 metros como mínimo de vegetación nativa como áreas de amortiguamiento.	El área de proyecto en donde se establece la Planta de almacenamiento y distribución de gas LP se encuentra actualmente rodeado por áreas agrícolas, no obstante al interior de la planta se proyecta establecer una franja con vegetación nativa que delimite toda el área de la Planta de gas.
12	Las industrias que se pretendan asentar en esta zona, serán del tipo ligero que demanden bajos volúmenes de agua y que generen una mínima contaminación al aire. Asimismo, los procesos productivos tendrán un diseño que optimice el uso del agua a través de su tratamiento fisicoquímico y biológico y su posterior reuso. En el caso de que empleen	La demanda de agua requerida para el funcionamiento de la Planta de gas LP es mínima, pues como tal no se realiza ningún proceso productivo que la demande. El volumen de agua requerido solo corresponde al necesario para el funcionamiento de los sanitarios y el requerido en la cisterna contra incendio. Su abastecimiento será por medio de pipas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 33 / 98

Industria (In)

Criterio	Descripción del criterio ecológico	Análisis de congruencia
	sustancias clasificadas como tóxicas y/o peligrosas deberán contar con la infraestructura necesaria para su almacenamiento, uso y disposición final.	De igual forma las de emisiones contaminantes que se puedan generar son mínimas, no obstante para reducir su emisión, se verificará que se les dé un mantenimiento periódico a los auto tanques. Como el gas LP es una sustancia clasificada como peligrosa, toda la infraestructura necesaria para su almacenaje y manejo cuenta con todas las autorizaciones requeridas para ello, de esta forma se garantiza un manejo seguro de este.
15	Sólo se permite el asentamiento de las industrias mencionadas en el Diario Oficial de la Federación publicado con fecha del 3 de diciembre de 1993; referente a la micro, pequeña y mediana industria.	Considerando el acuerdo por el que se modifican las definiciones de micro industria, industria pequeña e industria mediana, publicado en el diario oficial de la Federación el 03 de diciembre de 1993, el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para el estado de Hidalgo, permite el establecimiento del proyecto en evaluación, puesto que se trata de una pequeña industria.

Derivado de lo anterior se considera que el predio es apto para llevar a cabo la actividad de almacenamiento y distribución de Gas L.P. No obstante el promovente, se sujetará a los criterios ecológicos aplicables, a las medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados en el presente estudio y atenderá puntualmente las condicionantes que para el caso establezca la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Gobierno del Estado de Hidalgo.

III.2 Planes y programas de desarrollo urbano estatales, o en su caso, del centro de Población. Municipales.

❖ Plan Estatal de Desarrollo, 2011 – 2016.

El Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 constituye el marco general de referencia para el diseño y ejecución de políticas, programas y acciones en la actual administración estatal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 34 / 98

El reto de la política económica estatal es impulsar la generación de mayor riqueza y bienestar para toda la población. El desafío es impulsar la creación de empleos y oportunidades empresariales de mayor calidad que conduzcan a mayores niveles de bienestar social y desarrollo personal, para enfrentar, con criterios de sustentabilidad y con garantías en la igualdad de oportunidades de desarrollo, los retos que le impone la inserción dinámica del estado en la globalidad.

Los sectores económicos requieren de fortalecerse y consolidarse para la generación de más empleos, lo que obliga a mejorar las estrategias para atraer nuevas inversiones. La fuerza laboral estatal y la infraestructura física requieren mayor y mejor preparación para incrementar los niveles de competitividad.

El Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016, considera los siguientes ejes:

1. Desarrollo social para el bienestar de nuestra gente
2. Competitividad para el desarrollo económico sustentable
3. Desarrollo ordenado y sustentable
4. Paz y tranquilidad social, convivencia con armonía
5. Gobierno moderno, eficiente y municipalista

La operación de la industria queda enmarcado dentro del Eje rector 2.- Competitividad para el desarrollo económico sustentable, mismo que se subdivide en los siguientes sub ejes:

- 2.1 Desarrollo del campo para mejorar la productividad
- 2.2 Impulso a iniciativas emprendedoras y apoyo a las micro, pequeñas y medianas empresas
- 2.3 Impulso a la competitividad, la productividad y el empleo
- 2.4 Turismo, potencial para el desarrollo
- 2.5 Ciencia, tecnología e innovación

A su vez los ejes se subdividen en sub ejes, quedando enmarcado el proyecto en el eje 2, sub eje 2.2. Impulso a iniciativas emprendedoras y apoyo a las micro, pequeñas y medianas empresas:

- Impulso a las iniciativas emprendedoras y la creación de empresas
- Apoyo integral a iniciativas empresariales y sectores estratégicos
- Identificación de sectores y fuentes especiales de financiamiento
- Fomento de la cultura empresarial y laboral para la competitividad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 35 / 98

Apoyo al desarrollo de empresas proveedoras de insumos y servicios a sectores prioritarios

- Impulso para la creación y fortalecimiento de centros de investigación y desarrollo del conocimiento y las tecnologías de la información
- Impulso para la creación y fortalecimiento de centros de servicios, asistencia técnica y acompañamiento
- Impulso de los procesos de simplificación y la mejora regulatoria para la apertura y operación de empresas
- Fortalecimiento de la infraestructura y los servicios para el desarrollo de nuevas empresas y ciudades emprendedoras.
- Fomento a la inversión productiva y las exportaciones

La industria queda enmarcada en el eje 2, sub eje 3 y objetivo 5, mismo que se describe a continuación:

Apoyo al desarrollo de empresas proveedoras de insumos y servicios a sectores prioritarios

Impulsar acciones de apoyo a empresas con potencial proveedor de insumos y servicios y con capacidad de generar conglomerados estratégicos.

Líneas de acción:

- 2.2.5.1 Promover la creación y fomentar el desarrollo de conglomerados estratégicos, a partir de una visión de desarrollo regional para aprovechar las vocaciones y potencialidades específicas.
- 2.2.5.2 Impulsar la creación de una unidad especializada para el desarrollo de empresas proveedoras de insumos y servicios.

Los ejes rectores están siendo considerados en el desarrollo del proyecto, toda vez que esta constituye una acción de desarrollo económico, queda enmarcada en el Plan Estatal de Desarrollo de la siguiente manera:

Eje 2. Competitividad para el desarrollo económico sustentable

Sub eje 2.2. Impulso a iniciativas emprendedoras y apoyo a las micro, pequeñas y medianas empresas.

Objetivo 5. Apoyo al desarrollo de empresas proveedoras de insumos y servicios a sectores prioritarios.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 36 / 98

Los ejes rectores están siendo considerados en el desarrollo del proyecto y es congruente con el mismo al quedar enmarcado dentro de la acción de **2.- Competitividad para el desarrollo económico sustentable y particularmente el subeje 2.2. Impulso a iniciativas emprendedoras y apoyo a las micro, pequeñas y medianas empresas y objetivo 2.3.5 Apoyo al desarrollo de empresas proveedoras de insumos y servicios a sectores prioritarios**. Cuyo principio es impulsar acciones de apoyo a empresas con potencial proveedor de insumos y servicios y con capacidad de generar conglomerados estratégicos.

❖ Actualización del Plan Municipal de Apan, 2012 – 2016.

A pesar de que este tipo de Planes plasman avances y necesidades de la sociedad además de proponer propuestas por parte de la sociedad y las autoridades municipales, adecuando los objetivos, estrategias y líneas de acción con la finalidad de mejorar los resultados de la gestión municipal; este tipo de instrumentos no plasman una zonificación y usos de suelo en el territorio municipal, solo impulsan una política permanente de coordinación con las administraciones municipales sobre el desarrollo integral y sustentable del municipio en lo político, social, ambiental, cultural y económico en congruencia con los Planes Nacional y Estatal de Desarrollo.

No obstante los ejes rectores son un primer acercamiento a la integración y conformación de usos de suelo de este tipo de instrumentos, tal es el caso del Eje Rector 3 denominado Desarrollo Municipal, Ordenado y sustentable y su sub eje 3.2 Desarrollo Urbano Municipal, el cual tiene como línea de acción impulsar un desarrollo municipal armónico, integral y sostenible con visión regional.

Esto mediante un objetivo implementando un modelo de desarrollo urbano, bajo un enfoque económico y social de integración y equilibrio entre sus localidades. Con una estrategia para poder revisar e implementar las políticas públicas para el desarrollo de proyectos estratégicos regionales.

Como parte esencial de estas políticas públicas es necesaria y urgente la elaboración del Programa de Desarrollo urbano de Apan, para tener un crecimiento ordenado en todos los aspectos que maneja el programa; razón por la cual se tiene la necesidad de promover, normar e instrumentar la participación ciudadana en la revisión y actualización del Plan de Desarrollo Urbano Municipal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 37 / 98

❖ PROGRAMA ESTATAL DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE HIDALGO (PEACCH).

De acuerdo al Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático, el municipio de Apan pertenece al Valle del Altiplano en el que se previenen rangos de afectaciones al sector de energía e industrial desde altos a muy altos y rangos de adaptación baja, por lo que es prioritario que cumpla las acciones de adaptación del PEACCH, sin embargo considerando que no se establecen objetivos y acciones claros para las plantas de almacenamiento de gas L.P., se consideró lo correspondiente al eje rector 6 de Industria, ya que éste se vincula en mayor medida con el giro en estudio.

Teniendo como prioridad aumentar las capacidades del sector industrial para realizar sus actividades en el marco de un desarrollo económico, social y biológicamente sostenible, que les permita tanto al sector como a la sociedad en conjunto minimizar las pérdidas ante el cambio climático.

A continuación se analiza la congruencia del eje rector 6, se incluyen las acciones generales, las acciones concretas y priorización.

TABLA 3 ANÁLISIS DE CONGRUENCIA CON LOS OBJETIVOS Y ACCIONES DEL EJE RECTOR 6.

Sectores/acciones de adaptación/responsables sugeridos	Objetivos y acciones concretas	Priorización	Congruencia
Industria			
1. Uso eficiente del agua a nivel industrial (SEMARNATH, SEDECO, SEMARNAT, CONAGUA, CEEA, organismos operadores locales).	b) Separación de agua de lluvia y aguas residuales.	Valle del Mezquital, Valle de México y Valle de Tulancingo.	Debido a que la empresa no generará aguas residuales de proceso sólo de servicios sanitarios y el agua de lluvia permeara a través de suelo natural. Congruente
4. Incrementar la eficiencia en manejo de desechos industriales (SEMARNATH, SEDECO, SEMARNAT)	a) promover el reuso y recuperación de materiales industriales de desecho.		Se realizará el diagnóstico de generación de residuos de manejo especial (tipo y cantidad), a fin de elaborar el Plan de minimización, reuso y/o reciclaje de residuos. Congruente

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 38 / 98

III.3 Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto.

Las Normas Oficiales Mexicanas vinculadas con la operación de la planta de almacenamiento se indican a continuación:

NORMA OFICIAL MEXICANA CON LA QUE SE VINCULA	MEDIDAS DE LA ORGANIZACIÓN A FIN DE SER CONGRUENTE CON LA NORMATIVIDAD APLICABLE.
EN MATERIA DE AGUA	
NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La Planta de almacenamiento cuenta con fosa séptica, cuando sea necesario se contratará a una empresa para que realice su limpieza, además las descargas solo serán de servicios sanitarios. Para verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles, se contratarán los servicios de un laboratorio acreditado que efectúe el monitoreo y análisis en apego a lo señalado en la norma, de ahí que con base en su jornada de trabajo, y flujo de la descarga, programará la realización del monitoreo; y en su caso, la necesidad o no de implementar acciones de mejora que garanticen se cumpla con las concentraciones normadas para cada uno de los parámetros regulados. Congruente
EN MATERIA DE AIRE	
NOM-041-SEMARNAT-2006, 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.	El promovente, para el caso de unidades utilitarias y de reparto se apegará a los límites, mediante el mantenimiento periódico de las unidades, sometiéndolas también a la verificación vehicular a fin de obtener el certificado de verificación correspondiente. Congruente
NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.	El promovente, para unidades utilitarias y de reparto de las características señaladas en la NOM, se apegará a los límites, mediante el mantenimiento periódico de las unidades, sometiéndolas también a la verificación vehicular a fin de obtener el certificado de verificación correspondiente. Congruente
NOM-044-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como	El promovente, para unidades utilitarias y de reparto de las características señaladas en la NOM, se apegará a los límites, mediante el mantenimiento periódico de las unidades, sometiéndolas también a la verificación vehicular a fin de obtener el certificado de verificación correspondiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 39 / 98

combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,875 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Congruente
Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	El promovente, para unidades utilitarias y de reparto de las características señaladas en la NOM, se apegará a los límites mediante el mantenimiento periódico de las unidades, sometiéndolas también a la verificación vehicular a fin de obtener el certificado de verificación correspondiente. Congruente
EN MATERIA DE RUIDO	
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La Planta esta en un área semicerrada y delimitada, de tal manera que los muros de las instalaciones fungen como barreras atenuadoras de las ondas sonoras, en tanto que el resto del predio se mantiene sin uso, esto servirá como área de amortiguamiento; por otro lado no se ubican instalaciones o centros de población cercana a la planta, sin embargo para corroborar el nivel sonoro que emita la Planta y su apego a la norma, se efectuará el monitoreo de ruido perimetral. Congruente
EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características y el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos. Esta regulación se cumplirá en primer instancia al verificar si los residuos que se generen en las diferentes etapas están listados en la especificación, en caso de ser afirmativo se dará disposición de los mismos a través de una empresa autorizada efectuando a su vez las gestiones administrativas a que haya lugar tales como darse de alta como empresa generadora, y efectuar los reportes anuales, entre otros.	No se considera generar residuos peligrosos, no obstante en el remoto caso de que se llegarán a generar el promovente identificará sus residuos con base en lo señalado en el punto 6, procediendo a compararlos con los listados del 1 al 5 y en función a su naturaleza llevará a cabo su disposición a través de empresas autorizadas por la SEMARNAT. Para su control se utilizarán contenedores identificados por letrero y color, siendo periódicamente supervisados para garantizar que no se efectúa la mezcla de éstos con residuos no peligrosos. Al llegar a su máxima capacidad, éstos serán dispuestos mediante una empresa autorizada para el transporte y disposición final de residuos peligrosos. Congruente
EN MATERIA DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	
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.	Se realizará el diagnóstico de generación de residuos de manejo especial (tipo y cantidad), para determinar los residuos se encuentran listados en la Norma y en su caso elaborar el plan de manejo y presentarlo ante la SEMARNATH. Congruente

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 40 / 98

EN MATERIA DE ENERGÍA

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDG-1996, Plantas de almacenamiento para Gas L.P. Diseño y construcción.	El diseño de la planta de almacenamiento se hizo apeguándose a los lineamientos señalados en el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de diciembre de 2007 y los lineamientos establecidos en la NOM-001-SEDG-1996, mediante Dictamen No. Fjb-001-002/12, de fecha 11 de julio de 2014, emitido de la Unidad de Verificación en materia de Gas L.P. No. UVSELP 148-C (Francisco Javier Bruno), otorgada por la Secretaría de Energía en materia de Gas L.P., y con acreditación otorgada por la Unidad Mexicana de Acreditación, A.C. Congruente
4.1. Planos. Presentar planos con dimensión máxima de 0,90 x 1,2	Se anexan los planos; planométrico, civil, mecánico, eléctrico, y contra incendio; los cuales forman parte de la presente manifestación. De igual forma se anexan las memorias de los proyectos civil, mecánico, eléctrico y contra incendio. Cada memoria contiene una descripción general y los datos usados como base para cada especialidad, los cálculos haciendo mención de las normas, reglamentos y/o referencias empleados Congruente
5.1.1. Requisitos del predio. El predio donde se pretenda construir una planta, debe contar como mínimo con acceso consolidado que permita el tránsito seguro de vehículos. No debe haber líneas de alta tensión que crucen el predio ya sean aéreas o por ductos bajo tierra, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la planta. Los predios colindantes y sus construcciones deben estar libres de riesgos probables para la seguridad de la planta.	El arreglo general establecido en el plano planométrico, garantiza que se cumpla la distancia mínima de 100 m con respecto a: almacén de combustibles, almacén de explosivos, casa habitación, escuela, hospital, iglesia y sala de espectáculos. Habiéndose observado durante los trabajos de campo que no existe dicha infraestructura en un radio de al menos 500 m. Congruente
5.1.3. Urbanización. El terreno de la planta debe tener las pendientes y los sistemas adecuados para desalojo de aguas pluviales. Las zonas de circulación y estacionamiento deben tener como mínimo una terminación superficial consolidada y amplitud suficiente para el fácil y seguro movimiento de vehículos y personas.	Para garantizar la consolidación del área de circulación y estacionamiento, este presenta un pavimento de tezontle dejando una pendiente que permita desalojar el agua pluvial y a su vez, facilitar la circulación segura de los vehículos y personas. Congruente
5.1.3.1. Delimitación del predio.	La planta este delimitada por una barda con altura mínima de 3,0 m sobre el NPT Congruente
5.1.3.2. Accesos. La planta debe contar con puertas metálicas...	Con base en el diseño de la Planta, se cuenta con una puerta de acceso y otra de emergencia, ambas con un claro mínimo de 6 m. para permitir la fácil entrada y salida de vehículos. Congruente
5.1.4. Edificaciones. Deben ser de material incombustible, en su exterior.	Las diferentes áreas que integrarán la Planta, se edificaron utilizando materiales incombustibles, tales como; tabique, losa de concreto, lámina y estructuras

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 41 / 98

	metálicas. Congruente
5.1.5. Bases de sustentación de tanques de almacenamiento. Deben diseñarse en base al estudio de mecánica de suelos y soportar los recipientes llenos con agua.	Para el desplante de las bases de sustentación de los tanques se llevó a cabo un análisis de mecánica de suelos, definiéndose con base en éste, la profundidad a la cual, se alcanza el soporte necesario de acuerdo a la capacidad de carga del terreno. Congruente
5.1.6. Zonas de protección. Los tanques de almacenamiento, bombas, compresores y la toma de recepción, suministro y carburación deben quedar protegidas por medios adecuados...	Para satisfacer con este lineamiento en el perímetro de la zona de almacenamiento, en donde se encuentran tanto los tanques como los equipos (bombas y compresoras); se tienen muretes de concreto armado de 0,20 m de espesor y altura mínima de 0,60 m que permitan el desalojo de agua, existiendo una separación de un metro entre murete y murete para permitir acceso a los elementos y controles. Congruente
5.1.14. Distancias mínimas entre elementos.	El arreglo general de la Planta motivo de la presente manifestación, permite que se cumpla con las distancias mínimas requeridas de las tangentes de tanques de almacenamiento hacia el resto de la infraestructura.
5.2.2. Tanques de almacenamiento. 5.2.2.1. Los tanques de almacenamiento deben ser colocados sobre bases de sustentación en la parte de la placa de refuerzo o soporte, permitiendo sus movimientos de expansión y contracción. Entre la placa de refuerzo y la base debe colocarse material impermeabilizante para minimizar los efectos de corrosión por humedad.	La instalación de cada uno de los tanques consideró la colocación del refuerzo o soporte, así como del material impermeabilizante para minimizar la corrosión. Así mismo, cada uno de los tanques cuenta con una serie de accesorios que les permitan: a) Conocer que la fase líquida del gas, ha alcanzado el máximo nivel permisible. b) Limitar la presión interna del tanque a las condiciones de seguridad. c) Medir el nivel de la fase líquida del gas contenido. d) Medir la presión interior en el espacio de vapor. e) Medir la temperatura de la fase líquida. De ahí, que se instalaron: Manómetros de un intervalo mínimo de lectura de 0 a 2,048 MPa (0 a 21 kgf/cm ²). Termómetros con intervalo mínimo de lectura de 253 K a 323 K (-20°C a 50°C). Válvulas. Las válvulas de exceso de flujo, no retroceso y máximo llenado, cumplen con lo establecido en la NOM-021/2- SCFI-1993, o la que corresponda a su fecha de fabricación. Válvulas de relevo de presión. Las válvulas instaladas en cada tanque de almacenamiento tienen su punto de apertura calibrado a 1,72 MPa (17,56 kgf/cm ²) y proveer como mínimo, la capacidad de desfogue requerida. Congruente

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 42 / 98

III.4 Reglamentos específicos en la materia, Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos.

❖ LEY DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO

La Ley Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático para el Estado de Hidalgo, fue publicada en el Periódico Oficial del Estado Hidalgo el 26 de agosto de 2013 y proporciona directrices de planeación transversal, interdisciplinaria y multidimensional incorporando acciones que tomen en cuenta las necesidades estatales y municipales, así como el papel de los individuos en las políticas y estrategias de adaptación.

Esta Ley contempla dos categorías generales de respuestas al cambio climático, la mitigación y la adaptación, ayudan a reducir los riesgos que ocasionan el cambio climático. El objeto de la mitigación es evitar o al menos limitar el propio cambio climático al reducir las emisiones de gases efecto invernadero, por ejemplo promoviendo la eficiencia energética, usando energías renovables como la energía solar o eólica y evitando la deforestación. La adaptación consiste en acciones deliberadas para reducir las consecuencias adversas así como para aprovechar cualquier oportunidad beneficiosa.

Tanto la adaptación como la mitigación al cambio climático, resultan esenciales y complementarias.

El proyecto se encuentra vinculado en el art. 16 del capítulo de mitigación, mismo que se cita a continuación:

Artículo 16.- En las acciones para la mitigación, el Estado y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán promover la reducción de emisiones en los siguientes sectores:

VII.- Procesos industriales:

- a).- Desarrollar programas para incentivar la eficiencia energética en las actividades de los procesos industriales;
- b).- Fomentar y promover la correcta aplicación de los preceptos que establece la Ley de Procesos Productivos Eficientes del Estado de Hidalgo;
- c).- Desarrollar mecanismos y programas que incentiven la implementación de procesos de producción más limpia, que reduzcan el consumo energético y la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero;

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 43 / 98

- d).- Identificar, regular y controlar a fuentes emisoras de contaminantes climáticos de vida corta, incluyendo la regulación y control de emisiones de compuestos orgánicos (COVs) generadas por fuentes industriales, estaciones de servicio de gasolina, así como fuentes de área y servicios que utilizan solventes; e
- e).- Incentivar, promover y desarrollar el uso de combustibles alternativos que reduzcan el uso de combustibles fósiles convencionales.

En este sentido, el promovente dará cumplimiento a los programas y proyectos que le competan, toda vez que se establezcan de forma específica las estrategias, objetivos, acciones y metas a cumplir por la autoridad.

De acuerdo a lo señalado por el Artículo 68, el promovente estará pendiente de las Normas técnicas que la Secretaría establezca con de objeto de cumplir cabalmente, conforme le aplique, con los requisitos, criterios, especificaciones técnicas, parámetros y límites permisibles que se definan para garantizar la correcta ejecución de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en el Estado.

❖ REGLAMENTO MUNICIPAL PARA LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE MUNICIPIO DE APAN, HGO.

De acuerdo con el Artículo 1, "Las disposiciones de este Reglamento son de observancia obligatoria y tienen por objeto la protección al ambiente dentro del territorio del Municipio".

De forma específica, los Artículos del Reglamento aplicables al proyecto en evaluación "Planta de Almacenamiento y distribución de gas LP" son los siguientes:

Artículo 48.- Son obligaciones de los generadores de residuos sólidos urbanos o domésticos las siguientes:

- I.- Pagar los derechos por la prestación de los servicios de recolección, traslado, tratamiento y disposición final de sus residuos;
- II.- Separar en orgánicos e inorgánicos sus residuos y colocarlos, de acuerdo con dicha clasificación, en bolsas o empaques para evitar su dispersión;
- III.- Separar por empaque o bulto sus residuos de tela, madera, metal, plástico o vidrio;

A este respecto, como ya se había mencionado con anterioridad, el promovente realizará la separación de los residuos sólidos urbanos que genere en orgánicos e inorgánicos, utilizando para ello contenedores específicos, debidamente rotulados, para su contención temporal; posteriormente estos serán entregados al servicio municipal de limpia de Apan, conforme el acuerdo establecido con ellos para su recolección semanal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 44 / 98

Artículo 51.- Se prohíbe verter o echar materiales y sustancias contaminantes a cuerpos de agua, así como a los sistemas de drenaje y alcantarillado del Municipio.

En este caso, al no encontrarse la planta de gas cerca de algún cuerpo de agua, ni contar con el servicio de drenaje y alcantarillado municipal se descarta su contaminación por el vertimiento de algún material o sustancia contaminante, no obstante esta condición, el promovente consiente de la problemática ambiental que se presenta en la entidad, supervisará que personal a su cargo o clientes no realicen alguna actividad que pueda contaminar el área existente al interior y exterior de la planta para evitar que alguna sustancia o material pueda contaminar el suelo.

Artículo 53.- Se prohíbe producir ruido, vibraciones y olores, excepto en los siguientes casos:

- I.- Cuando la acción se encuentre sujeta a límites y controles en Norma Técnica o disposición jurídica vigente, sea Federal o Estatal, y
- II.- Cuando la acción se encuentre prevista en alguna autorización ambiental, Federal o Estatal.

Tomando en cuenta la ubicación y diseño de la planta de gas LP, el ruido generado por la operación de la planta, específicamente en la fase de llenado de cilindros y durante la manipulación de estos, y por la circulación de los auto tanques que cargan y distribuyen el gas LP, no afectarán al medio o a los pobladores o trabajadores que se encuentran próximos a la planta, puesto que el nivel de ruido generado de ninguna forma será superior a los límites permisibles (80 dB).

Por otro lado, si bien es cierto que se generarán olores propios del gas al realizar el llenado de los tanques, estos serán mínimos y no se concentrarán debido al flujo constante de viento que predomina en el área y a que la planta se encuentra al descubierto, evitándose así la concentración de olores y con ello la afectación a los pobladores o trabajadores que se encuentran próximos a la planta.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 45 / 98

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

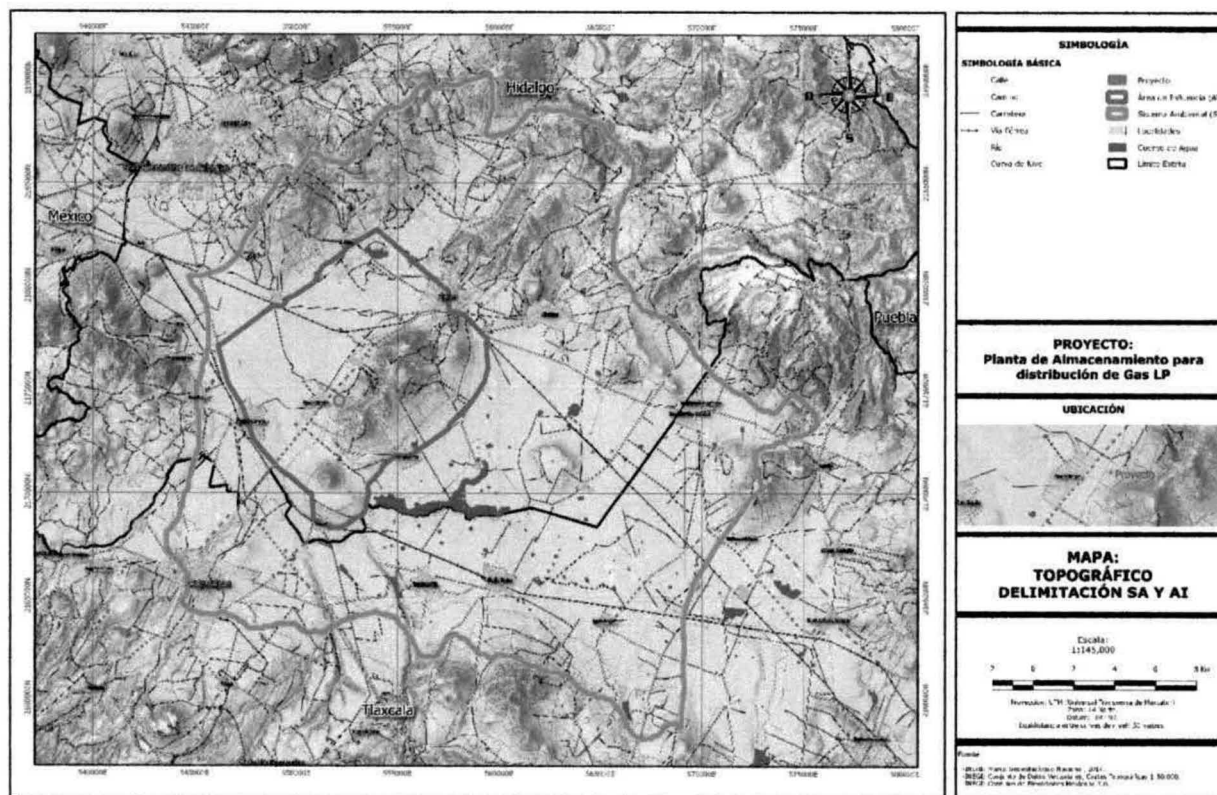
Sistema Ambiental (SA)

Se refiere a la delimitación de una unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental, es por ello que su delimitación requiere de criterios específicos que permitan un análisis del ecosistema que se verá impactado por el proyecto en evaluación, sin considerar si estos tienen efectos negativos o positivos, es por ello que la delimitación del SA se realizó tomando como base rasgos geomorfológicos como lo es; el sistema de topoforma para los extremos Noreste y Suroeste y el parteaguas en el Noroeste y Sureste.

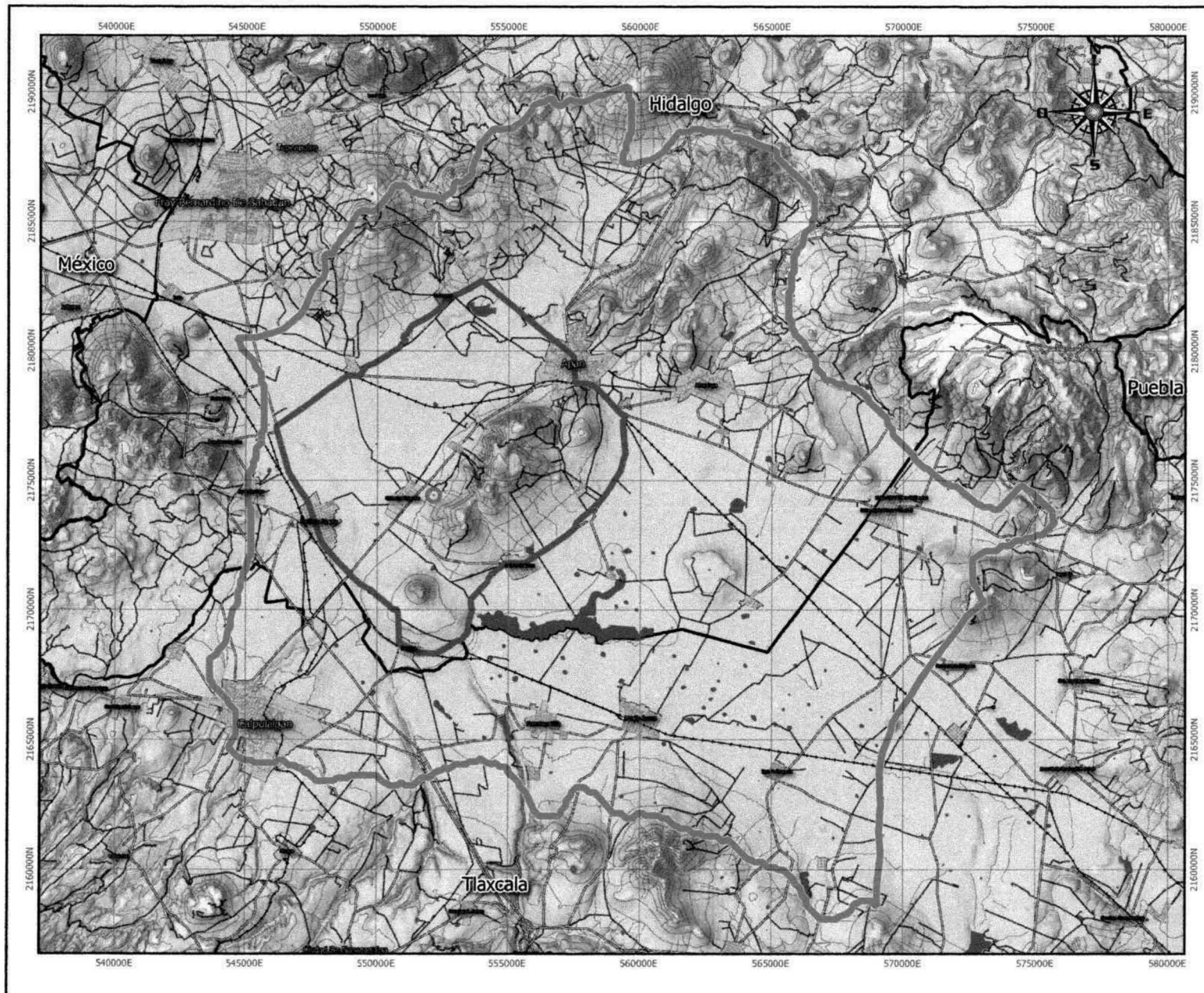
Se consideró este factor como la delimitación de dicha unidad, ya que es una característica del ecosistema que influye en el comportamiento de factores como corrientes de agua, vientos, precipitación, vegetación, etc.

Área de Influencia (AI)

Sumado a la delimitación del SA se determinó el área de Influencia, que es, el espacio geográfico en donde se verán reflejados los impactos positivos o negativos de forma directa, ya que es en donde se llevará a cabo la interacción de las actividades que se realizan en el proyecto con los factores ambientales y socioeconómicos, siendo estos últimos en mención los de mayor relevancia, es por ello que para tal delimitación se tomó como base las vialidades regionales y locales que comunican a las localidades próximas a la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P.



Para mayor comprensión de lo antes mencionado en el **Anexo III Planos Temáticos** se presenta el mapa de Delimitación de Sistema Ambiental y Área de Influencia denominado **Mapa Topográfico**.



PROYECTO: Planta de Almacenamiento para distribución de Gas LP

SIMBOLOGÍA

SIMBOLOGÍA BÁSICA

—	Calle	■	Proyecto
—	Camino	□	Área de Influencia (AI)
—	Carretera	□	Sistema Ambiental (SA)
—	Vía Férrea	■	Localidades
—	Río	■	Cuerpo de Agua
—	Curva de Nivel	□	Límite Estatal

UBICACIÓN



MAPA: TOPOGRÁFICO DELIMITACIÓN SA Y AI

Escala:
1:145,000



Proyección: UTM (Universal Transversa de Mercator)
Zona: 14 Norte
Datum: ITRF 92
Equidistancia entre curvas de nivel: 50 metros.

Fuente:

- INEGI: Marco Geostatístico Nacional, 2014.
- INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Cartas Topográficas 1:50,000.
- INEGI: Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0.



PROYECTO: Planta de Almacenamiento para distribución de Gas LP

SIMBOLOGÍA

SIMBOLOGÍA BÁSICA

	Calle		Proyecto
	Camino		Área de Influencia (AI)
	Carretera		Sistema Ambiental (SA)
	Vía Férrea		Localidades
	Río		Cuerpo de Agua
	Curva de Nivel		Limite Estatal

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Tipo de Clima

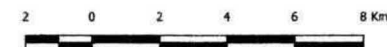
	C(w0)(w)
	C(w1)(w)
	C(w2)(w)

UBICACIÓN



MAPA: TIPO DE CLIMA

Escala:
1:145,000



Proyección: UTM (Universal Transversa de Mercator)
Zona: 14 Norte.
Datum: ITRF 92.
Equidistancia entre curvas de nivel: 50 metros.

Fuente:

- INEGI: Marco Geostadístico Nacional, 2014.
- INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Cartas Topográficas 1:50,800.
- INEGI: Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0.
- INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Capa Unidades Climáticas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 47 / 98

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

a) Clima

- **Tipo de clima**

De acuerdo a la clasificación climática realizada por Köppen modificada por E. García (1986) en el SA prevalece el clima templado subhúmeda cuya característica de temperatura media anual es mayor de 18 ° C, y la temperatura del mes más frío entre - 3° y 18° C.

Dentro del SA se presentan diferentes rangos de humedad, que son alta (C(w2)(w)), media (C(w1)(w)) y baja (C(w0)(w)).

La humedad alta se presenta en una superficie del 1.01% del total del SA y se ubica en el extremo Suroeste; la humedad media constituye el 57.92% predominando en la zona centro y Oeste y finalmente la humedad baja con el 41.07% de la superficie que cubre principalmente el extremo Este del SA.

En cuanto al área de Influencia sólo se presentan los rangos de humedad medios y bajos, siendo el primero el de mayor prevalencia con el 87.04% y el segundo con el 12.96% ubicado únicamente al Este de la unidad.

En la siguiente tabla se realiza una breve descripción de los rangos de humedad mencionados anteriormente:

TABLA 4 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Clave	Tipo	Característica
C(w)(w)	Templado subhúmedo de baja humedad	Templado subhúmedo con lluvias en verano con cociente menor de 43.2
C(w1)(w)	Templado subhúmedo de humedad media	Templado subhúmedo con lluvias en verano con cociente menor entre 43.2 y 55.0
C(w2)(w)	Templado subhúmedo de humedad alta	Templado subhúmedo con lluvias en verano con cociente mayor de 55.0

Fuente: INEGI, 2010.

En el **Anexo III Planos Temáticos** se presenta el **Mapa de Clima** en donde se aprecia la distribución de las unidades antes descritas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 48 / 98

- **Fenómenos climatológicos**

La distribución de los climas a nivel regional, se debe principalmente a tres factores: la altitud, la configuración del relieve y la posición del territorio con relación al flujo dominante de los vientos, éstos influenciados en gran medida con la humedad procedente del Golfo de México.

Los vientos alisios cálidos y húmedos responsables del régimen de lluvias de verano en la mayor parte del país, al ingresar a territorio mexicano y encontrarse con las laderas de la Sierra Madre Oriental que se inclinan al Golfo de México, se ven obligados a ascender, y debido al enfriamiento adiabático que experimentan, descargan la mayor parte de su humedad en forma de lluvias en la ladera de barlovento. De esta manera, se establecen sobre el territorio estatal franjas alargadas de diferentes tipos climáticos, distribuyéndose según la forma y las altitudes de la Sierra.

Conforme las características geográficas y climatológicas del área de proyecto y su zona de influencia, se establece que las condiciones para la formación de intemperismos severos como son la incidencia de granizadas, nevadas y la formación de heladas son de baja a nula presencia, tal y como se indica a continuación:

- **Lluvias torrenciales**

Las lluvias torrenciales obedecen su presencia a la temporada de huracanes, la cual se activa en la última semana de mayo, marcando el inicio de la temporada de lluvias en el país.

En este caso, se identifica que la precipitación máxima en 24 horas en este lapso, corresponde a 75 mm, lo cual es también considerado como bajo.

- **Frecuencia de tormentas eléctricas**

De acuerdo con los registros de la estación meteorológica E. Zapata, que es la más próxima al Sitio de Proyecto y que se encuentra dentro del SA y Área de Influencia se presenta un promedio de 9.5 días anuales con tempestad eléctrica, considerándose esta una intensidad muy baja.

- **Frecuencia de granizadas**

Respecto a la presencia de granizadas al año, se presenta un promedio 1.9 días, considerándose esta una intensidad de baja a nula.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 49 / 98

- **Frecuencia de huracanes**

La República Mexicana y por ende la zona que integra el SA y Sitio de proyecto, se ubican dentro de la Región Meteorológica IV (América del Norte y Central), en donde se determina y alerta la presencia de huracanes que se desarrollan en el ámbito general en el Atlántico y Pacífico para estas latitudes.

Los huracanes que afectan directa o indirectamente al país, tienen cuatro zonas matrices o de origen, en ellas aparecen con distinto grado de intensidad, que va creciendo a medida que progresa la temporada, que se extiende desde la última decena de mayo hasta la primera quincena de octubre, con la circunstancia de que los meteoros finales son potentes, ya que no retornan por las fases iniciales de los primeros, pasan de sistemas lluviosos a depresiones, luego a tormentas tropicales y finalmente a huracanes pudiendo algunos transcurrir en la primera fase sin modificación.

De acuerdo con los últimos registros, años 2012 y 2013, el efecto de los huracanes que se han desarrollado tanto en el Pacífico como en el Atlántico, han sido variables en la región; dependiendo de la intensidad del meteoro, se han presentado desde precipitaciones ligeras hasta fuertes tormentas que han provocado en las zonas más bajas inundaciones, crecidas de arroyos y algunos deslaves sin afectaciones de consideración.

- **Temperatura promedio**

Para obtener datos más detallados de los factores climáticos en el SA, Área de Influencia y sitio de proyecto se realizó una consulta a las normales climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional.

La estación climatológica consultada es Emiliano Zapata, que es la más próxima al sitio de proyecto y está ubicada dentro del SA y Área de Influencia, ubicada a una distancia aproximada de 5 km al Oeste del proyecto en evaluación.

En la siguiente tabla se presentan las principales características de la Estación meteorológica Emiliano Zapata.

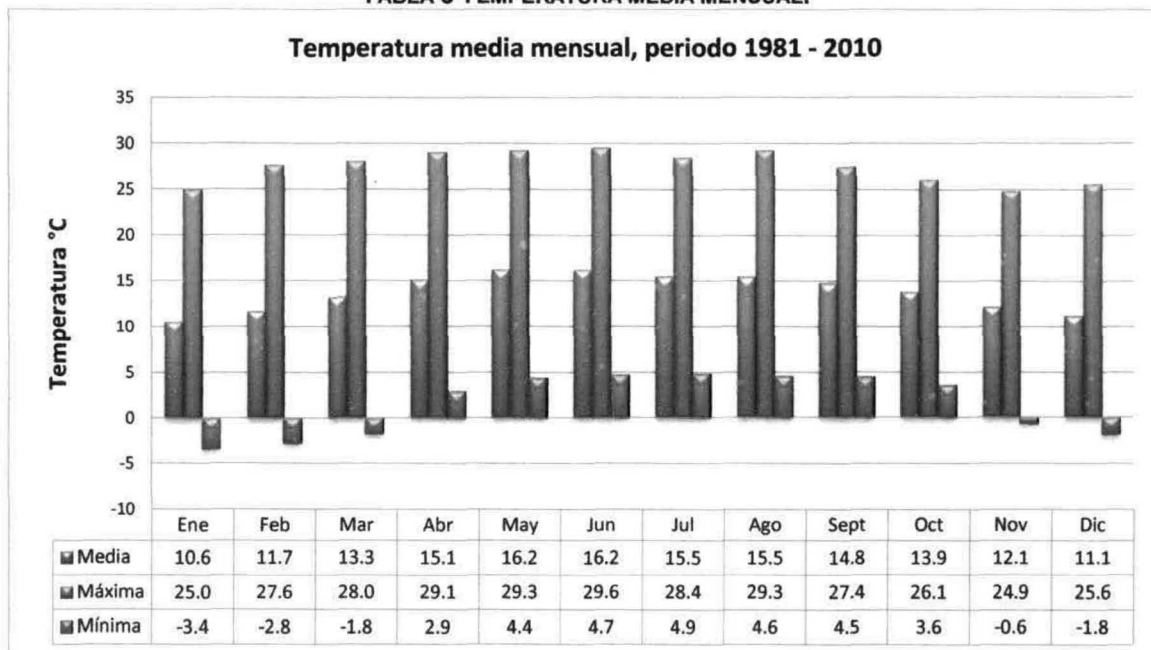
TABLA 5 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA EMILIANO ZAPATA.

Clave	Estación	Coordenadas geográficas		MSNM	Periodo de reporte de datos
		Latitud	Longitud		
13138	Emiliano Zapata	19°39'30"N	98°33'00"W	2,490	1981-2010

Fuente: INEGI, 2010.

El comportamiento de la temperatura en el área de proyecto conforme los registros obtenidos de la estación meteorológica en referencia son los siguientes; la temperatura promedio anual en la zona es de 13.8°C, la temperatura máxima ha sido de 27.5°C y la mínima de 1.6°C. El año con la temperatura máxima más elevada ha sido el 2010 y con la temperatura más fría, 1986. La dinámica de la temperatura se muestra en la siguiente tabla.

TABLA 6 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL.



Fuente: INEGI, 2010.

Como se observa en la tabla anterior, en promedio, la temperatura se incrementa en el periodo de marzo - octubre, para descender en la temporada invernal, en los meses de noviembre - febrero.

- **Evaporación**

La evaporación media anual en la zona es de 190.

- **Vientos dominantes**

En la región la dirección de los vientos es de Norte a Sur y de Noreste a Suroeste con la velocidad promedio de 22 a 24 metros por segundo; durante el año se presentan las siguientes características:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 51 / 98

En marzo: 49% de calma, de 1 a 3 días de vientos con velocidades promedio de 10 metros por segundo. De abril a junio: Total calma, de julio a septiembre: 62% de calma, con 0.5 días de vientos con velocidades promedio de 10 metros por segundo.

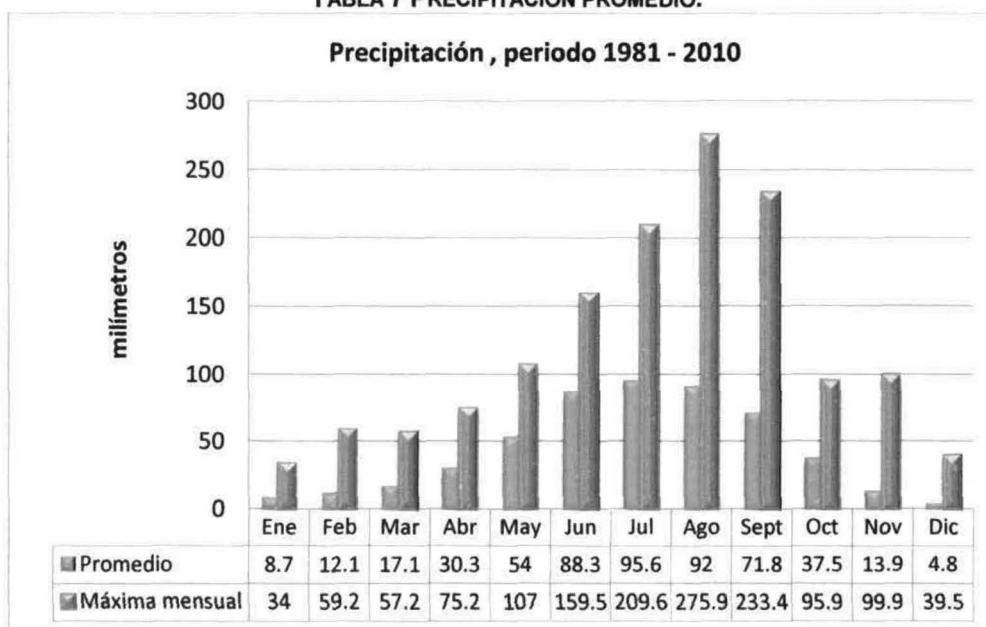
De octubre a diciembre: 74% de calma, con 0,5 a 2 días de vientos con velocidades promedio de 10 a 30 metros por segundo (Santander, 2006).

- **Precipitación pluvial**

Los valores de precipitación promedio en la zona fluctúan en un rango de los 500 a los 800 mm. Como se observa en la siguiente gráfica, en el área de proyecto la temporada de lluvias abarca el periodo que va de junio a septiembre; teniendo la precipitación máxima mensual en el mes de agosto, alcanzando láminas de 275.9 mm. La precipitación promedio anual es de 526.1 mm.

En contraste, en los meses de mayor temperatura, esto es de marzo a mayo, se alcanzan los valores máximos de evaporación, lo que genera una importante pérdida de humedad, tornándose así un ambiente seco.

TABLA 7 PRECIPITACIÓN PROMEDIO.



Fuente: INEGI, 2010.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 52 / 98

b) Geología y geomorfología

• Características litológicas del área:

El Sistema Ambiental se encuentra conformado por el 59.06% de rocas de origen ígneo extrusivo, las cuales se localizan en la zona de mayor altitud, originadas por procesos volcánicos ocurridos durante la Era Cenozoica; y el 40.94% restante corresponde a suelo producto de procesos acumulativos en la planicie localizada principalmente al Sureste del SA.

Del 59.06% de rocas de origen ígneo extrusivo el 33.86% pertenecen a rocas de tipo ígnea extrusiva ácida, el 13.47% de ígnea extrusiva intermedia y el 11.73% de ígnea extrusiva básica.

En el Área de Influencia prevalecen las características del Sistema Ambiental, es decir, la geología de origen volcánico (ígnea extrusiva ácida) representa el mayor porcentaje con el 59.12% y el suelo cubre el 40.88% de la superficie total.

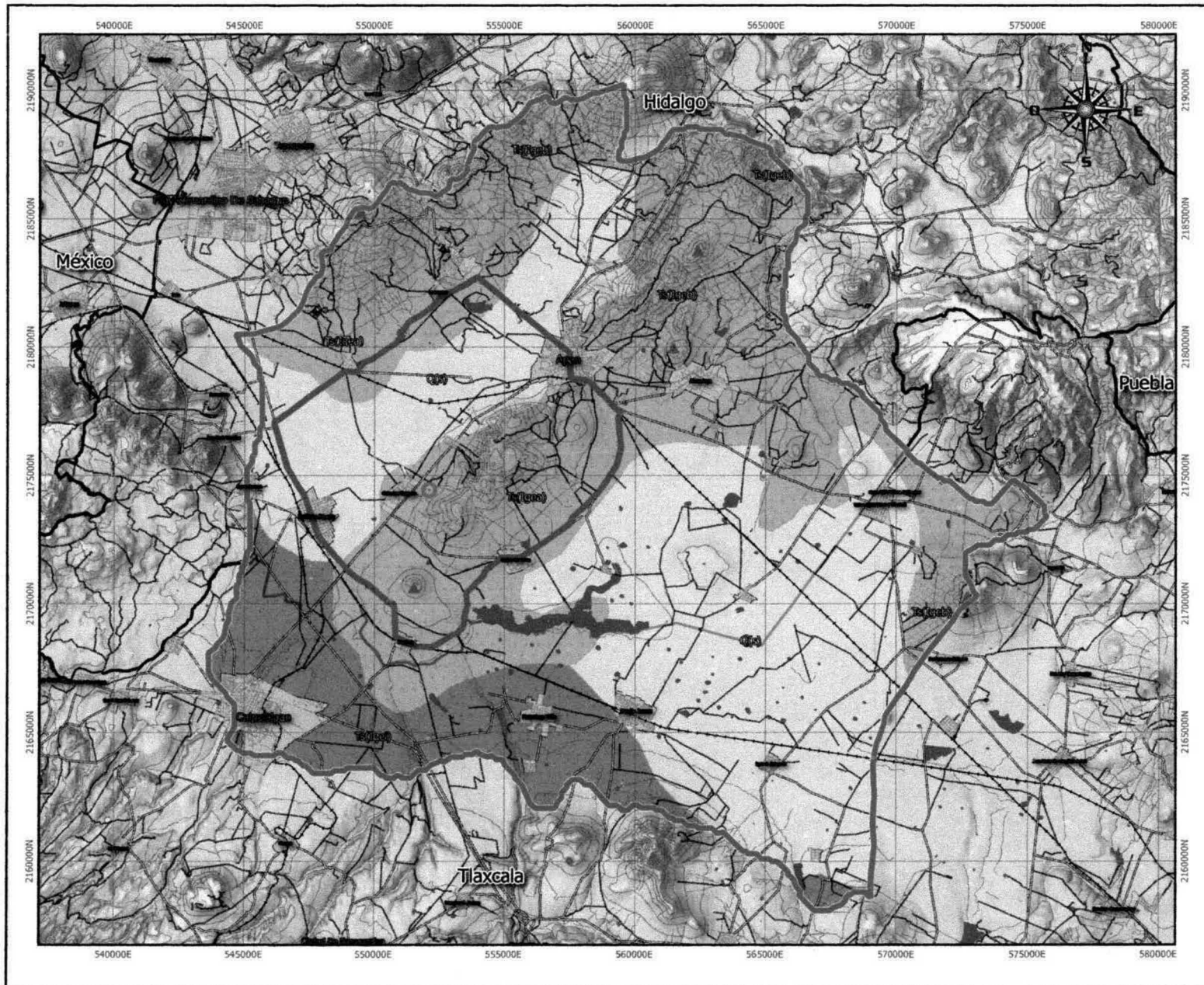
Finalmente como se aprecia en el **Mapa de Geología (Anexo III Planos Temáticos)** el Sitio de Proyecto se encuentra sobre litología de origen ígneo mencionada en el párrafo anterior, lo cual representa mayor estabilidad a la estructura del proyecto en evaluación.

En la siguiente tabla se mencionan las principales características y las claves de cada clasificación litológica presente en el Sistema Ambiental, Área de Influencia y Sitio de Proyecto.

TABLA 8 CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS.

Clave	Clase	Tipo	Era	Sistema
Q(s)	N/A	N/A	Cenozoico	Cuaternario
Ts(lgea)	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	Neógeno
Ts (lgeb)	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva básica	Cenozoico	Neógeno
Ts (lgei)	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva intermedia	Cenozoico	Neógeno

Fuente: INEGI, 2016.



PROYECTO: Planta de Almacenamiento para distribución de Gas LP

SIMBOLOGÍA

SIMBOLOGÍA BÁSICA

—	Calle	■	Proyecto
—	Camino	□	Área de Influencia (AI)
—	Carretera	□	Sistema Ambiental (SA)
—	Vía Férrea	■	Localidades
—	Río	■	Cuerpo de Agua
—	Curva de Nivel	□	Límite Estatal

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

▲ Aparato Volcánico

— Falla

Unidad Geológica

■	Suelo (S)
■	Ignea Extrusiva Ácida (Igea)
■	Ignea Extrusiva Básica (Igeb)
■	Ignea Extrusiva Intermedia (Igei)

UBICACIÓN



MAPA: GEOLOGÍA

Escala:
1:145,000



Proyección: UTM (Universal Transversa de Mercator)
Zona: 14 Norte.
Datum: CTRF 92.
Equisdistanza entre curvas de nivel: 50 metros.

Fuente:

- INEGI: Marco Geostatístico Nacional, 2014.
- INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Cartas Topográficas 1:50,000.
- INEGI: Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0.
- INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Capa Unidades Geológicas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 53 / 98

- **Características geomorfológicas**

En cuanto a las principales características geomorfológicas como se observa en el **Mapa de Fisiografía (Anexo III Planos Temáticos)**, el Sistema Ambiental, Área de Influencia y Sitio de Proyecto pertenecen a la Provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, la subprovincia de Lagos y volcanes del Anáhuac y Sistema de topoforma de llanura con lomerío rocoso o cementado, que presentan las siguientes características:

Eje Neovolcánico. Conocido también como Sierra Volcánica Transversal; junto con la Sierra Madre del Sur es una de las provincias con mayor variación de relieve y de tipos de rocas. Se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, constituyendo una ancha faja de 130 km. Inicia en la Costa Occidental de la desembocadura del río Grande Santiago a la Bahía de Banderas, continua hacia el sureste hasta encontrar el volcán de Colima para después continuar aproximadamente sobre el paralelo 19° N, hasta llegar al pico de Orizaba y al Cofre de Perote, alcanzando 880 km de longitud.

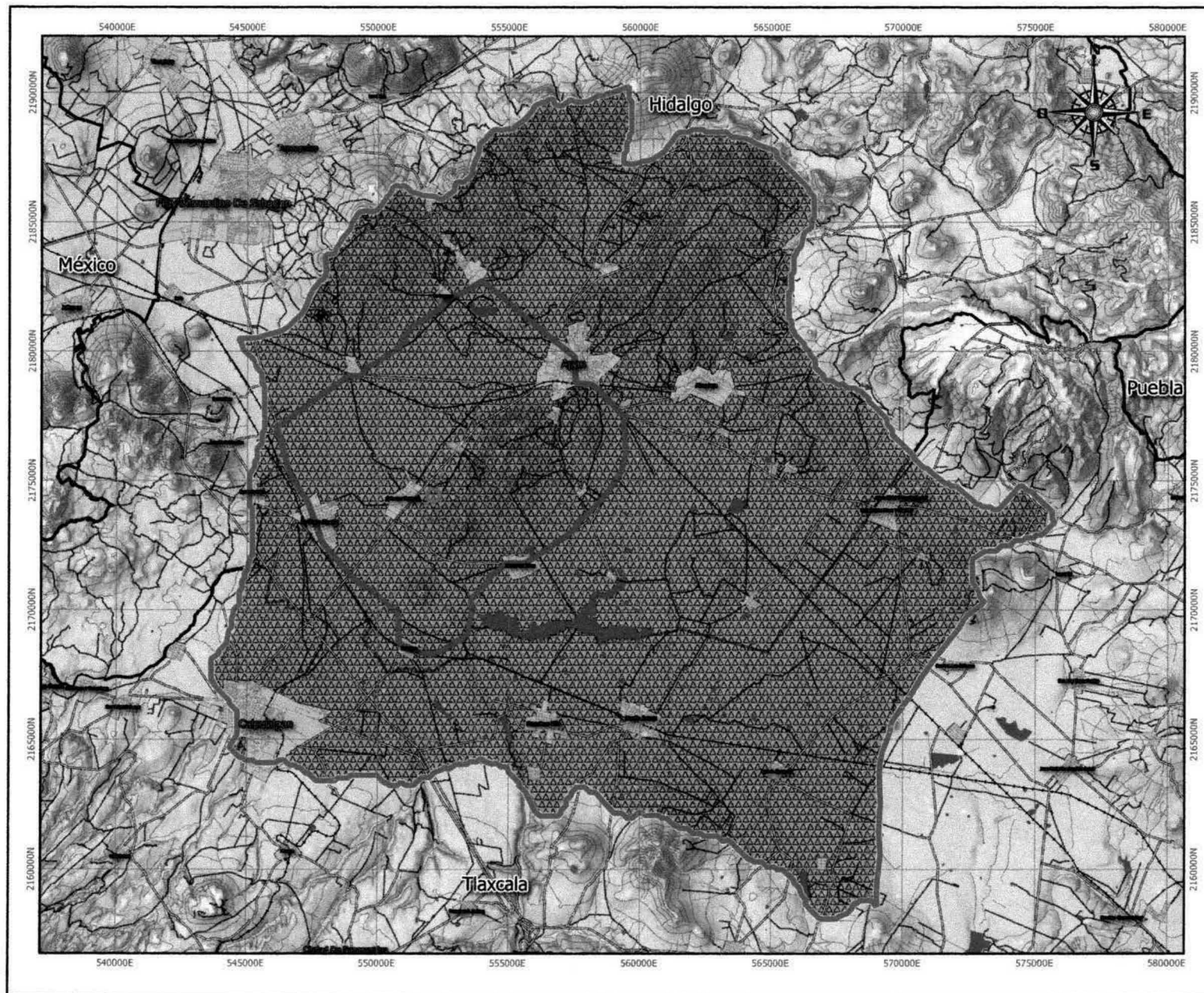
Esta cordillera es la más alta del país, puesto que algunas cimas se encuentran coronadas de nieve permanente. Limita a la Sierra Madre, Oriental y Occidental y del Sur. Esta importante estructura determina el límite físico entre el Norte del continente y Centroamérica, así como el límite Altimétrico, orográfico y climatológico (INEGI, 2016a).

Subprovincia de Lagos y volcanes del Anáhuac. Caracterizada como una enorme masa de rocas volcánicas acumuladas desde mediados de la Era Terciaria, hasta el presente. Las rocas son de origen sedimentario (conglomerados), ígneas extrusivas (andesitas, riolitas, basaltos y tobas), así como suelos aluviales.

El conjunto de rocas volcánicas ha sido superpuesto al material sedimentario por los fenómenos de volcanismo; la evolución de éstos propició también las condiciones para la formación de cuencas endorreicas (cerradas, con drenaje interno), que posteriormente fueron rellenadas con aportes de materiales volcánicos.

Sistema de topoforma de llanura con lomerío rocoso o cementado que se caracteriza por ser básicamente una planicie en donde las elevaciones existentes no superan los 400 m de altura.

De acuerdo a las características antes mencionadas se concluye que los procesos geomorfológicos como el deslizamiento de laderas o movimientos de rocas tienen de baja a nula presencia en el Sitio de Proyecto.



PROYECTO: Planta de Almacenamiento para distribución de Gas LP

SIMBOLOGÍA

SIMBOLOGÍA BÁSICA

—	Calle	■	Proyecto
—	Camino	□	Área de Influencia (AI)
—	Carretera	□	Sistema Ambiental (SA)
—	Vía Férrea	■	Localidades
—	Río	■	Cuerpo de Agua
—	Curva de Nivel	□	Limite Estatal

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Provincia Fisiográfica

Eje Neovolcánico (X)

Subprovincia Fisiográfica

Lagos y Volcanes de Anáhuac (57)

Sistema de Topoformas

Llanura con Lomerío de piso rocoso o cementado (502-2/01)

UBICACIÓN



MAPA: FISIOGRAFÍA

Escala:
1:145,000



Proyección: UTM (Universal Transversa de Mercator)
Zona: 14 Norte.
Datum: ITRF 92.
Equidistancia entre curvas de nivel: 50 metros.

Fuente:

- INEGI: Marco Geostatístico Nacional, 2014.
- INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Cartas Topográficas 1:50,000.
- INEGI: Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0.
- INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Capa Fisiografía.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 54 / 98

- **Características del relieve**

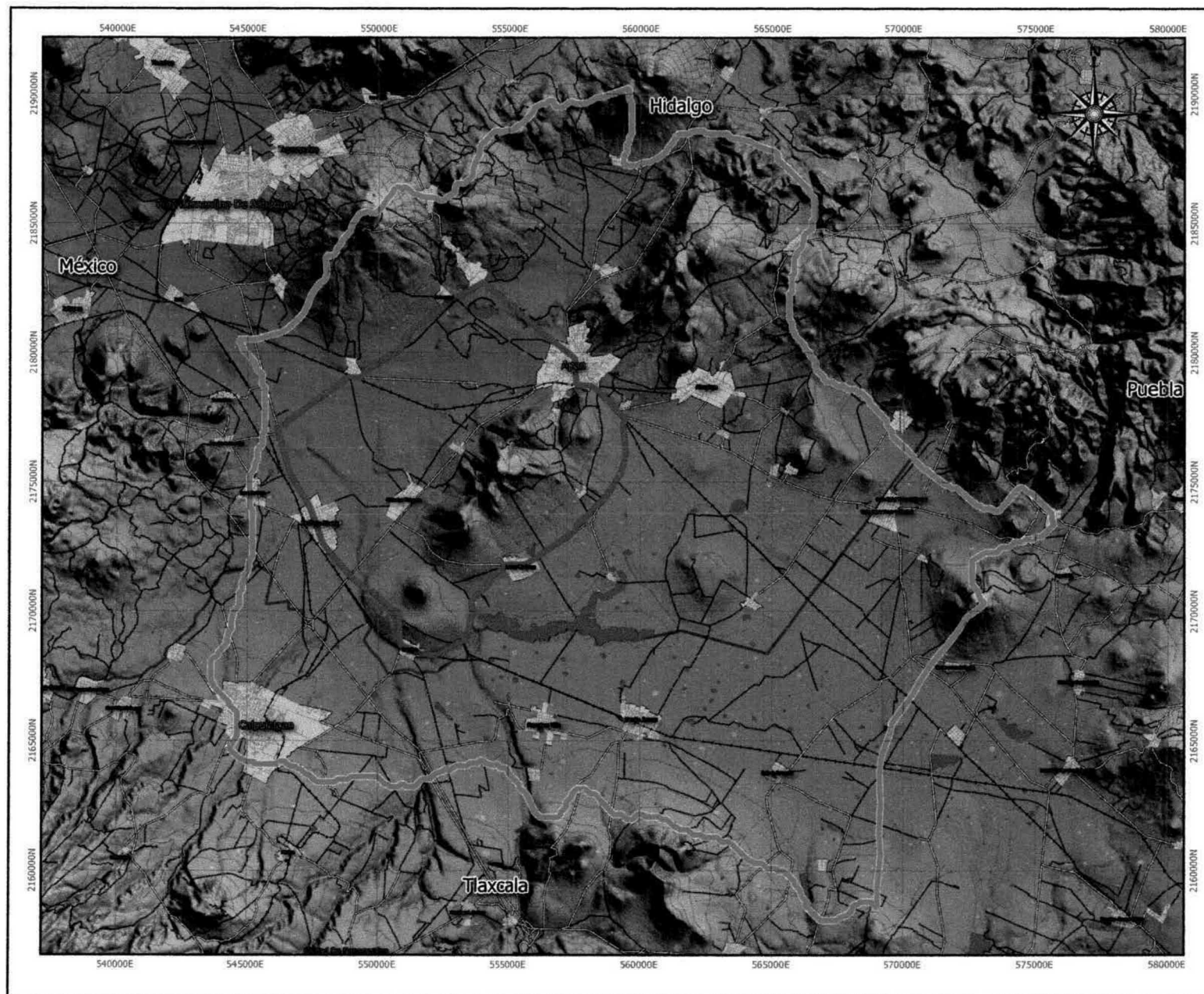
Como se aprecia en el **Mapa Hipsométrico (Anexo III Planos Temáticos)** el Sistema Ambiental se encuentra rodeado por diferentes elevaciones entre las cuales se pueden distinguir aparatos volcánicos representados en el **Mapa de Geológico (Anexo III Planos Temáticos)**, los valores altimétricos del SA y área de influencia van de un rango de 2300 a 3200 msnm, estos últimos localizados principalmente en la cima de las elevaciones existentes.

Como se observa en la siguiente imagen el Sitio de Proyecto se encuentra en una geoforma de planicie y a pesar de localizarse próximo a un sistema de lomerío, por su ubicación y la altitud no representa riesgo de procesos de ladera.

FIGURA 9 RELIEVE DEL SITIO DE PROYECTO.



Fuente: Propia.



PROYECTO: Planta de Almacenamiento para distribución de Gas LP

SIMBOLOGÍA

SIMBOLOGÍA BÁSICA

— Calle	■ Proyecto
— Camino	□ Área de Influencia (AI)
— Carretera	□ Sistema Ambiental (SA)
— Vía Férrea	■ Localidades
— Río	■ Cuerpo de Agua
— Curva de Nivel	□ Limite Estatal

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Rango de Elevación

■	< 2300
■	2300-2600
■	2600-2900
■	2900-3200
■	3200-3500

UBICACIÓN



MAPA: HIPSOMÉTRICO

Escala:
1:145,000



Proyección: UTM (Universal Transversa de Mercator)
Zona: 14 Norte.
Datum: ITRF 92.
Equidistancia entre curvas de nivel: 50 metros.

Fuente:

- INEGI: Marco Geostatístico Nacional, 2014.
- INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Cartas Topográficas 1:50,000.
- INEGI: Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 55 / 98

- **Presencia de fallas y fracturas**

Dentro del SA sólo se detecta una falla con dirección Noreste – Suroeste de tipo normal ubicada al Noreste del sitio del proyecto, la cual no representa riesgo para el proyecto en evaluación.

- **Presencia de minas**

Dentro del SA no se detecta la presencia de minas.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

- **Sismicidad**

A escala nacional y con respecto a la Planta de almacenamiento para distribución de Gas L.P. esta se ubica en la zona sísmica B la cual es denominada también zonas intermedias (Zona B y C), donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

- **Deslizamientos**

No existe posibilidad de deslizamientos ya que el lugar donde se ubica actualmente la Planta de almacenamiento para distribución de Gas L.P. es una zona de terrenos planos.

- **Derrumbes**

No existe la posibilidad de derrumbes ya que la zona donde se ubica actualmente la Planta de almacenamiento para distribución de Gas L.P. es totalmente plana.

- **Posible actividad volcánica**

La ubicación de la Planta de almacenamiento para distribución de Gas L.P. de acuerdo a la zonificación de riesgos por la actividad volcánica del Popocatepetl se localiza en la zona de riesgo denominada Área 3, la cual es la menos afectada por la caída de arena volcánica y pómez. No habría caída durante erupciones pequeñas, aunque pueden acumularse decenas de centímetros de material volcánico durante erupciones muy grandes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 56 / 98

Los vientos sobre el área generalmente soplan en dirección este-oeste. La dirección dominante de los vientos de octubre a abril es hacia el oriente, mientras que de mayo a septiembre es hacia el poniente.

c) Suelos

- **Tipos de suelo**

El Sistema Ambiental se encuentra conformado principalmente por suelos de clasificación Regosol y Feozem con un porcentaje de superficie del 28.03% y 71.96% respectivamente, como es posible observar en el **Mapa de Edafología (Anexo III Planos Temáticos)** el suelo regosol se encuentra principalmente en la zona Norte del SA y el Feozem del centro hasta el extremos Sur.

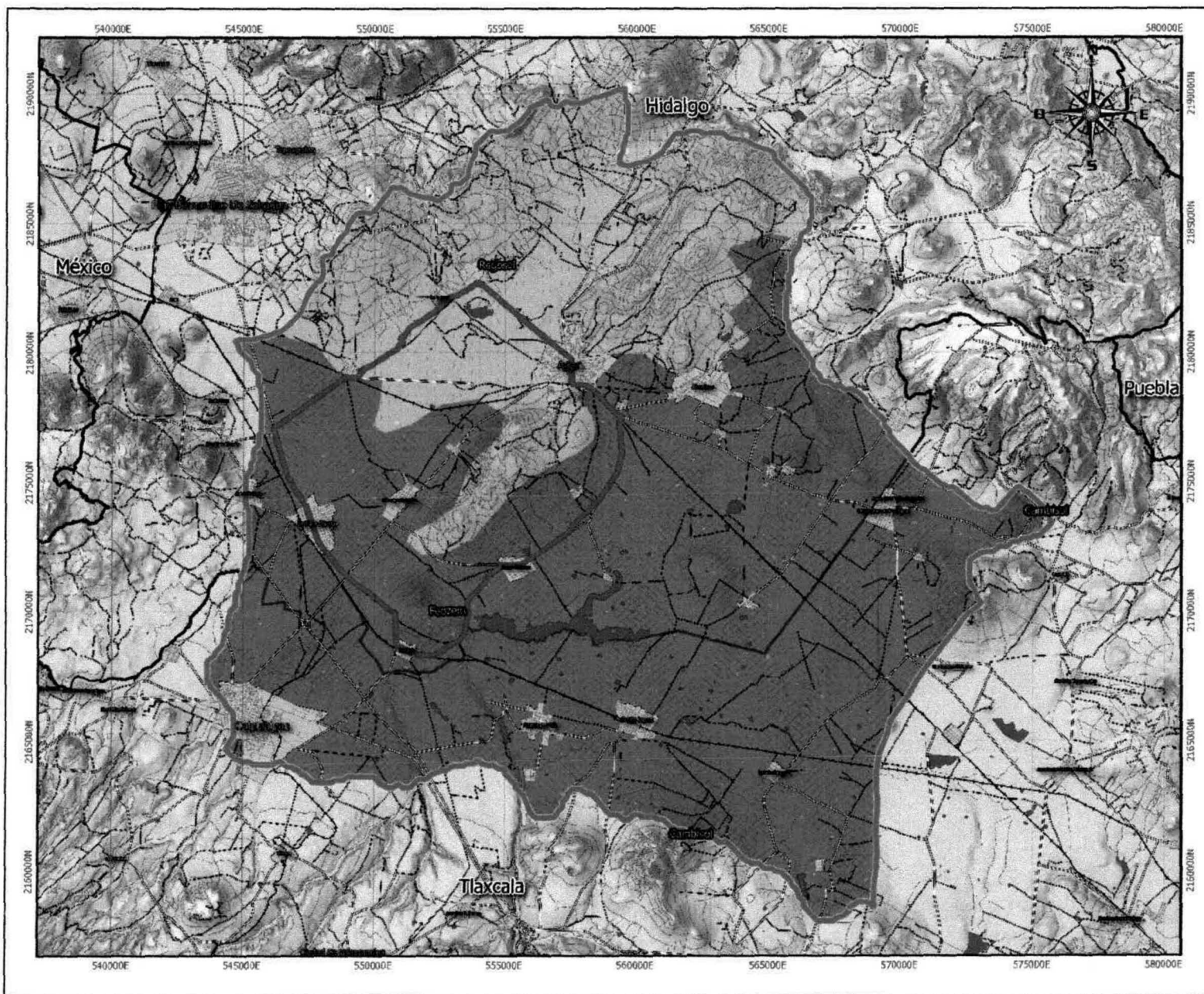
En el Área de Influencia los porcentajes de las clasificaciones edáficas son semejante, ya que el Feozem representa el 61.44% de la superficie y el Regosol el 38.56% siendo el primero en mención el de mayo abundancia.

En cuanto al Sitio de Proyecto como se observa en la cartografía antes mencionada, se ubica sobre suelo Feozem que se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes y el cual se describe de forma detallada en los siguientes párrafos:

Feozem: Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas.

Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos (INEGI, 2016b).

Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).



PROYECTO: Planta de Almacenamiento para distribución de Gas LP

SIMBOLOGÍA

SIMBOLOGÍA BÁSICA

Calle	Proyecto
Camino	Área de Influencia (AI)
Carretera	Sistema Ambiental (SA)
Via Férrea	Localidades
Río	Cuerpo de Agua
Curva de Nivel	Límite Estatal

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Unidades Edefológicas

Cambisol
Fozom
Regosol

UBICACIÓN



MAPA: EDAFOLOGÍA

Escala:
1:145,000



Proyección: UTM (Universal Transversa de Mercator)
Zona: 14 Norte.
Datum: ITRF 92.
Escala horizontal sobre curvas de nivel: 50 metros.

Fuente:

- INEGI: Marco Geográfico Nacional, 2014.
- INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Cartas Topográficas 1:50,000.
- INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Carta Unidades Edefológicas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 57 / 98

Regosol: Del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen (INEGI, 2016b).

En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R).

d) Hidrología superficial y subterránea

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.

Hidrología superficial

El SA, Área de Influencia y sitio de proyecto se encuentran sobre la Región Pánuco en la Cuenca R. Moctezuma, Subcuenca L. Tochac Tecocomulco.

La Cuenca R. Moctezuma representa la cuenca y zona lacustre más importante del país y parte importante de la vertiente oriental. El río Moctezuma forma parte del curso alto del Río Pánuco: la fuente más lejana del Moctezuma es el Río Tepeji o San Jerónimo, que nace en el cerro de La Bufo, en el estado de México, a una altura de unos 3,800 msnm; posteriormente se denomina Río Tula, hasta su confluencia con el Río San Juan, en donde recibe el nombre de Río Moctezuma. Finalmente, al confluir con el Río Tampaón, se conoce como Río Pánuco.

En general, el drenaje es incipiente, sólo se manifiesta con mayor claridad en las zonas de lomeríos que circundan a los valles y en éstos mismos, debido a que las rocas que conforman las primeras capas de las unidades fisiográficas están conformadas por tobas arcillosas de baja permeabilidad.

En las zonas de lomeríos se puede apreciar drenaje de tipo paralelo y de tipo radial, tanto convergente como divergente, en los aparatos volcánicos y en la periferia de las lagunas que se han formado en el centro de los valles endorreicos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 58 / 98

En las extensas planicies denominadas localmente "llanos", ubicados al oeste de la población Apan, se encuentran algunos arroyos conectados por canales, como el denominado Canal Acopinalco, que auxilia a los escurrimientos superficiales que circulan, en general, de los alrededores de la población de Apan, hacia el oeste.

Este canal continúa hacia el noroeste, pasando por Ciudad Sahagún, para conectar con el Río Tecocomulco, que continua en dirección oeste. Por otra parte, los "llanos" ubicados al sur de la población de Apan, presentan escurrimientos provenientes de las elevaciones topográficas del noreste, los cuales al llegar al valle son captados por una serie de canales (canales Mala Yerba y Atocha), que conducen sus aguas; estos escurrimientos desembocan en la laguna San Antonio de Atocha o Tochac. Posteriormente esta laguna descarga sus aguas a través de un arroyo que circula en dirección al sur.

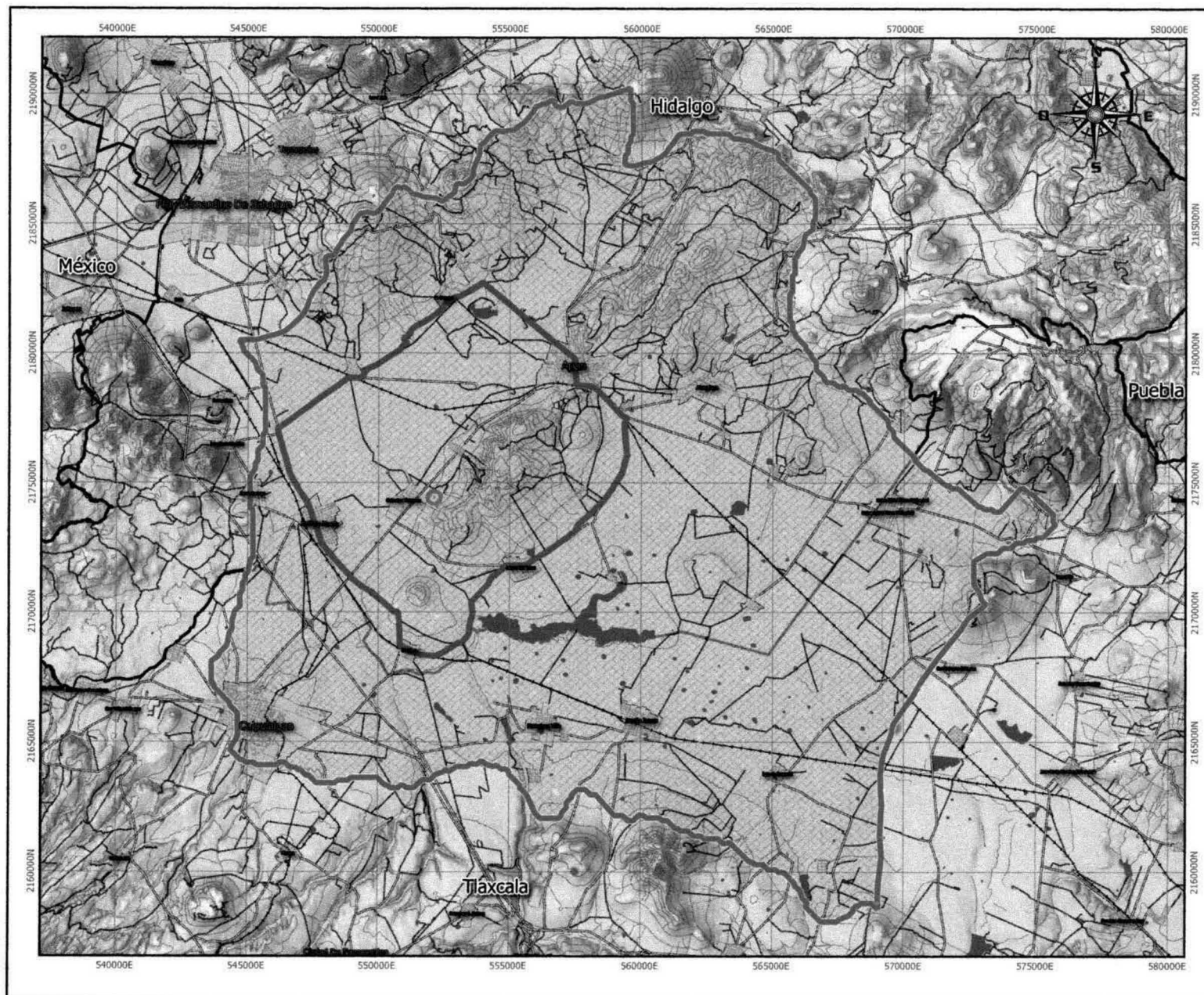
En cuanto a la subcuenca se tiene que su relieve está dispuesto en forma elíptica y en su interior encierra una planicie. En el sector norte, el volcán La Paila y varios conos volcánicos forman un relieve sin erosión, a diferencia de la caldera Chichicuatla que presenta un relieve circular de paredes tabulares y drenaje paralelo.

La parte norte de la caldera desapareció por posibles efectos tectónicos. En el lado este, el relieve constituido por material piroclástico forma una meseta que se extiende de SE a NW; en él sobresalen los volcanes La Minilla y Tecoloquilo; el relieve está disecado por cauces paralelos.

Hacia el sur, la coexistencia de relieves terciarios y cuaternarios imprime más diversidad de relieve (valles aluviales, conos volcánicos y mesetas), sobresaliendo en la esquina sureste donde se tiene la mayor elevación de la subcuenca (3,300 msnm) en el relieve de agujas y paredes volcánicas de la Sierra El Tepozán, donde destaca el Cerro La Peña. A su vez existen esculpidas paredes y bloques semitabulares que forman mesetas.

Este relieve está orientado en una dirección NW-SE. Hacia el occidente, el relieve del norte y del sur se aproxima uno a otro y forman el límite occidental de la zona de estudio, existiendo tan sólo un estrecho valle y determinando así una cuenca cerrada.

La planicie se extiende de este a oeste con una prolongación hacia el sureste interrumpida en parte por derrames volcánicos, tiene una elevación promedio de 2,550 msnm. A partir de esta altura se elevan los relieves volcánicos que llegan hasta 3,200 msnm (Huizar et. al. 2001).



PROYECTO: Planta de Almacenamiento para distribución de Gas LP

SIMBOLOGÍA

SIMBOLOGÍA BÁSICA

—	Calle	■	Proyecto
—	Camino	□	Área de Influencia (AI)
—	Carretera	□	Sistema Ambiental (SA)
—	Vía Férrea	■	Localidades
—	Río	■	Cuerpo de Agua
—	Curva de Nivel	□	Límite Estatal

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Región Hidrológica

Panuco (26)

Cuenca Hidrológica

Río Moctezuma (D)

Subcuenca Hidrológica

L. Tochar y Tecocomulco (u)

UBICACIÓN



MAPA: HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Escala:
1:145,000



Proyección: UTM (Universal Transversa de Mercator)
Zona: 14 Norte.
Datum: ITRF 92.
Equidistancia entre curvas de nivel: 50 metros.

Fuente:

- INEGI: Marco Geostatístico Nacional, 2014.
- INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Cartas Topográficas 1:50,000.
- INEGI: Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0.
- INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Red Hidrográfica, 2.0.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 59 / 98

- **Hidrología subterránea**

El Sistema Ambiental se ubica sobre los acuíferos de Apan y Soltepec con un 62% de superficie en el primero y 34.98 % en el segundo en mención, dicha distribución se observa en el **Mapa de Hidrología Subterránea** que se presenta en el **Anexo III Planos Temáticos**.

En los siguientes párrafos se describen las características de dichos acuíferos.

Acuífero Apan

El acuífero Apan, definido con la clave 1320 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea de la Comisión Nacional del Agua (SIGMAS), se localiza en la porción suroriental del Estado de Hidalgo, en el límite con el Estado de Tlaxcala, entre los paralelos 19°35' y 19°50' latitud norte y los meridianos 98°11' y 98°40' longitud oeste, cubriendo una superficie de 733 km².

Limita al norte con el acuífero Tecocomulco, perteneciente al Estado de Hidalgo; este y sur con el acuífero Soltepec, perteneciente al Estado de Tlaxcala y al oeste con el acuífero Cuautitlán-Pachuca, perteneciente al Estado de México. Una pequeña porción de su extremo oriental, limita con el acuífero Tecolutla, perteneciente al Estado de Veracruz.

Geopolíticamente comprende la totalidad del municipio Emiliano Zapata, la mayor parte de Apan, Almoloya y Tepeapulco, así como una pequeña porción del municipio Tlanalapa.

El acuífero Apan pertenece al Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en Hidalgo. Su territorio completo se encuentra vedado y sujeto a las disposiciones de dos decretos de veda cuyos límites dividen su territorio aproximadamente por la mitad.

El primero de ellos rige en la porción occidental y es el "Decreto que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida por Cuenca o Valle de México", publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 19 de agosto de 1954. Esta veda es tipo I, en la que sólo se permite el alumbramiento de agua para uso doméstico y en la que no es posible aumentar las extracciones sin peligro de abatir peligrosamente o agotar los mantos acuíferos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 60 / 98

El segundo decreto rige en la porción oriental; es el "Decreto que establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las cuencas de las lagunas de Tochac y Tecocomulco, en los estados de Hidalgo, Puebla y Tlaxcala", publicado en el DOF el 17 de junio de 1957. Esta veda se clasifica como tipo II, en la que la capacidad de los mantos acuíferos sólo permite extracciones para usos domésticos.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia del Agua de 2013, los municipios Apan, Almoloya, Tepeapulco y Tlanalapa se clasifican como zona de disponibilidad 4 y Emiliano Zapata como zona de disponibilidad 5. El principal uso es el público-urbano. En la superficie del acuífero no se localiza ningún distrito o unidad de riego, ni se ha constituido a la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Se establece la red de monitoreo en los acuíferos Apan y Tecocomulco, constituida por 34 pozos piloto y se realizaron mediciones piezométricas para la elaboración de las correspondientes configuraciones del nivel estático.

Las evidencias geológicas, estructurales, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero tipo libre heterogéneo y anisótropo, con presencia de condiciones de semiconfinamiento debido a la presencia de depósitos de arcillas; constituido en su porción superior, por sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada, que conforman los cauces de los arroyos y los valles, cuyo espesor puede alcanzar algunos cientos de metros.

La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas ígneas extrusivas, integrada por derrames volcánicos, principalmente basaltos, tobas y andesitas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento, que en superficie funcionan como zonas de recarga

Profundidad al nivel estático

La configuración de profundidad al nivel estático en el 2007 muestra que los niveles estáticos varían, de manera general, de 40 a 110 m, incrementándose por efecto de la topografía desde el centro de los valles de Apan y Tochac hacia las estribaciones de las sierras que los delimitan.

Las profundidades más someras, de 40 a 60 m, se presentan al oeste de Apan, en la porción central de este valle y al este de la Laguna de Tochac; en tanto que las mayores se registran hacia las sierras que delimitan el acuífero y en la porción noroccidental, en las inmediaciones del poblado Tepeapulco, hacia el límite con el acuífero Cuautitlán-Pachuca.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 61 / 98

De acuerdo con la configuración de elevación del nivel estático para el 2007, se observa que los valores varían 2460 a 2320 msnm, incrementándose, al igual que la profundidad, por efecto de la topografía. El flujo subterráneo es radial y concéntrico hacia la porción central de los valles; en el valle de Tochac hacia la laguna del mismo nombre, con dirección preferencial hacia el sur, y en el valle de Apan la trayectoria es primero NE-SW y después SE-NW, hacia el acuífero vecino Cuautitlán Pachuca.

Con respecto a la configuración de evolución del nivel estático en el periodo 1996-2007, se observa que sólo se registran valores de abatimiento entre 1.0 y 2.0 m al suroeste de Emiliano Zapata, norte de Apan y en las inmediaciones de Almoloya, lo que representa un ritmo promedio anual de abatimiento de 0.15 m.

La mayor parte de la superficie del acuífero presenta recuperaciones en la posición de los niveles del agua. De manera general, se puede establecer que los abatimientos son puntuales y casi imperceptibles. Hacia las zonas de recarga se registran recuperaciones promedio de 0.3 m anuales.

Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

Como parte de los trabajos de campo del estudio realizado en 2007, se obtuvieron 22 muestras de agua para su análisis fisicoquímico correspondiente y se realizaron las mediciones en campo de pH, temperatura y conductividad eléctrica, en aprovechamientos distribuidos en la zona de explotación.

Las determinaciones incluyeron temperatura, pH, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, iones mayoritarios, fosfatos, dureza de calcio, dureza total, flúor y metales traza. De acuerdo con la concentración de sólidos totales disueltos (STD), se registran valores que varían de 300 a 400 ppm, que no sobrepasan el límite máximo permisible de 1000 ppm establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 para el agua destinada al consumo humano.

Para el caso de las determinaciones de los metales, en la mayoría de ellos no fueron detectables y en otros su concentración es muy baja. En lo que respecta a la conductividad eléctrica, el agua se clasifica como dulce, de acuerdo al criterio establecido por la American Potability and Health Asociation, ya que sus valores varían de 300 a 500 uS/cm.

Con respecto a las familias del agua por ion dominante, predominan las familias mixta-bicarbonatada y sódica-bicarbonatada, en ambos casos se considera que representan agua de reciente infiltración, la diferencia entre ellas es que la primera indica un medio de menor grado de disolución de las rocas volcánicas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 62 / 98

En general, los valores de pH se encuentran entre los límites máximos permisibles que marca la Norma Oficial Mexicana para el agua destinada al consumo humano, ya que registran valores de 6.3 a 7.6, que representan agua neutra. Los valores de temperatura registrados varían 17.5 a 25.5 °C.

Por otra parte, de acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), el agua extraída se clasifica como de salinidad baja (C1) y contenido bajo de sodio intercambiable (S1), que es apropiada para su uso en riego sin restricciones.

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos realizado como parte del estudio llevado a cabo en el 2007, se registraron un total de 58 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales 51 son pozos, 4 norias y 3 manantiales; sólo 6 pozos se encontraron inactivos durante la realización del censo.

El volumen total de extracción estimado es de 14.8 hm³ /año, de los cuales 12.1 hm³ /año (81.8%) se destinan al uso público-urbano, 1.1 hm³ /año (7.4 %) es utilizado para uso agrícola, 0.5 hm³ /año (3.4%) para uso doméstico y 1.1 hm³ /año (7.4%) para usos múltiples. La descarga a través de los manantiales es muy baja y se considera despreciable para fines del balance.

El resultado indica que existe un volumen disponible de 12'285,401 m³ anuales para otorgar nuevas concesiones (CONAGUA, 2015).

Acuífero Soltepec

El acuífero de Soltepec se localiza en la parte norte del estado de Tlaxcala, cubriendo una superficie aproximada de 429 km². El acuífero comprende los municipios de Tlaxco, Benito Juárez, Hueyotlipan, Calpulalpan, Sanctorum, y una pequeña parte de Atlangatepec y Muñoz de Domingo Arenas.

Las ciudades más importantes en la región son Benito Juárez, Mariano Matamoros y José María Morelos

En el año 1983 se realizó el estudio geohidrológico de la zona de Calpulalpan, Tlaxcala, con los objetivos de determinar de manera preliminar las condiciones geohidrológicas de la zona. Se determinaron cuatro unidades hidrogeológicas, siendo explotado principalmente el acuífero del Terciario volcánico; la profundidad del nivel estático variaba entre 80 y 150 metros; la recarga proviene de las zonas altas y la descarga natural tiene lugar hacia la laguna Tochac.

La extracción en la zona fue estimada en 2.88 Mm³ /año, llegando a la conclusión de que el acuífero se encuentra en equilibrio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 63 / 98

El acuífero se encuentra localizada dentro de la región hidrológica No. 26, Pánuco, en la Subcuenca Cerrada Tochac-Irolo, que forma parte de la gran cuenca del valle de México. En la zona no se definen corrientes permanentes, debido a la permeabilidad de la zona que propicia la infiltración del agua y por lo accidentado de la topografía, que favorece un rápido tránsito de las aguas superficiales.

El acuífero de Soltepec se constituye en los aluviones que afloran en la zona y parte en las unidades volcánicas, principalmente en las basálticas y andesíticas fracturadas, o sea un medio granular en los aluviones y otro fracturado en las rocas ígneas señaladas. No hay datos sobre las características hidrodinámicas del acuífero tales como transmisividad, coeficiente de almacenamiento y permeabilidad.

Profundidad del nivel estático

En el acuífero de Soltepec las profundidades del nivel estático varían de 112 a 30 metros, correspondiendo los más profundos a las inmediaciones del cerro San Nicolás, en el suroeste de la configuración, y los niveles someros en la porción oriental, entre los poblados Mariano Matamoros y José Ma. Morelos.

Elevación del nivel estático

La configuración de las curvas de igual elevación del nivel estático, nos indica un gradiente del flujo de agua subterránea en dirección preferente de sureste a noroeste, desde la altitud 2 495 msnm, hasta 2 440 msnm en la parte baja de cuenca en las inmediaciones de la laguna de Tochac. Es de hacer notar que se tienen 55 metros de diferencia entre la cota más alta y la cota más baja.

Los datos históricos del nivel del agua subterránea en el acuífero de Soltepec datan desde 1972 hasta 1987, y en ellos se puede observar que estos niveles, en términos generales, fueron manifestando recuperaciones paulatinas de hasta 1.5 m. Actualmente el acuífero se considera en equilibrio.

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas se aplica el procedimiento establecido en la Norma, que establece la metodología para calcular la disponibilidad de aguas subterráneas nacionales (CONAGUA, 2015). La cifra indica que existe volumen disponible de 1'245,528 m3 anuales para nuevas concesiones en el acuífero de Soltepec, Tlaxcala.

La disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

$$\begin{array}{ccccccc}
 12'285,401 & = & 30.3 & - & 0.0 & - & 18.014599 \\
 \text{Disponibilidad} & & \text{Recarga total} & & \text{Descarga natural} & & \text{Volumen anual} \\
 \text{media anual de} & & \text{media anual} & & \text{comprometida} & & \text{de agua} \\
 \text{agua subterránea} & & & & & & \text{subterránea} \\
 \text{en una unidad} & & & & & & \text{concesionado} \\
 \text{hidrogeológica} & & & & & & \text{e inscrito en el} \\
 & & & & & & \text{REPDA}
 \end{array}$$



PROYECTO: Planta de Almacenamiento para distribución de Gas LP

SIMBOLOGÍA

SIMBOLOGÍA BÁSICA

—	Calle	■	Proyecto
—	Camino	□	Área de Influencia (AI)
—	Carretera	□	Sistema Ambiental (SA)
—	Vía Férrea	■	Localidades
—	Río	■	Cuerpo de Agua
—	Curva de Nivel	□	Límite Estatal

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Acuífero

■	Apan
■	Soltepec

UBICACIÓN



MAPA: HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

Escala:
1:145,000



Proyección: UTM (Universal Transversa de Mercator)
Zona: 14 Norte.
Datum: ETRF 92.
Euidistancia entre curvas de nivel: 50 metros.

Fuente:

-INEGI: Marco Geostatístico Nacional, 2014.
-INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Cartas Topográficas 1:50,000.
-INEGI: Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0.
-CONAGUA: Acuíferos, 2009.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 64 / 98

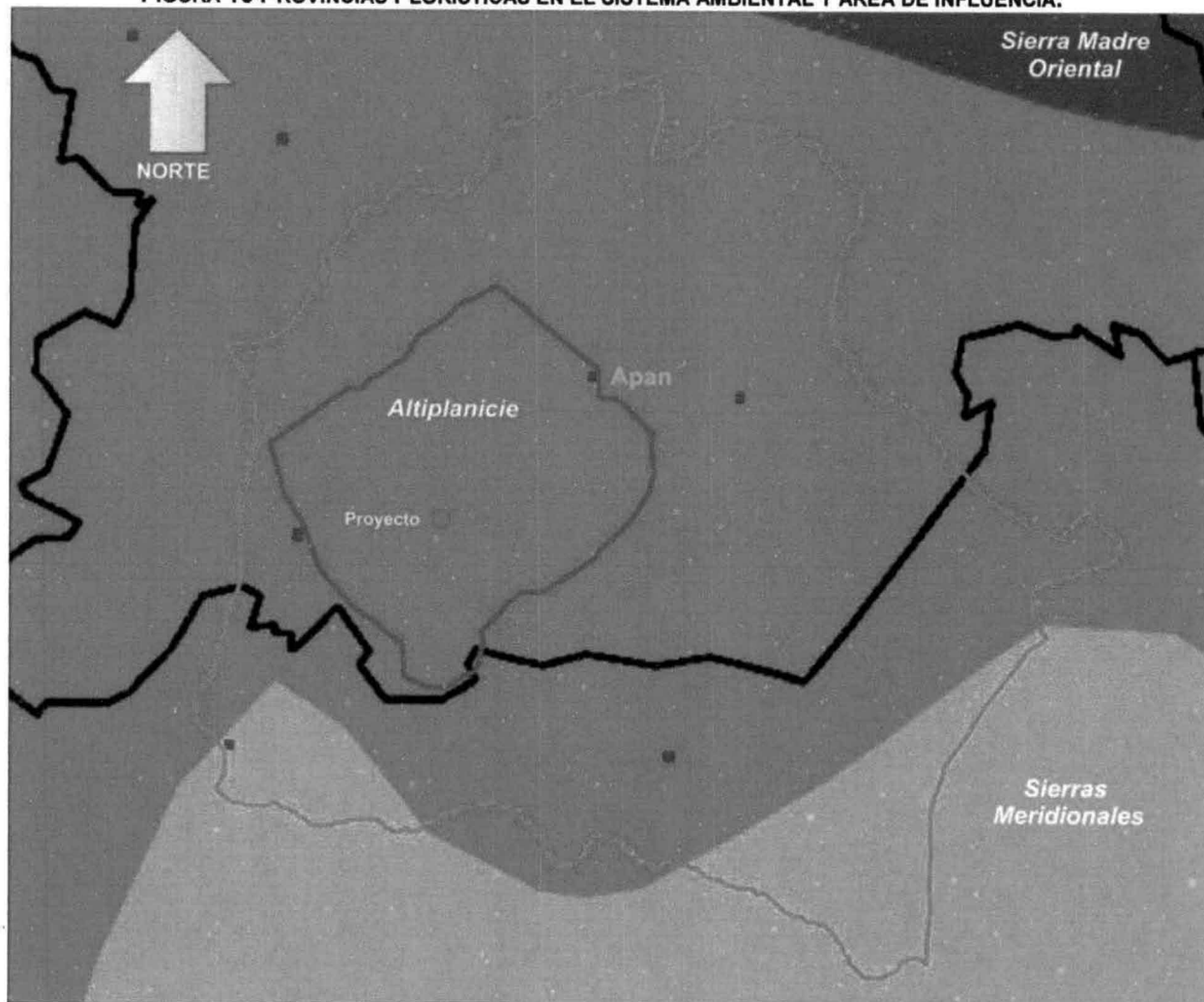
IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

a) Vegetación terrestre

❖ Tipo de vegetación de la zona

De acuerdo con Rzedowski (1990), el Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Provincia florística de la Altiplanicie y, solo una pequeña extensión al Norte se encuentra dentro de la Provincia de la Sierra Madre Oriental y al Sur en las Sierras Meridionales. Dicha distribución se observa en la siguiente figura.

FIGURA 10 PROVINCIAS FLORÍSTICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA.



Fuente: Imagen de Google Earth, 2016 y metadatos de Rzedowski y Reyna-Trujillo (1990).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 65 / 98

De forma general, la Provincia florística de la Altiplanicie se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla, excluyéndose las áreas húmedas y subhúmedas de estas entidades.

Debido a que la altitud en esta zona fluctúa en general entre los 1000 y 2000 m, las bajas temperaturas influyen de manera importante en el desarrollo de las especies de flora, es por ello que en esta región el tipo de vegetación predominante es el matorral xerófilo y los pastizales en las zonas más secas, aunque también son frecuentes los bosques espinosos (mezquital); los cuales se desarrollan en función de los gradientes de humedad, temperatura, elevación y condiciones del suelo.

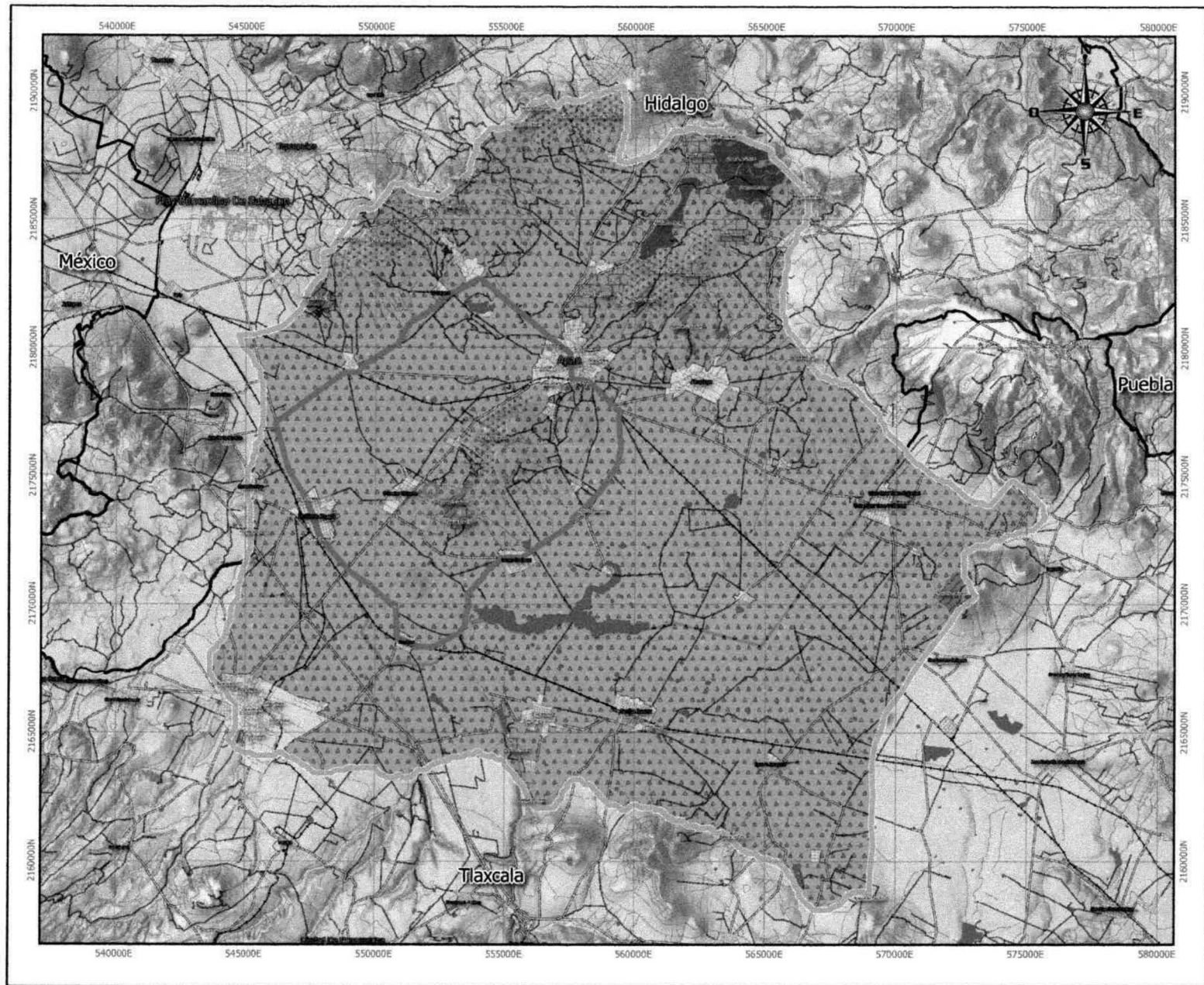
En esta provincia destacan una gran cantidad de especies; en los pastizales abunda el género *Hilaria*; en el matorral xerófilo dominan las cactáceas; en el bosque espinoso predominan las especies leñosas de la familia Fabaceae, sobre todo de los géneros *Acacia*, *Prosopis* y *Pithecellobium* y, en las áreas de transición hacia las zonas montañosas aparecen los bosques de pinos piñoneros y posteriormente los bosques de *Quercus*.

❖ Vegetación presente en el SA y Área de Influencia.

En un contexto regional, la vegetación en el SA y el Área de Influencia se restringe a la existente en los cerros y serranía que se encuentran al interior, generalmente en altitudes medias se presentan matorrales crassicaules y pastizales inducidos, solo en las zonas más altas y de fuerte pendiente situadas al Norte y Noreste es posible observar bosque de táscate (*Juniperus*) y bosques encino (*Quercus*), tal y como se observa en el **Mapa de Uso de suelo y vegetación** que se presenta en el **Anexo III Planos Temáticos**. Como se indica en la siguiente tabla, el uso de suelo dominante, en más de un 90% de la superficie del SA es el agrícola y pecuario, ya que los pastizales naturales que anteriormente se desarrollaban en la planicie, han desaparecido y sido sustituidos por extensas áreas agrícolas, básicamente para el cultivo de cebada y en menor proporción para la siembra de maíz, trigo, frijol y maguey. Tan solo menos del 5% de la superficie esta ocupada por la vegetación natural de la zona.

FIGURA 11 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SA Y ÁREA DE INFLUENCIA.

Uso de suelo y vegetación	ha	%
Agrícola-Pecuario	55,286.36	91.37
Bosque de Encino	739.28	1.22
Bosque de Táscate	1,875.29	3.10
Cuerpo de Agua	356.40	0.59
Matorral Crassicaule	489.84	0.81
Pastizal Inducido	764.91	1.26
Zona Urbana	995.52	1.65
Total	60,507.61	100.00



PROYECTO: Planta de Almacenamiento para distribución de Gas LP

SIMBOLOGÍA

SIMBOLOGÍA BÁSICA

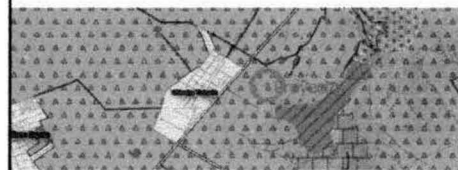
	Calle		Proyecto
	Carrilino		Área de Influencia (A1)
	Carretera		Sistema Ambiental (SA)
	Via Férrea		Localidades
	Río		Cuerpo de Agua
	Curva de Nivel		Límite Estatal

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Usos de Suelo y Vegetación

	Agrícola-Pecuario		Cuerpo de Agua
	Bosque de Encino		Matorral Crasicaule
	Bosque de Tásate		Pastizal Inducido
			Zona Urbana

UBICACIÓN



MAPA: USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

Escala:
1:145,000



Proyección: UTM (Universal Transversa de Mercator)
Zona: 14 Norte.
Datum: GTRF 92.
Equidistancia entre curvas de nivel: 50 metros.

Fuente:

-INEGI: Marco Geoestadístico Nacional, 2014.
-INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Cartas Topográficas 1:50,000.
-INEGI: Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0.
-INEGI: Conjunto de Datos Vectoriales, Capa Uso de Suelo y Vegetación Serie V, 2013.

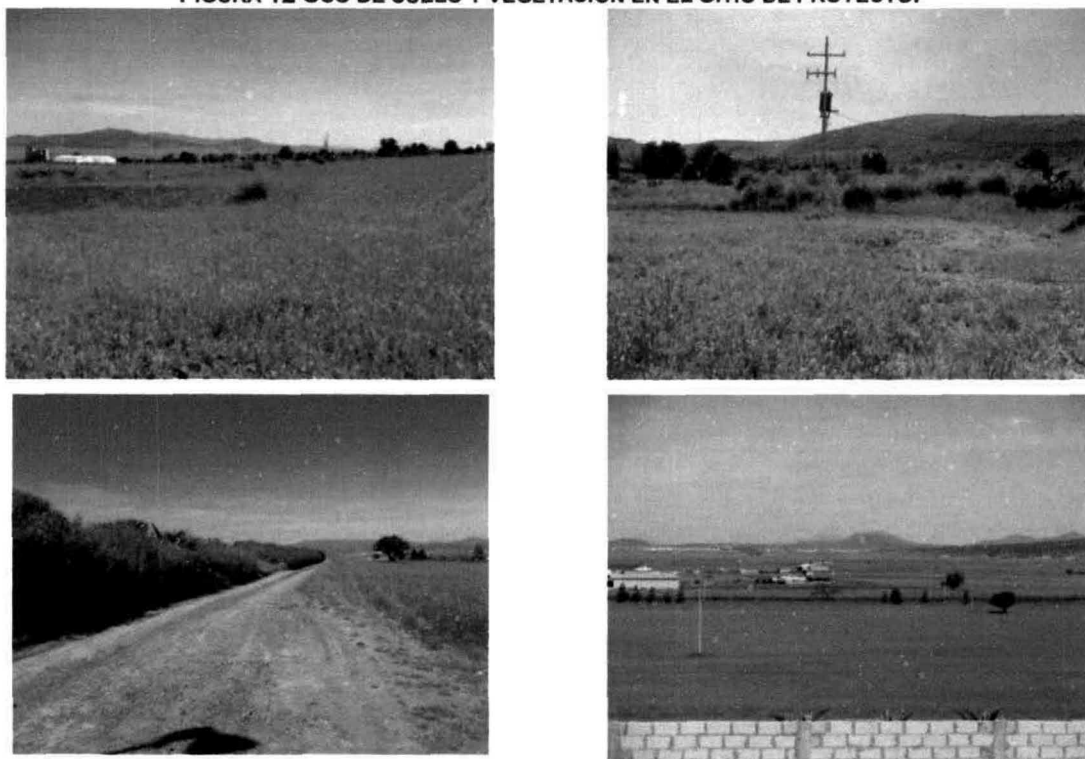
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 66 / 98

❖ Vegetación presente en el Sitio de proyecto.

En un contexto local, la situación es similar a la existente en el Área de Influencia, ya que la superficie llana en el sitio de proyecto está dedicada a la agricultura, en este caso, preponderantemente al cultivo de cebada y solo en las zonas altas del cerro Chuilco, aún se presentan algunos manchones de bosque de tascate, de matorral crassicaule y de pastizal, los que aún se conservan debido a la fuerte pendiente de estas áreas que dificultan su uso para la actividad agrícola.

De manera particular, el predio en donde fue construida la Planta de Almacenamiento para distribución de Gas LP, formaba parte del área agrícola actual que se presenta al pie de monte del cerro Chuilco, razón por la que se establece que la construcción de la Planta no significó una pérdida de la vegetación existente en el Sitio de proyecto, puesto que solo se trataba de un predio agrícola sin especies arbóreas.

FIGURA 12 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SITIO DE PROYECTO.



Áreas agrícolas en las colindancias del predio en donde se localiza la Planta de Gas.

En el sitio de proyecto no se desarrolla especie alguna de vegetación endémica o en peligro de extinción, puesto que el terreno sobre el cual se construyó la planta de gas forma parte de los terrenos que se presentan en las partes bajas del cerro Chuilco, los que ya desde hace varias décadas, están dedicados a la agricultura.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 67 / 98

b) Fauna

Aves

Del total de las especies de aves inventariadas para el estado de Hidalgo, esto es, 456, cerca del 50% se registran en la eco-región denominada "Matorral xerófilo del Sur de la Meseta Central" (MXSMC). Por su extensión, esta eco-región abarca gran parte de los municipios del sur del estado, dentro de los cuales se incluye el municipio de Apan.

Conforme los estudios realizados en esta zona, la riqueza de especies registradas asciende a un total de 297, de las cuales, el 60% son permanentes. Esta diversidad está asociada al grado de conservación de cada región, por lo que se asume que la integridad ecológica de la vegetación nativa influye directamente sobre las poblaciones de aves.

En este sentido, aunque el SA y el Área de Influencia se encuentra inmersa dentro de esta importante eco-región, las condiciones de perturbación y deterioro dadas por las actividades agrícolas que se han practicado ya desde hace varias décadas y la falta de una cobertura vegetal, han generado una reducción en la riqueza de especies, restringiéndose la diversidad a aquellas de bajos requerimientos ecológicos, las cuales muy probablemente se pueden encontrar en las inmediaciones del proyecto, aunque cabe mencionar, que no se registró alguna especie durante la visita de campo realizada.

Resulta importante mencionar también que, a 13 km al norte del sitio de proyecto se ubica la Laguna de Tecocomulco, importante área para la conservación de las Aves (AICA 224), no obstante, al encontrarse fuera del Sistema Ambiental, la operación de la Planta de gas no representa un impacto negativo para el buen desarrollo de las poblaciones de aves que se desarrollan en ese ecosistema.

Mamíferos

Al interior del Sistema Ambiental y el Área de Influencia se encuentran representadas dos provincias mastofaunísticas, al Norte la Provincia Zacatecana y al Centro y Sur la Provincia Volcánico Transversa.

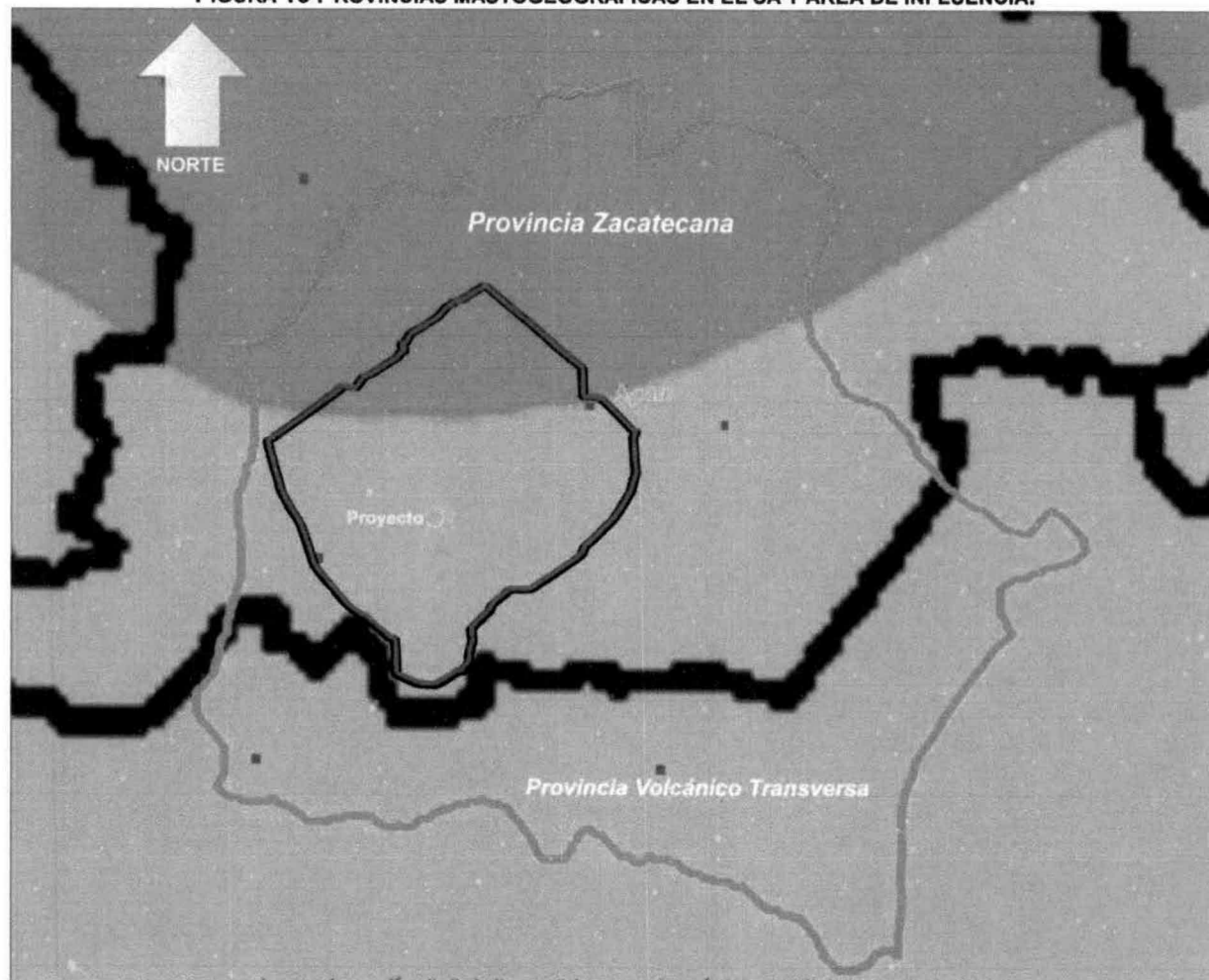
La provincia Zacatecana, también denominada también del Altiplano Mexicano, esta situada entre la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Oriental. La vegetación característica esta integrada por matorrales xerófilos, bosques espinosos y pastizales, por ello la fauna típica de estos ambientes está representada por los géneros *Dypodomys* y *Perognathus*, ambos ratones de campo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 68 / 98

En el caso de la Provincia mastogeográfica denominada Volcánico Transversa, esta se extiende a manera de cinturón con cerca de 644 km de longitud y 96 km de ancho, tocando la superficie de 11 estados de la República e incluyendo los picos más altos del país. La vegetación en esta provincia es muy variada, pues alberga bosques mesófilos y de coníferas en las porciones elevadas, en contraste, en las planicies altas se desarrollan pastizales y matorrales xerófilos.

Regionalmente, tomando en cuenta las condiciones ambientales existentes en el sur del estado de Hidalgo, altitud, clima, tipo de vegetación y uso de suelo, se puede considerar que la distribución de las especies de mamíferos se presenta en las zonas más elevadas y por tanto mejor conservadas del Sistema Ambiental y Área de Influencia.

FIGURA 13 PROVINCIAS MASTOGEOGRÁFICAS EN EL SA Y ÁREA DE INFLUENCIA.



Fuente: Imagen de Google Earth, 2016 y metadatos de CONABIO, 2001.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 69 / 98

A continuación se enlistan las especies de mamíferos reportados en la Provincia Volcánico Transversa en donde se ubica el Sitio de Proyecto.

FIGURA 14 ESPECIES DE MAMÍFEROS REPORTADAS.

Especie	Nombre común
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
<i>Canis latrans</i>	Coyote
<i>Lynx rufus</i>	Lince
<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla
<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo
<i>Lepus californicus</i>	Liebre
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo
<i>Lyomys irroratus</i>	Rata con abazones
<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Ratón de abazones
<i>Dipodomys nelsoni</i>	Rata canguro
<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodónera
<i>Spermophilus spilosoma</i>	Ardillon punteado
<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana
<i>Cratogeomys castanops</i>	Tuza mexicana
<i>Chaetodipus nelsoni</i>	Ratón de abazones crespo
<i>Chaetodipus hispidus</i>	Ratón de abazones cerdoso
<i>Dipodomys spectabilis</i>	Rata canguro
<i>Dipodomys phillipsii</i>	Rata canguro
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro
<i>Dipodomys ordii</i>	Tuza
<i>Onychomys arenicola</i>	Ratón saltamontes arenero
<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón montero
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón de campo
<i>Reithrontomys megalotis</i>	Ratón silvestre
<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arrozera
<i>Sigmodon fulviventris</i>	Rata
<i>Neotoma albigula</i>	Rata

Como se puede observar, la mayor parte de los de mamíferos reportados corresponden a especies pequeñas destacando entre estas, los ratones, ratas y tuzas, especies frecuentes de zonas abiertas ligadas a áreas agrícolas. En el caso de los vertebrados mayores, tales como el zorrillo, el conejo y la liebre, es muy probable que estos se desarrollen sobre todo en las partes elevadas del cerro Chuilco, en donde las actividades humanas, ya sea por la agricultura o el pastoreo, son mínimas.

Conforme lo anterior y dado que durante la visita de campo en el sitio de proyecto no se observó especie alguna de fauna, se infiere que la construcción y operación de la planta de gas no constituye un factor que reduzca o impacte negativamente sobre las poblaciones de fauna que probablemente se desarrollan en el área.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 70 / 98

IV.2.3 PAISAJE

El paisaje en donde se encuentra inserto la Planta para Almacenamiento de Gas, esta representado por zonas llanas rodeadas de forma intermitente por cerros de baja altura, son zonas abiertas con un uso de suelo agrícola donde las características físico-biológicas originales han sido alteradas por actividades antropogénicas como lo es la agricultura, lo cual ha modificado el paisaje natural de manera significativa.

Las repercusiones que sobre el paisaje tiene la instalación de la planta se consideran mínimas y de impacto temporal y asimilable partiendo de tres premisas fundamentales:

❖ Visibilidad

Debido a la tendencia de crecimiento que presenta la zona y las actividades agrícolas del municipio, no se cuenta con puntos de referencia que permitan visualizar a la población en general, el sitio donde se ubica la planta, debido a que las características topográficas de la zona son relativamente planas.

❖ Calidad paisajística

En la zona la actividad preponderante es la agricultura de temporal, por lo que no se cuenta con elementos de relevancia paisajística del predio y su zona de influencia.

Bajo esta premisa, se considera que la calidad visual del entorno e inclusive el fondo paisajístico no presentan una calidad estética significativa, debido principalmente a las actividades agrícolas que se han venido realizando con anterioridad en la zona, la cual ha generado cambios que resultan también negativos en la calidad visual del entorno físico – natural presente.

❖ Fragilidad

En el entorno ambiental presente en el sitio y sus alrededores, tenemos un paisaje con relieve predominantemente plano y compuesto principalmente por grandes extensiones de terrenos agrícolas.

El factor vegetación será mínimamente alterado y se recomienda la creación de áreas verdes y barreras de amortiguamiento ambiental compuestas por especies vegetales cuya altura sea la máxima de los que se encuentran presentes en la zona y de carácter regional, permitiendo con esto un fondo escénico más verde que establezca la absorción paulatina pero eficiente en el entorno y que su visualización no implique un rompimiento estético en cuanto a lo que es percibido por la población.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 71 / 98

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

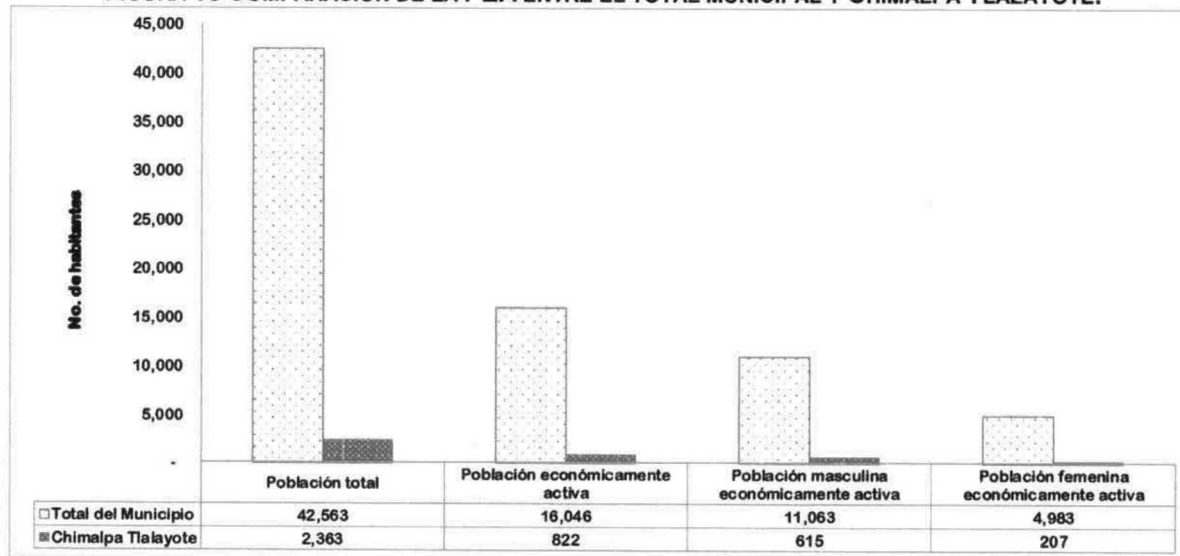
La descripción del Medio Socioeconómico se circunscribirá a la Unidad Administrativa del municipio de Apan, en donde se ubica el Sitio de proyecto.

a) Demografía

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2014) el municipio de Apan alcanza una población de 42,563 habitantes, de los cuales 16,046 (37.7%) constituyen la población económicamente activa (PEA), que corresponden a 11,063 hombres y 4,983 mujeres.

Puntualmente, la localidad de Chimalpa Tlalayote, donde se ubica el predio evaluado, alberga el 5.6% de la población municipal con 2,363 habitantes de los cuales el 34.8% corresponde a la PEA, es decir, 822 habitantes, de los cuales 615 son hombres y 207 mujeres, lo que representa el 5.2, 5.5 y el 5.1%, respectivamente, con respecto a los valores municipales.

FIGURA 15 COMPARACIÓN DE LA PEA ENTRE EL TOTAL MUNICIPAL Y CHIMALPA TLALAYOTE.



Nivel de ingresos per cápita

El ingreso per cápita anual para el municipio de Apan en el año 2000 fue de \$7,296.00 dólares PPC (paridades de poder de compra) y para el 2005 alcanzó los \$9,633.00 dólares PPC, colocando al municipio en el lugar 17 de un total de 84 municipios que conforman al Estado. Lo que lo clasifica en la categoría de municipios con un desarrollo humano alto (COESPO, 2014).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 72 / 98

b) Factores socioculturales

Grupos étnicos

De acuerdo con el INEGI (2014), en el municipio de Apan por lo menos 119 personas de 3 años o más hablan un lengua indígena que corresponde al 0.3% de la población municipal, de las cuales 20 (8.4%) habitan en la localidad de Chimalpa Tlalayote. Las lenguas indígenas habladas son el otomí y el náhuatl, siendo esta última la más frecuente.

Agricultura

De riego.	()
De temporal.	(X)
Otras.	(X)

Ganadería

Intensiva.	()
Extensiva.	()
Otras.	(X)

La obra o actividad creará:

Demanda de mano de obra.	(X)
Cambios demográficos (migración, aumento de población)	()
Aislamiento de núcleos poblacionales.	()
Modificación en los patrones culturales de la zona.	(X)

Demanda de servicios.

Medios de comunicación.	(X)
Medios de transporte.	(X)
Servicios públicos.	()
Zonas de recreo.	()

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 73 / 98

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A partir del análisis de los factores del medio natural, físico y biológico, así como del componente socioeconómico existentes al interior del Sistema Ambiental y el Área de Influencia, de su estado actual y de las interacciones que estos presentan entre sí, se determina que la construcción y operación de la Planta de Almacenamiento de gas LP, no representa un factor que impacte de manera significativa las condiciones del medio prevaleciente ya que se trata de una zona agrícola, en donde no existen asociaciones vegetales excepcionales nativas o endémicas, ya que la vegetación natural ha sido removida desde hace décadas atrás por dichas actividades.

En lo que respecta a la fauna, la actividad agrícola ha provocado la migración de especies mayores (mamíferos), más sin embargo, se ha supuesto que puede ser un punto donde se reúnen poblaciones de especies herbívoras que incluyen en su dieta cultivos agrícolas de cebada al igual que depredadores como aves de rapiña.

Los vínculos entre economía y medio ambiente genera presiones e impactos que por las actividades humanas sobre los recursos naturales, los cuales se manifiestan en las múltiples formas de ocupación del territorio y a través de diversas intermediaciones productivas, tecnológicas, comerciales y de servicios, consumo energético, transporte y movilidad e interacciones sociales.

El uso de recursos naturales y servicios ambientales implica presiones directas e indirectas, además de repercutir en su agotamiento o deterioro, lo cual se traduce en impactos a la calidad del aire, agua, suelos y en la generación de residuos contaminantes, así como impactos a la salud y al bienestar de la población.

Consiente de los impactos que se generan por el desarrollo de un proyecto, en este caso, la construcción y operación de la Planta, el Promovente establecerá en su ámbito para la regularización de esta Planta, las medidas y acciones pertinentes que coadyuven en la sustentabilidad del entorno en que se desarrolla y que sean determinadas por la autoridad correspondiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 74 / 98

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con base en la información recopilada, analizada y procesada en los capítulos anteriores, se enlistan los principales factores ambientales y las diferentes actividades a desarrollar en cada una de las etapas del proyecto; estas listas, se cotejaron durante los trabajos de campo y gabinete con el objeto de destacar los aspectos de mayor relevancia desde el punto de vista ambiental.

Para la evaluación de impactos de la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P., se emplearon tres metodologías complementarias entre sí:

1. Lista de chequeo
2. Análisis de los Criterios Relevantes Integrados (CRI) (Buroz, 1994).
3. Índice de Valoración del Impacto Ambiental (IVIA) (Buroz, 1994).

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Se utilizó y evaluó una amplia gama de indicadores ambientales, cuidadosamente seleccionados de acuerdo a las particularidades de la zona de estudio y las características que guarda la planta.

Estos indicadores fueron evaluados con diferentes criterios, tanto de tipo cualitativo, como cuantitativos, con las variables de espacio y tiempo y además considerando aspectos como la capacidad de soporte del sistema y el grado de reversibilidad de los efectos detectados antes del proyecto y de los previstos en el escenario futuro.

Específicamente, para el proyecto que nos ocupa se seleccionaron los siguientes indicadores de impacto para cada uno de los componentes ambientales potencialmente impactados:

- **Atmósfera:** Calidad del aire, partículas suspendidas, ruido y vibraciones.
- **Suelo:** Erodabilidad del suelo, compactación, estructura y uso de suelo.
- **Agua:** Infiltración, calidad del agua.
- **Fauna:** Abundancia, desplazamiento.
- **Flora:** Abundancia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 75 / 98

- Paisaje: Apariencia visual.
- Socio-económicos: Economía local, demanda de servicios, empleo y derrama económica.

V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

1. Lista de chequeo.

La evaluación consistió en la identificación, análisis y valoración de las interrelaciones existentes entre los principales componentes o factores ambientales, en relación con las principales actividades que conlleva cada etapa proyectada, esta evaluación se determinó por medio de una matriz de correlación integrada por los siguientes conceptos:

- Componentes, atributos o factores ambientales.
- Actividades a realizar en cada una de las etapas proyectadas.

En la Tabla 9 se presentan los componentes o factores ambientales y sus correspondientes indicadores de impacto para el proyecto en evaluación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 76 / 98

TABLA 9 LISTA DE CHEQUEO DE LOS INDICADORES DE IMPACTO POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Medio	Componente ambiental	Indicadores de impacto
Abiótico	Calidad del aire	• Aparición de malos olores en el ambiente por un inadecuado manejo de los residuos • Incremento en la generación de gases invernadero por fugas de gas • Incremento en la concentración de gases contaminantes por emisiones provenientes de la combustión de combustibles fósiles • Mejoramiento de la calidad del aire por la implementación de áreas verdes.
	Niveles de ruido y vibraciones	• Aumento en la cantidad de decibeles en el ambiente • Amortiguamiento de ruido de la calidad del aire por la implementación de áreas verdes y de su conservación de las mismas.
	Calidad agua superficial/subterránea	• Contaminación del agua subterránea por un mal funcionamiento de maquinaria y vehículos (derrames de combustibles y aceites) • Contaminación por un incorrecto manejo de los residuos
	Captura de agua	• Disminución de la captación de agua por sellamiento del suelo • Disminución en la captación de agua por remoción de suelo y cobertura vegetal • Incremento en la captura de agua por la implementación de áreas verdes y de conservación en el proyecto
	Erodabilidad del suelo	• Aumento de este factor por remoción de la cubierta vegetal parcial o total • Incremento en la erosión por afectaciones a la capa superior edáfica • Reducción de la erosión del suelo por la implementación de áreas verdes.
	Compactación del suelo	• Aumento en la compactación del suelo por el desplazamiento de vehículos y equipo • Disminución de la compactación del suelo por la implementación de áreas verdes.
	Calidad de suelo por presencia de desechos	• Contaminación del suelo por un mal funcionamiento de maquinaria y vehículos (derrames de combustibles y aceites) • Contaminación por un incorrecto manejo de los residuos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 77 / 98

Biótico	Diversidad	• Decremento de la diversidad por reducción de poblaciones de plantas y afectación de hábitats de animales • Mantenimiento de la diversidad florística por la implementación de áreas verdes con vegetación nativa.
	Otros servicios ambientales	• Decremento de la captura de CO₂ y generación de O₂ por la remoción de vegetación • Incremento en la captura de CO₂ y generación de O₂ por la implementación de áreas verdes.
	Áreas de refugio o anidación de fauna	• Afectación parcial o total de áreas de refugio, alimentación y anidación debido a la eliminación de comestibles, nidos y madrigueras en la vegetación, suelo, subsuelo y rocas. • Favorecimiento de la creación de nichos ecológicos por la implementación de áreas verdes en el proyecto
	Diversidad	• Favorecimiento de la diversidad faunística por el mantenimiento de áreas verdes. • Incremento en las poblaciones de fauna nociva por un manejo inadecuado de los residuos
Paisaje	Calidad, visibilidad y fragilidad	• Afectaciones negativas al paisaje • Mejoramiento de la calidad del paisaje por la implementación de áreas verdes y de conservación en el proyecto
Socio-económico	Empleo de mano de obra	• Incremento de la población contratada a nivel local.
	Calidad de vida	• Afectación a la calidad de vida de los pobladores debido a la generación de malos olores, emisiones contaminantes, ruido, tráfico, etc.
	Derrama económica	• Aumento en el flujo de capital localmente
	Vialidad y tránsito	• Afectación a la vialidad por entorpecimiento de las mismas debido a maniobras de obra

Tipo de actividad que genera el cambio. En la Tabla 10 se describen las principales actividades a realizar con la operación de la obra proyectada, en donde se incluyen las etapas de operación, mantenimiento y abandono del sitio; las cuales en conjunto causan diversas alteraciones a los componentes ambientales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 78 / 98

TABLA 10 LISTA DE CHEQUEO PARA LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL PROYECTO.

Etapas	Actividades	Descripción
Operación y mantenimiento	Uso del servicio de agua	Durante la etapa operativa, el personal que labore en la planta requerirá agua para las acciones de higiene. Las actividades propias de la operación de la planta no requerirán de este insumo salvo en caso de incendio. Asimismo, se requerirá de un riego mínimo para el mantenimiento de las áreas verdes.
	Drenajes sanitarios	Dentro de los requerimientos del personal se encuentra el uso de sanitarios.
	Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.	La estancia de los trabajadores repercutirá en la generación de residuos de tipo doméstico. Por otra parte, es posible que el mantenimiento de las instalaciones y equipos, generará que se produzcan materiales impregnados de grasas o aceites catalogados como residuos peligrosos.
	Afluencia de vehículos	Se prevé una regular afluencia de vehículos a diésel y gasolina, entre los que se incluyen pipas abastecedoras de gas, camiones transportadores de cilindros y camionetas y autos particulares.
	Mantenimiento de áreas verdes	Como parte de las actividades de la operación, las áreas verdes de la planta requerirán un mantenimiento periódico.
	Recepción de gas LP	La planta es abastecida regularmente por medio de pipas; la transferencia requiere que se realice con total seguridad, para evitar fugas de gas que incrementen la emisión de contaminantes a la atmósfera o provoquen un accidente debido a su inflamabilidad.
	Almacenamiento de gas LP	El almacenamiento en sí acarrea pocos impactos ambientales, pero un inadecuado mantenimiento de los equipos e instalaciones puede repercutir en fugas que a su vez conllevarían a un accidente.
	Carga de cilindros portátiles de gas LP	Las maniobras de llenado de cilindros, si no se realizan bajo las debidas normas de seguridad pueden repercutir en fugas y accidentes.
	Carga de auto tanques (pipas) de gas LP	Las maniobras de llenado de pipas, si no se realizan bajo las debidas normas de seguridad pueden repercutir en fugas y accidentes.
	Mantenimiento del equipo	Esta es una actividad intrínseca de la etapa, que se realiza para mantener las instalaciones en óptimas condiciones, la afectación mayor se da por la generación de residuos.
Abandono del sitio	Desmantelamiento de equipos	En esta etapa se requerirá el desmantelamiento de las instalaciones, realizado de tal manera que no se afecten los componentes ambientales e impidiendo que el sitio albergue contaminación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 79 / 98

	Demoliciones	Debido a la existencia de construcciones será preciso demolerlas para restaurar el sitio.
	Restauración del suelo	Debido a la afectación por el empleo de equipo y vehículos, el suelo se verá afectado física y químicamente por lo que será necesaria su restauración.
	Recuperación de vegetación	El abandono del predio propiciará la colonización por parte de la cubierta vegetal de especies pioneras.

2. *Análisis de los Criterios Relevantes Integrados (CRI).*

Este método considera en una primera fase la calificación de los efectos según los siguientes criterios (Buroz, 1994):

Intensidad. Se refiere al vigor con que se manifiesta el cambio por las acciones del proyecto. Basado en una calificación subjetiva se estableció la predicción del cambio neto entre las condiciones con y sin proyecto. El valor numérico de intensidad varía de 1 a 3 dependiendo del grado de cambio sufrido, siendo 3 = valor indicativo de mayor impacto, 2 = muy bajo impacto, se designa el valor 1 a los impactos leves o imperceptibles y 0 para impactos inexistentes.

TABLA 11 MATRIZ DE INTENSIDAD DEL IMPACTO AMBIENTAL.

ACTIVIDADES - ACCIONES		COMPONENTES AMBIENTALES																
		AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	P.J.E.	SOCIOECONÓMICOS										
		Calidad de Aire	Niveles de Ruido y Vibraciones	Calidad agua superficial/subterránea	Infiltración de agua	Erosibilidad	Compactación	Calidad del suelo	Diversidad	Servicios ambientales	Diversidad	Refugios de fauna	Paisaje	Empleo de mano de obra	Calidad de vida	Demanda económica	Vitalidad y tránsito	Peso relativo de actividades
Operación y mantenimiento	Uso del servicio de agua	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	5
	Drenajes sanitarios	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	5
	Manejo de residuos peligrosos	0	0	2	2	0	0	2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	13
	Afluencia de vehículos	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	2	2	2	14
	Mantenimiento de áreas verdes	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	10
	Recepción de gas lp	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6
	Almacenamiento de gas lp	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	11
	Carga de cilindros portátiles de gas lp	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	9
	Carga de autotankes (pipas) de gas lp	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	10
	Mantenimiento del equipo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3
Abandono del sitio	Desmantelamiento de equipos	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	6
	Demoliciones	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	9
	Restauración del suelo	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	8
	Recuperación de vegetación	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	11
Peso relativo componentes ambientales		14	10	6	7	6	7	8	3	3	2	2	3	14	15	14	6	120

Extensión o influencia espacial. Es la superficie afectada por las acciones del proyecto tanto directa como indirectamente o el alcance global sobre el componente ambiental. El valor de la extensión es de 3 para impactos regionales, 2 para impactos locales, 1 para impactos puntuales y 0 para impactos inexistentes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Septiembre de 2016

PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P

Página: 80 / 98

TABLA 12 MATRIZ DE EXTENSIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

ACTIVIDADES - ACCIONES		COMPONENTES AMBIENTALES																
		AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	P.JE.	SOCIOECONÓMICOS				Peso relativo de actividades						
		Calidad de Aire	Niveles de Ruido y Vibraciones	Calidad agua superficial/subterránea	Infiltración de agua	Erodabilidad	Compactación	Calidad del suelo	Diversidad	Servicios ambientales	Diversidad		Refugios de fauna	Paisaje	Empleo de mano de obra	Calidad de vida	Desarrollo económica	Viabilidad y tránsito
Operación y mantenimiento	Uso del servicio de agua	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	8
	Drenajes sanitarios	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	10
	Manejo de residuos peligrosos	0	0	2	2	0	0	2	1	1	1	1	0	2	2	2	0	16
	Afluencia de vehículos	2	2	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	2	2	1	16
	Mantenimiento de áreas verdes	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	2	2	0	13
	Recepción de gas lp	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	9
	Almacenamiento de gas lp	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	3	0	12
	Carga de cilindros portátiles de gas lp	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	11
	Carga de autotanks (pipas) de gas lp	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	11
Abandono del sitio	Mantenimiento del equipo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	5
	Desmantelamiento de equipos	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	8
	Demoliciones	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	2	1	2	0	11
	Restauración del suelo	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	10
	Recuperación de vegetación	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	0	12
Peso relativo componentes ambientales		12	10	8	8	6	7	8	3	3	2	2	3	26	23	27	4	152

Duración del cambio. Establece el período de tiempo durante el cual las acciones propuestas involucran cambios ambientales. Se utilizó la siguiente pauta: El valor numérico de la duración es de 3 para impactos de largo plazo (más de 10 años), 2 para impactos de mediano plazo (5 a 10 años), 1 para impactos de corto plazo (menos de 5 años) y 0 para impactos de ninguna duración.

TABLA 13 MATRIZ DE DURACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

ACTIVIDADES - ACCIONES		COMPONENTES AMBIENTALES		TABLA 10 MATRIZ DE DORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL																
				AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	P.JE.	SOCIOECONÓMICOS										
		Calidad de Aire	Niveles de Ruido y Vibraciones	Calidad agua superficial/subterránea	Infiltración de agua	Erodabilidad	Compactación	Calidad del suelo	Diversidad	Servicios ambientales	Diversidad	Refugios de fauna	Paisaje	Empleo de mano de obra	Calidad de vida	Demanda económica	Viabilidad y tránsito	Peso relativo de actividades		
Operación y mantenimiento	Uso del servicio de agua	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	15		
	Drenajes sanitarios	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	15		
	Manejo de residuos peligrosos	0	0	3	3	0	0	2	1	1	1	1	0	3	3	3	0	21		
	Afluencia de vehículos	3	3	3	0	2	2	3	0	0	0	0	0	3	3	3	3	28		
	Mantenimiento de áreas verdes	0	0	0	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	0	30		
	Recepción de gas lp	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	15		
	Almacenamiento de gas lp	3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	15		
	Carga de cilindros portátiles de gas lp	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	16		
	Carga de autotanks (pipas) de gas lp	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	16		
	Mantenimiento del equipo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	9		
Abandono del sitio	Desmantelamiento de equipos	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	6		
	Demoliciones	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	9		
	Restauración del suelo	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	8		
	Recuperación de vegetación	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	0	22		
Peso relativo componentes ambientales		18	8	13	15	10	12	13	6	6	3	3	6	33	34	33	12	225		

Signo o carácter del impacto. Se establece si el cambio en relación al estado previo de cada acción del proyecto es positivo (+, benéfico) o negativo (-, adverso).

TABLA 14 MATRIZ DE CARÁCTER DEL IMPACTO AMBIENTAL.

ACTIVIDADES - ACCIONES		COMPONENTES AMBIENTALES															
		AIRE		AGUA		SUELO		FLORA		FAUNA		P.J.E.		SOCIOECONÓMICOS			
		Calidad de Aire	Niveles de Ruido y Vibraciones	Calidad agua superficial/subterránea	Infiltración de agua	Erodabilidad	Compactación	Calidad del suelo	Diversidad	Servicios ambientales	Diversidad	Refugios de fauna	Paisaje	Empleo de mano de obra	Calidad de vida	Derivada económica	Vialidad y tránsito
Operación y mantenimiento	Uso del servicio de agua	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	0
	Drenajes sanitarios	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	0
	Manejo de residuos peligrosos	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	1	0	0
	Afluencia de vehículos	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	1	-1	1	-1
	Mantenimiento de áreas verdes	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
	Recepción de gas lp	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	-1
	Almacenamiento de gas lp	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	0
	Carga de cilindros portátiles de gas lp	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	-1
	Carga de autotankers (pipas) de gas lp	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	-1
	Mantenimiento del equipo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Abandono del sitio	Desmantelamiento de equipos	0	-1	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	Demoliciones	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	1	-1	1	0
	Restauración del suelo	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
	Recuperación de vegetación	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0

Magnitud Es un indicador que sintetiza los criterios arriba descritos; intensidad, duración e influencia espacial. Es un criterio integrado, cuya expresión matemática es la siguiente:

$$M_i = \Sigma[(I_i * W_i) + (E_i * W_E) + (D_i * W_D)]$$

Donde:

I = intensidad W_i = peso del criterio intensidad

E = extensión W_E = peso del criterio extensión

D = duración W_D = peso del criterio duración

M_i = Índice de Magnitud del efecto i

$W_i + W_E + W_D = 1$

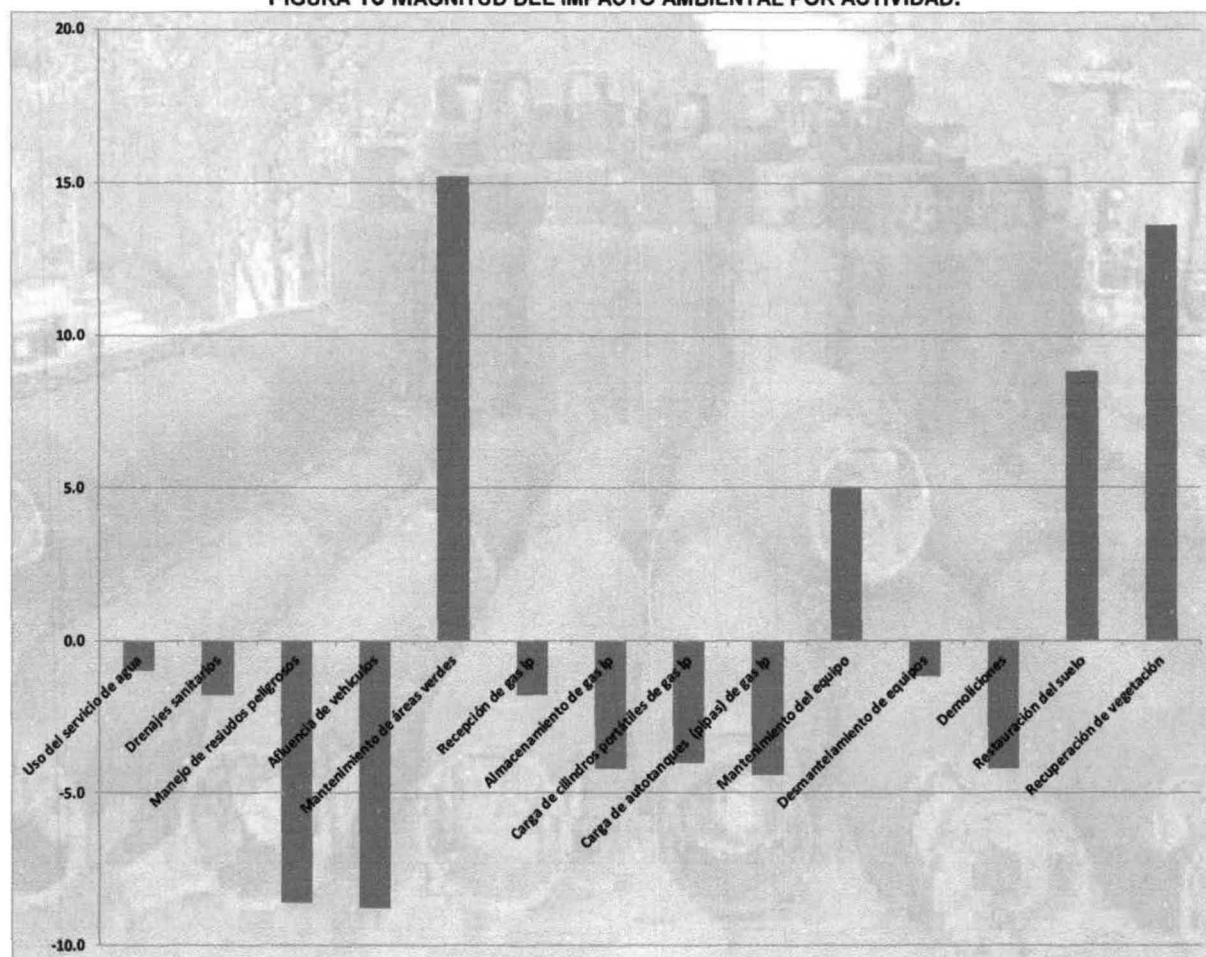
TABLA 15 MATRIZ DE MAGNITUD DEL IMPACTO AMBIENTAL.

ACTIVIDADES - ACCIONES		COMPONENTES AMBIENTALES																
		AIRE		AGUA		SUELO		FLORA		FAUNA		P.J.E.		SOCIOECONÓMICOS				
		Calidad de Aire	Niveles de Ruido y Vibraciones	Calidad agua superficial/subterránea	Infiltración de agua	Erodabilidad	Compactación	Calidad del suelo	Diversidad	Servicios ambientales	Diversidad	Refugios de fauna	Paisaje	Empleo de mano de obra	Calidad de vida	Derivada económica	Vialidad y tránsito	Magnitud Total del Impacto sobre la actividad respectiva
Operación y mantenimiento	Uso del servicio de agua	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8	0.0	-1.8
	Drenajes sanitarios	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8	0.0	-1.8
	Manejo de residuos peligrosos	0.0	0.0		0.0	0.0							0.0	0.0	1.8	1.8	0.0	-1.8
	Afluencia de vehículos			0.0									0.0	0.0	2.2	2.2	0.0	-2.2
	Mantenimiento de áreas verdes	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	0.0	0.0	0.4	1.8	1.8	1.8	0.0	15.2
	Recepción de gas lp		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8	1.8	-1.8
	Almacenamiento de gas lp		0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	2.2	0.0	-4.2
	Carga de cilindros portátiles de gas lp			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8	1.8	-1.8
	Carga de autotankers (pipas) de gas lp			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8	1.8	-1.8
	Mantenimiento del equipo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.4	1.8	0.0
Abandono del sitio	Desmantelamiento de equipos	0.0		0.0					0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	1.4	0.0	-1.4
	Demoliciones		0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	-1.4	1.4	0.0	-1.4
	Restauración del suelo	0.0		0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.0	1.4	0.0	8.8
	Recuperación de vegetación	1.2	0.0	0.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.0	1.6	0.0	0.0	13.6
Magnitud Total del Impacto sobre el Componente Ambiental respectivo		-11.6	-9.6	-6.2	-1.8	0.4	-0.8	-1.8	1.6	1.6	0.2	0.2	1.6	22.6	-10.4	23.0	-8.4	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 82 / 98

Como resultado del procedimiento se obtuvo, para el proyecto en evaluación, un total de **52** impactos positivos, **48** adversos y **124** impactos neutros, cuya magnitud del impacto por actividad se representa en la siguiente figura:

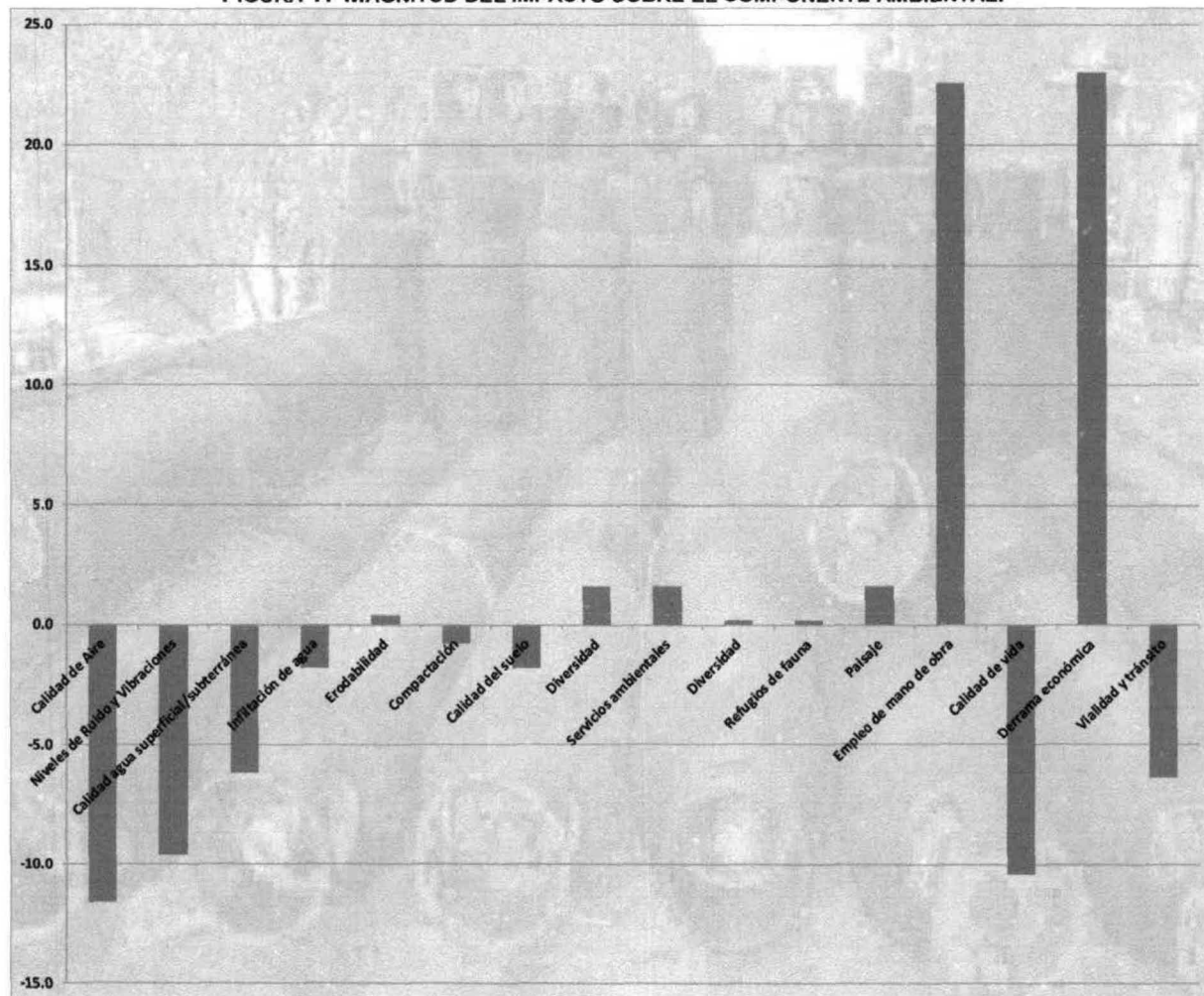
FIGURA 16 MAGNITUD DEL IMPACTO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD.



Durante la operación y mantenimiento las actividades con mayor magnitud de impacto ambiental son la afluencia de vehículos a la planta así como el manejo de residuos peligrosos, sin embargo el mantenimiento de áreas verdes contrarresta estas afectaciones. En el abandono del sitio, la mayor magnitud de los impactos se da de manera benéfica debido a la restauración del suelo y la recuperación de la vegetación.

En lo que se refiere a la magnitud del impacto ambiental sobre los componentes ambientales, se presenta la siguiente figura.

FIGURA 17 MAGNITUD DEL IMPACTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL.



En el gráfico anterior se aprecia cómo la calidad del aire es el componente ambiental más afectado del componente abiótico, debido a la posibilidad de fugas de gas, además de que tienen un carácter aditivo debido a que se suman al total de emisiones generadas en la localidad. Otro pico importante es el dado en los niveles de ruido y vibraciones debido a la probabilidad de explosión. Debido a lo anterior, se produce un incremento en magnitud en la afectación a la calidad de vida de la población de vida circundante.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 84 / 98

3. Índice de Valoración del Impacto Ambiental (IVIA)

En esta metodología, complementaria a la anterior, se retoman los criterios anteriores pero además se incluyen, la reversibilidad y el riesgo de ocurrencia. A diferencia del método anterior sólo se consideran impactos ambientales adversos ya que la finalidad es conocer el componente ambiental y actividad con mayor impacto, para el plan de implementación de medidas.

Reversibilidad. Capacidad del sistema de retornar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial, considerado únicamente para los impactos adversos.

Categoría	Capacidad de reversibilidad	Valoración
Irreversible	Baja o irre recuperable	3
	Impacto puede ser reversible a muy largo plazo (50 años o más)	2.5
Parcialmente reversible	Media. Impacto reversible a largo plazo	2
Reversible	Alta. Impacto reversible a corto plazo (0 a 10 años)	1
Neutro		0

TABLA 16 MATRIZ DE REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO AMBIENTAL.

ACTIVIDADES - ACCIONES		COMPONENTES AMBIENTALES																	
		Calidad de Aire	Niveles de Ruido y Vibraciones		Calidad agua superficial/subterránea	Infiltración de agua	Erosibilidad	Compacción	Calidad del suelo	Diversidad	Servicios ambientales	Diversidad	Refugios de fauna	Paisaje	Empleo de mano de obra	Calidad de vida	Derrama económica	Vialidad y tránsito	Peso relativo de Actividades
Operación y mantenimiento	Uso del servicio de agua	0.0	0.0	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	7.5
	Drenajes sanitarios	0.0	0.0	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	7.5
	Manejo de residuos peligrosos	0.0	0.0	2.5	2.5	0.0	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	20.0
	Afluencia de vehículos	2.5	2.5	2.5	0.0	2.5	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	2.5	20.0
	Mantenimiento de áreas verdes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Recepción de gas lp	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	2.5	7.5
	Almacenamiento de gas lp	2.5	1.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	7.5
	Carga de cilindros portátiles de gas lp	2.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	2.5	8.5
	Carga de autotanques (pipas) de gas lp	2.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	2.5	8.5
	Mantenimiento del equipo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Abandono del sitio	Desmantelamiento de equipos	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
	Demoliciones	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	7.0
	Restauración del suelo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Recuperación de vegetación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso relativo de Componentes Ambientales		14	8	10	8	5	7	7	3	3	3	3	1	0	21	0	10	98.0	

Riesgo. Se refiere a la probabilidad de ocurrencia del efecto sobre la globalidad del componente. Se valora según la siguiente escala:

Probabilidad	Rango (%)	Valoración
Alta	>50	3
Media	10-50	2
Bajo	1-10	1
Sin ocurrencia -		0

TABLA 17 MATRIZ DE RIESGO DEL IMPACTO AMBIENTAL.

ACTIVIDADES - ACCIONES		COMPONENTES AMBIENTALES																
		AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	SOCIAL											
		Calidad de Aire	Niveles de Ruido y Vibraciones	Calidad agua superficial/subterránea	Infiltración de agua	Erosibilidad	Compactación	Calidad del suelo	Diversidad	Servicios ambientales	Diversidad	Refugios de fauna	Planteo	Empleo de mano de obra	Calidad de vida	Demora económica	Salud y bienestar	Peso relativo de actividades
Operación y mantenimiento	Uso del servicio de agua	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	0	14
	Drenajes sanitarios	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	0	14
	Manejo de residuos peligrosos	0	0	1	1	0	0	2	1	1	1	1	0	3	2	3	0	16
	Afluencia de vehículos	3	3	2	0	2	2	2	0	0	0	0	0	3	2	3	3	25
	Mantenimiento de áreas verdes	0	0	0	3	3	3	3	2	2	0	0	3	3	2	3	0	27
	Recepción de gas lp	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	3	13
	Almacenamiento de gas lp	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	2	3	0	13
	Carga de cilindros portátiles de gas lp	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	3	14
	Carga de acopleadores (pipas) de gas lp	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	3	14
	Mantenimiento del equipo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	3	0	7
Abandono del sitio	Desmantelamiento de equipos	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	0	3	0	10
	Demoliciones	3	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	3	1	3	0	16
	Restauración del suelo	0	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	1	1	1	0	18
	Recuperación de vegetación	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	33
		17	9	12	16	13	15	15	6	6	4	4	7	37	24	37	12	234

Índice de Valoración del Impacto Ambiental (VIA). El desarrollo del índice de impacto se logra a través de un proceso de amalgamamiento, mediante una expresión matemática que integra los criterios anteriormente explicitados. Su formulación es la siguiente:

$$VIA_i = \prod [R_i^{wr} \cdot RG_i^{wrg} \cdot M_i^{wm}]$$

Donde:

R = reversibilidad wr = peso del criterio reversibilidad

RG = riesgo wrg = peso del criterio riesgo

M = magnitud wm = peso del criterio magnitud

VIA = Índice de Impacto para el componente o variable i. Además $wr + wrg + wm = 1$

Los pesos relativos asignados a cada uno de los criterios corresponden a los siguientes:

$w_{intensidad} = 0.40$

$w_{extensión} = 0.40$

$w_{duración} = 0.20$

$w_{magnitud} = 0.61$

$w_{reversibilidad} = 0.22$

$w_{riesgo} = 0.17$

TABLA 18 MATRIZ DEL ÍNDICE DE VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

ACTIVIDADES - ACCIONES		COMPONENTES AMBIENTALES		TABLA 3. MATRIZ DEL INDICE DE VALORACION DEL IMPACTO AMBIENTAL															
				AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	SOCIAL				TOTAL						
		Calidad de Aire	Niveles de Ruido y Vibraciones	Calidad agua superficial/subterránea	Infiltración de agua	Erodabilidad	Compactación	Calidad del suelo	Diversidad	Servicios ambientales	Diversidad	Refugios de fauna		Paisaje	Empleo de mano de obra	Calidad de vida	Desarrollo económica	Vitalidad y tránsito	
Operación y mantenimiento	Uso del servicio de agua	0.0	0.0	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	6.2	
	Drenajes sanitarios	0.0	0.0	2.3	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	6.7	
	Manejo de residuos peligrosos	0.0	0.0	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	2.1	1.3	1.3	1.3	1.3	0.0	2.1	0.0	0.0	13.1	
	Afluencia de vehículos	2.3	2.3	2.1	0.0	1.7	1.7	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	2.3	16.6	
	Mantenimiento de áreas verdes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Recepción de gas lp	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	2.1	6.4	
	Almacenamiento de gas lp	2.4	1.4	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	7.5	
	Carga de cilindros portátiles de gas lp	2.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	2.1	7.8	
	Carga de autotanques (pipas) de gas lp	2.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	2.3	8.0	
Abandono del sitio	Mantenimiento del equipo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Desmantelamiento de equipos	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	
	Demoliciones	1.4	1.2	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	7.6	
	Restauración del suelo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Recuperación de vegetación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
TOTAL		13.1	8.4	8.3	6.2	3.7	5.4	6.0	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	0.0	17.6	0.0	8.8	83.8	

Significancia. Se refiere a la importancia relativa o al sistema de referencia utilizado para evaluar el impacto. Consiste en clasificar el VIA obtenido, según las siguientes categorías:

Índice Nivel o significado

> 8,0 MUY ALTO

6,0 - 8,0 ALTO

4,0 - 6,0 MEDIO

2,0 - 4,0 BAJO

< 2,0 MUY BAJO

TABLA 19 MATRIZ DEL SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS.

ACTIVIDADES - ACCIONES		COMPONENTES AMBIENTALES		TABLA 15 MATRIZ DEL SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS.													
				AIRE		AGUA		SUELO		FLORA		FAUNA		SOCIAL			
		Calidad de Aire	Niveles de Ruido y Vibraciones	Calidad agua superficial/subterránea	Infiltración de agua	Erodabilidad	Compacción	Calidad del suelo	Diversidad	Servicios ambientales	Diversidad	Refugios de fauna	Pasaje	Empleo de mano de obra	Calidad de vida	Desarrollo económica	Salud y tránsito
Operación y mantenimiento	Uso del servicio de agua	neutro	neutro	alto	alto	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	alto	neutro	neutro
	Drenajes sanitarios	neutro	neutro	alto	alto	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	alto	neutro	neutro
	Manejo de residuos peligrosos	neutro	neutro	medio	medio	neutro	neutro	alto	medio	medio	medio	neutro	neutro	neutro	alto	neutro	alto
	Afluencia de vehículos	alto	alto	alto	neutro	medio	medio	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	alto	neutro
	Mantenimiento de áreas verdes	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	alto	neutro
	Recepción de gas lp	alto	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	alto	neutro
	Almacenamiento de gas lp	alto	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	alto	neutro
	Carga de cilindros portátiles de gas lp	alto	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	alto	neutro
	Carga de autotanques (pipas) de gas lp	alto	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	alto	neutro
	Mantenimiento del equipo	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro
Abandono del sitio	Desmantelamiento de equipos	neutro	bajo	neutro	neutro	bajo	bajo	bajo	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro
	Demoliciones	medio	medio	neutro	neutro	bajo	bajo	bajo	neutro	neutro	neutro	neutro	bajo	neutro	bajo	neutro	neutro
	Restauración del suelo	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro
	Recuperación de vegetación	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 87 / 98

El grueso de las actividades (10) tiene una significancia media y seis son de significancia baja (Tabla 20).

TABLA 20 SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD.

Actividades del proyecto	VIA consolidado	Porcentaje	Significancia del impacto
Afluencia de vehículos	16.56	19.77%	Alta
Manejo de residuos peligrosos	13.06	15.59%	
Carga de auto tanques (pipas) de gas lp	8.01	9.56%	
Carga de cilindros portátiles de gas lp	7.78	9.29%	
Demoliciones (abandono de sitio)	7.62	9.10%	
Almacenamiento de gas lp	7.45	8.90%	
Drenajes sanitarios	6.68	7.98%	
Recepción de gas lp	6.37	7.60%	
Uso del servicio de agua	6.24	7.45%	Media
Desmantelamiento de equipos	4.00	4.77%	
Mantenimiento de áreas verdes	0.00	<0.00%	Baja
Mantenimiento del equipo	0.00	<0.00%	
Restauración del suelo	0.00	<0.00%	
Recuperación de vegetación	0.00	<0.00%	
TOTAL	83.77	100.00%	

Las cinco actividades con una significancia mayor, que comprenden el 63% del total, son la afluencia de vehículos, el probable manejo de residuos peligrosos, la carga de auto tanques (pipas) de gas LP, carga de cilindros portátiles de gas LP y las demoliciones en la etapa de abandono de sitio.

TABLA 21 SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Componente ambiental	VIA consolidado	Porcentaje	Significancia del impacto
Calidad de vida	17.60	21.01%	Alta
Calidad de Aire	13.05	15.58%	
Vialidad y tránsito	8.82	10.53%	
Niveles de Ruido y Vibraciones	8.45	10.08%	
Calidad agua superficial/subterránea	8.26	9.86%	
Infiltración de agua	6.21	7.42%	
Calidad del suelo	5.99	7.15%	
Compactación	5.37	6.41%	Media
Erodabilidad	3.74	4.47%	
Diversidad	1.32	1.57%	Baja
Servicios ambientales	1.32	1.57%	
Diversidad	1.32	1.57%	
Refugios de fauna	1.32	1.57%	
Paisaje	1.00	1.19%	
Empleo de mano de obra	0.00	0.00%	
Derrama económica	0.00	0.00%	
TOTAL	83.77	100.00%	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 88 / 98

En lo que respecta a los componentes ambientales, los más afectados con un nivel de significancia alto, son la calidad de vida de los habitantes, la calidad del aire, la vialidad y tránsito, los niveles de ruido y vibraciones, la calidad del agua superficial/subterránea, la infiltración de agua y la calidad del suelo. En conjunto suman el 81.6% de los impactos y se relacionan con la operación de la planta de almacenamiento de gas LP.

V.1.3.1 CRITERIOS

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

- **Criterios**

La identificación de impactos se lleva a cabo bajo el criterio de la naturaleza, considerando impactos positivos o negativos y otros atributos que permiten explicar la importancia de los impactos ambientales.

El cálculo de la importancia de cada una de las intersecciones de la matriz de identificación actividad/ambiente toma en cuenta los demás parámetros. El resumen de estos criterios se demuestra las tablas de matrices de Intensidad, Extensión, Duración, Carácter y Magnitud del impacto ambiental.

- **Metodologías**

Para la evaluación de impactos de la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P., se emplearon tres metodologías complementarias entre sí:

1. Lista de chequeo, este es un método muy sencillo pero no menos importante, ya que permite ordenar e identificar de primera mano los impactos implicados en el proyecto en evaluación.
2. Análisis de los Criterios Relevantes Integrados (CRI) (Buroz, 1994), que consiste en la elaboración de índices de impacto ambiental para cada efecto identificado en matrices de acciones y subcomponentes ambientales (tipo Leopold); con la cual se realizó un análisis en las etapas de operación y mantenimiento y abandono del sitio, las cuales se interrelacionan con los factores o componentes ambientales dando como producto final la magnitud de cada impacto.
3. Índice de Valoración del Impacto Ambiental (IVIA) (Buroz, 1994), método complementario al anterior pero que además permite obtener un índice para posteriormente conocer la significancia de cada impacto, jerarquizarlos y de esta manera saber con certeza cuales componentes ambientales son significativamente afectados y cuales actividades impactan significativamente al ambiente. Esto es especialmente importante al momento de la toma de decisiones e implementación de medidas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 89 / 98

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Las siguientes medidas son las acciones que deberá ejecutar anticipadamente el promovente y los encargados de la operación para evitar efectos adversos o negativos al ambiente durante las diferentes etapas proyectadas; las instalaciones o equipos a implantar para atenuar los impactos negativos que las obras o actividades puedan causar a los ecosistemas o sus componentes ambientales, o las acciones que deberá de ejecutar para resarcir el deterioro ocasionado por la obra o actividad proyectada, en un elemento natural distinto al afectado, cuando no se pueda restablecer la situación anterior en el elemento afectado.

Se empleará la letra "M" para medidas de mitigación y una "P" para el caso de las de Prevención.

TABLA 22 PRINCIPALES MEDIDAS ADOPTADAS POR LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROYECTADAS.

Componente ambiental	Impacto	Descripción	Significancia del impacto	Medidas	Etapas	Costo
Calidad de vida	Afectación a la calidad de vida de los pobladores debido a la generación de malos olores, emisiones contaminantes, ruido, tráfico y en casos extremos explosión	Los malos olores se deben a fugas de gas y a un inadecuado manejo de los residuos. El ruido y vibraciones se relacionan principalmente a una eventual explosión del gas inflamable. El traslado de gas ya sea para carga o recarga de cilindros puede ocasionar problemas de tránsito de vehículos.	Alta	M1 Se verificará estrictamente que el equipo e instalaciones funcionen óptimamente de tal manera que se reduzcan las fugas al mínimo.	Operación	El costo de esta medida estará cubierto por la remuneración al personal de mantenimiento de la planta así como del personal técnico que labore en la planta
				M2 Se colocarán letreros para reducir el tráfico puntual.	Operación	Se pretende la colocación de 5 señalamientos con un costo de \$40.00 MN cada uno, es decir \$200.00 MN.
				M3 Se colocará equipo contra incendio y seguridad	Operación	Se pretende la colocación de 10 extintores con un costo de \$1,000.00 MN cada uno, es decir \$10,000.00 MN.
				P1 Se establecerán contenedores de basura etiquetados como INORGÁNICA y ORGÁNICA, para separarlos según su naturaleza, todos los contenedores	Operación	La planta albergará ocho contenedores con un valor de \$300.00 MN cada uno, los cuales se repondrán una vez no que cumplan con su función.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 91 / 98

	eventual explosión de los tanques.	inflamabilidad.		instalaciones funcionen óptimamente de tal manera que se reduzcan las fugas al mínimo.		personal de mantenimiento de la planta así como del personal técnico que labore en la planta
Calidad agua superficial/subterránea	Contaminación del agua superficial y subterránea por residuos	Una incorrecta disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos, conlleva la afectación al subsuelo y por ende al agua subterránea		P1 Se establecerán contenedores de basura etiquetados como INORGÁNICA y ORGÁNICA, para separarlos según su naturaleza, todos los contenedores deberán estar tapados.	Operación	La planta albergará ocho contenedores con un valor de \$300.00 MN cada uno, los cuales se repondrán una vez no cumplan con su función.
Infiltración de agua	Sellamiento de una porción de suelo natural	Las instalaciones requerirán del sellamiento parcial del predio, disminuyendo la infiltración de agua pluvial		P4 Se contratará una empresa especializada en la recolección de residuos peligrosos	Operación	Se contratará a la empresa recolectora por un costo aproximado de \$5,000.00 MN mensuales (lo cual variará dependiendo del volumen de residuos generado)
Calidad del suelo	Contaminación del suelo natural por residuos	Una incorrecta disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos, conlleva la afectación al suelo y subsuelo.		P1 Se establecerán contenedores de basura etiquetados como INORGÁNICA y ORGÁNICA, para separarlos según su naturaleza, todos los contenedores deberán estar tapados.	Operación	La planta albergará ocho contenedores con un valor de \$300.00 MN cada uno, los cuales se repondrán una vez no cumplan con su función
				P4 Se contratará una empresa especializada en la recolección de residuos peligrosos	Operación	Se contratará a la empresa recolectora por un costo aproximado de \$5,000.00 MN mensuales (lo cual variará dependiendo del volumen de residuos generado)
Compactación	Colocación en suelo natural de objetos pesados o tránsito de vehículos	La afluencia de vehículos a la planta puede favorecer la compactación y erosión del suelo	Media	P5 Se delimitarán las áreas de aparcamiento de vehículos	Operación	Costo de señalamientos \$300.00 MN
Erodabilidad						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 92 / 98

Diversidad	Afectación debida a la contaminación por residuos	Una incorrecta disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos, conlleva la afectación al componente biótico	Baja	P1 Se establecerán contenedores de basura etiquetados como INORGÁNICA y ORGÁNICA, para separarlos según su naturaleza, todos los contenedores deberán estar tapados.	Operación	La planta albergará ocho contenedores con un valor de \$300.00 MN cada uno, los cuales se repondrán una vez no cumplan con su función
Servicios ambientales				P4 Se contratará una empresa especializada en la recolección de residuos peligrosos		
Diversidad				P1 Se establecerán contenedores de basura etiquetados como INORGÁNICA y ORGÁNICA, para separarlos según su naturaleza, todos los contenedores deberán estar tapados.	Operación	La planta albergará ocho contenedores con un valor de \$300.00 MN cada uno, los cuales se repondrán una vez no cumplan con su función
Refugios de fauna				P4 Se contratará una empresa especializada en la recolección de residuos peligrosos		
Paisaje	Afectación a la visibilidad y calidad del paisaje	Una incorrecta disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos, conlleva la afectación a la visual paisajística		P1 Se establecerán contenedores de basura etiquetados como INORGÁNICA y ORGÁNICA, para separarlos según su naturaleza, todos los contenedores deberán estar tapados.	Operación	El personal encargado de estas acciones será de tres personas con un pago aproximado de \$80.00 MN diarios durante un tiempo estimado de dos meses
				P4 Se contratará una empresa especializada en la recolección de residuos peligrosos		
						P3 Los residuos de demoliciones y desmantelamientos no serán colocado en la vía pública y serán dispuesto donde la autoridad municipal lo indique

En resumen, se presentan cinco medidas preventivas y cuatro de mitigación. De las nueve totales, ocho se aplicarán en la etapa de operación y mantenimiento y sólo una en la etapa de abandono.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 93 / 98

Es indiscutible que el proyecto tiene impactos adversos en el medio donde se insertará, sin embargo, la mayoría de los impactos se consideran en la etapa operativa, por lo que para estos impactos se asocian las medidas de mitigación que serán adoptadas con la finalidad mitigar sustancialmente dichos impactos.

El sustento que proporciona la evaluación de impacto ambiental de la obra , así como las medidas de mitigación previstas, permiten estimar que la obra a desarrollar no afectará significativamente las condiciones actuales del sitio, asimismo, se establece que el área en donde será insertado el proyecto corresponde a una zona semirural en proceso de consolidación urbana.

En conclusión, se puede asegurar que el proyecto, es **FACTIBLE AMBIENTALMENTE**, dado que no registra por la magnitud de las obras y actividades realizadas, impactos ambientales de relevancia que pongan en riesgo la integridad del área de influencia que caracteriza al medio en que se inserta, las dinámicas ecológicas que lo definen y gobiernan, ni la biodiversidad que ocurre en el lugar.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

La decisión de realizar las modificaciones necesarias para el mejor aprovechamiento del espacio e instalaciones ya existentes, para convertirlos en una actividad de mayor productividad, tanto en la generación de empleo y oportunidades, así como en la demanda de servicios e insumos en la región e incluso en la plusvalía de la zona; todo enfocado en satisfacer la necesidad de un oportuno suministro por parte de la planta distribuidoras de Gas LP en la región, de manera segura y programada; permitirá asegurar que no prevalecen acciones o actividades que pudieran generar impactos negativos a largo plazo.

Los principales impactos residuales que se identificaron como consecuencia de la implementación del proyecto fueron el cambio de uso de suelo (reducción del área agrícola) afectación a vialidades (como consecuencia del tránsito de los vehículos) y el cambio en la plusvalía del suelo de la zona, estos como los más significativos y residuales identificados. Se hace pues importante, reducir la posibilidad de presentación de impactos residuales adversos en el corto y mediano plazo, a través de la supervisión o monitoreo frecuente del funcionamiento de la planta y sus sistemas de distribución, estableciendo los posibles cambios en los parámetros de operación para impedir que se presente algún evento indeseable.

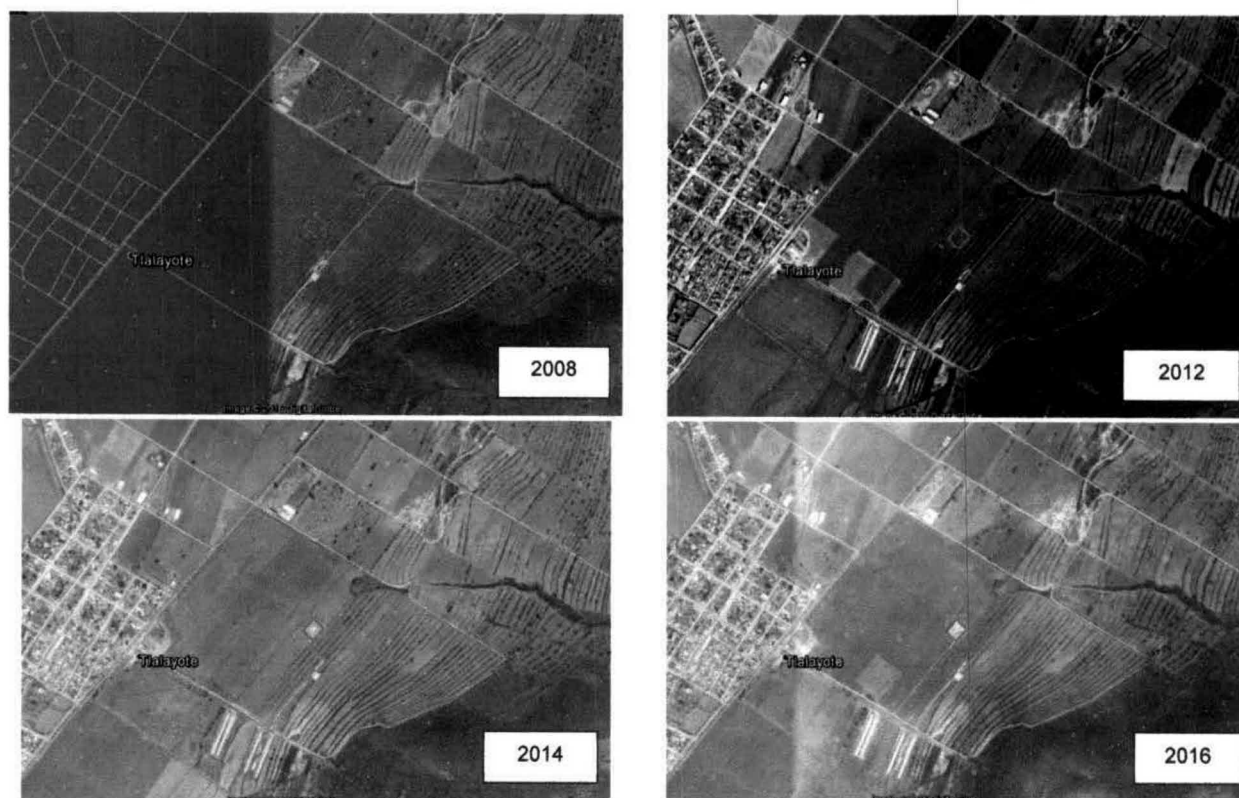
Los principales impactos residuales que quedan después de aplicar las medidas de mitigación son riesgos de accidentes ambientales (fugas, incendios o explosiones); razón por la cual se presenta en forma paralelo a este manifiesto el Análisis de riesgo correspondiente y su Programa de Prevención de Accidentes ante la SEMARNATH del estado de Hidalgo, puesto que la cantidad de gas LP que se maneja es de competencia estatal.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

La planta de almacenamiento y distribución de gas LP objeto de este análisis no originará impactos ambientales significativos en las etapas de operación, mantenimiento y abandono de sitio, con excepción del riesgo ambiental representado por el almacenamiento y manejo del gas LP, siendo por otra parte un proyecto generador de desarrollo al incrementar la infraestructura de servicios y las fuentes de empleo de la zona.

Como se ha señalado no se generarán emisiones a la atmósfera, el consumo de agua, exclusivamente para los servicios a personal no será significativo y la descarga de las aguas sanitarias dispuestas mediante una fosa séptica no impactarán al medio. El reuso de residuos no peligrosos, reducirá la generación de residuos y los residuos peligrosos manejados en forma adecuada no afectarán el entorno de la planta.



Como conclusión de este escenario a futuro se puede señalar que el área utilizada dejará de ser rural para integrarse a futuro para el crecimiento y desarrollo del municipio, debiéndose planear el uso de suelo en las colindancias para mantener una zona de amortiguamiento con futuros desarrollos estratégicamente planeados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 95 / 98

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Por las características operativas de la planta, se considera que el Programa de vigilancia ambiental deberá de considerar el monitoreo de:

- Generación de residuos peligrosos
- Generación de residuos no peligrosos
- Condiciones de seguridad de la planta

Los procedimientos establecidos para la operación implican las medidas de mitigación ambientales, por lo que el dar seguimiento a estos procedimientos se garantizará la reducción de riesgos y la mitigación de impactos.

VII.3 CONCLUSIONES

En cuanto a las experiencias con este tipo de instalaciones, en su construcción son poco impactantes pues a pesar de que cuentan con amplias superficies de concreto, también mantienen importantes áreas verdes en sus alrededores, al tiempo que el agua pluvial que corre por las superficies impermeables son convenientemente dirigidas para recarga de acuíferos sin consecuencias medibles para el entorno.

Por su parte la operación no es concebida como una actividad industrial, sino más bien como un servicio, no obstante las actividades asociadas como el mantenimiento de las unidades repartidoras en los talleres de la planta o de los tanques portátiles, pueden ser de mayor trascendencia, pero que afortunadamente cuentan con un sinnúmero de alternativas para controlar, mitigar y compensar los impactos potenciales.

Los impactos ambientales percibidos desde el punto de vista riesgo, no pueden ser soslayados, pero este no es el instrumento apropiado para hacerlo, por lo cual, como documento complementario, se realiza el estudio correspondiente, el cual forma parte de la evaluación integral de este tipo de proyectos, las acciones preventivas y correctivas deberán aplicarse conforme lo determine el Estudio de Riesgo.

El proyecto en comento permite apoyar las políticas de crecimiento y estabilidad económica y desarrollo regional, así como la promoción del empleo en la zona, el cual es respetuoso ecológicamente y viable ambientalmente en el marco de un desarrollo sustentable local, generando y manteniendo una derrama económica local, regional y nacional de la actividad comercial e industrial de esta zona. Las operaciones no implican grandes rubros en la alteración del equilibrio ecológico y/o aportes de emisiones o vertimientos que puedan llegar a sobrepasar los límites máximos permisibles, y en todo caso, los impactos negativos identificados, son en su mayoría totalmente mitigables, mediante prácticas preventivas y de mitigación y/o compensación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 96 / 98

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS

ANEXO IV, PLANOS DEL PROYECTO Y MEMORIAS DE CÁLCULO

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS

ANEXO I, RESEÑA FOTOGRÁFICA

VIII.2 OTROS ANEXOS

ANEXO II, DOCUMENTO LEGAL No. 1 ORIGEN LEGAL DEL PREDIO
 ANEXO II, DOCUMENTO LEGAL No. 2 IDENTIFICACIÓN DEL PROMOVENTE
 ANEXO II, DOCUMENTO LEGAL No. 3 RESPONSABLE TECNICO
 ANEXO II, DOCUMENTO LEGAL No. 4 AVISO DE INICIO DE OPERACIONES
 ANEXO II, DOCUMENTO LEGAL No. 5 AUTORIZACIÓN DE USO DE SUELO
 ANEXO II, DOCUMENTO LEGAL No. 6 CONTRATO CFE
 ANEXO II, DOCUMENTO LEGAL No. 7 DICTAMEN DE VERIFICACIÓN DE
 INSTALACIONES ELECTRICAS

ANEXO III, DOCUMENTO TÉCNICO No. 1 PLANOS TEMÁTICOS

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 97 / 98

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Buroz, E. (1994). Métodos de evaluación de impactos ambientales. En: II Curso de Postgrado sobre Evaluación de Impactos Ambientales. FLACAM. La Plata, 63 p.
- CONABIO (2001). **"Regiones y provincias mastogeográficas de México"**. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Consultado a través de portal en internet: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONAGUA (2015). **Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Apan (1320)**, Estado de Hidalgo. Comisión Nacional del Agua. Diario Oficial de la Federación 2015.
- Google Earth (2016). **Imágenes de satélite Google Earth Pro**. US Dept of State Geographer. Data SIO, NOAA, U.S., Navy, NGA, GEBCO 2016 Google.
- Google Maps (2016). **Imágenes de satélite Google Maps**. www.google.com.mx/maps/@19.7077873,-98.458055,11z.
- Huizar et. al. (2001). Rafael Huizar-Álvarez¹, Oscar Campos-Enríquez, Luis Miguel Mitre-Salazar, David Alatríste-Vilchis, Teodoro Méndez-García y Faustino Juárez-Sánchez. **Evaluación hidrogeológica de la subcuenca de Tecocomulco, Estados de Hidalgo, Puebla y Tlaxcala**, México. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, Volumen 18, número 1, 2001 p.55 – 73.
- INEGI (2010). **Normales Climatológicas de la Estación meteorológica Emiliano Zapata. Hgo.** Servicio Meteorológico nacional. Normales climatológicas.
- INEGI (2014). **Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.** Consulta en internet el 6 de octubre de 2014. http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/consultar_info.aspx
- INEGI (2016). **Conjunto De Datos Vectoriales. Capa Unidad Geológica.** En: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/geologia/infoescala.aspx>
- INEGI (2016a). **Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrológicas de México.** Instituto de Geografía y Estadística, en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADDEMEXICO/MANUAL CARAC EDA FIS VS ENERO 29 2008.pdf>
- INEGI (2016b). **Guía para la interpretación de cartografía edafológica**, en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>
- INEGI. (2010). **Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos / Apan, Hidalgo-Clave geoestadística 13008.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consulta de datos de interés.
- OETH (2001). **Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo.** Secretaría del Medio Ambiente y Recursos naturales del estado de Hidalgo. Marzo 2001.
- PEMEX. (2000). **Hoja de Datos de Seguridad para Sustancias Químicas-GAS LICUADO DE PETRÓLEO.** DOT: UN 1075/UN 1978. PEMEX-Gas y Petroquímica Básica. México. Julio, 2000. Consulta de datos de interés.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Septiembre de 2016
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P	Página: 98 / 98

Rzedowski, J. y Reyna-Trujillo, T. (1990). '**Divisiones florísticas**'. **Escala 1:8,000,000**. En: Tópicos fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas. IV.8.3. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México. Consultado a través de portal en internet: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Santander Avilés Arturo (2006), **Infraestructura hidroclimatologica en el Estado de Hidalgo**, Instituto Politécnico Nacional.

SEGOB y SEDUE. (1992). **Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas**. Secretaría de Gobernación y Secretaría de Desarrollo Urbano y de Ecología. Diario Oficial de la Federación del 4 de mayo de 1992. Consulta de datos de interés.

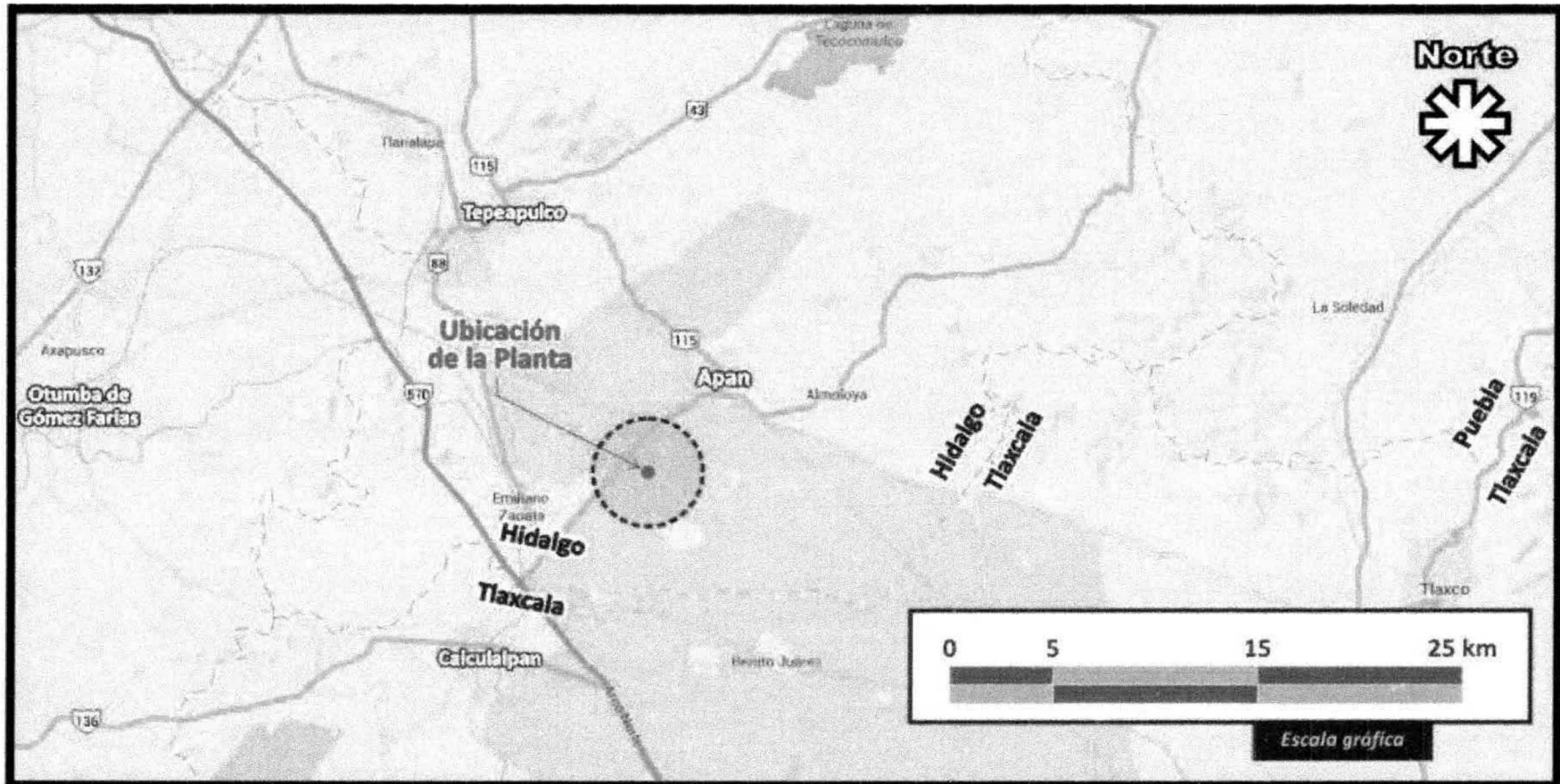
SENER. (2007). **Reglamento de Gas Licuado de Petróleo**. Secretaría de Energía. Diario Oficial de la Federación. 5 de diciembre de 2007 (Primera Sección). Consulta de datos de interés.

MEMORIA FOTOGRÁFICA

PROYECTO: PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P.

Septiembre de 2016

Croquis de ubicación del predio



Ubicación de las tomas fotográficas



Caminos de acceso al predio



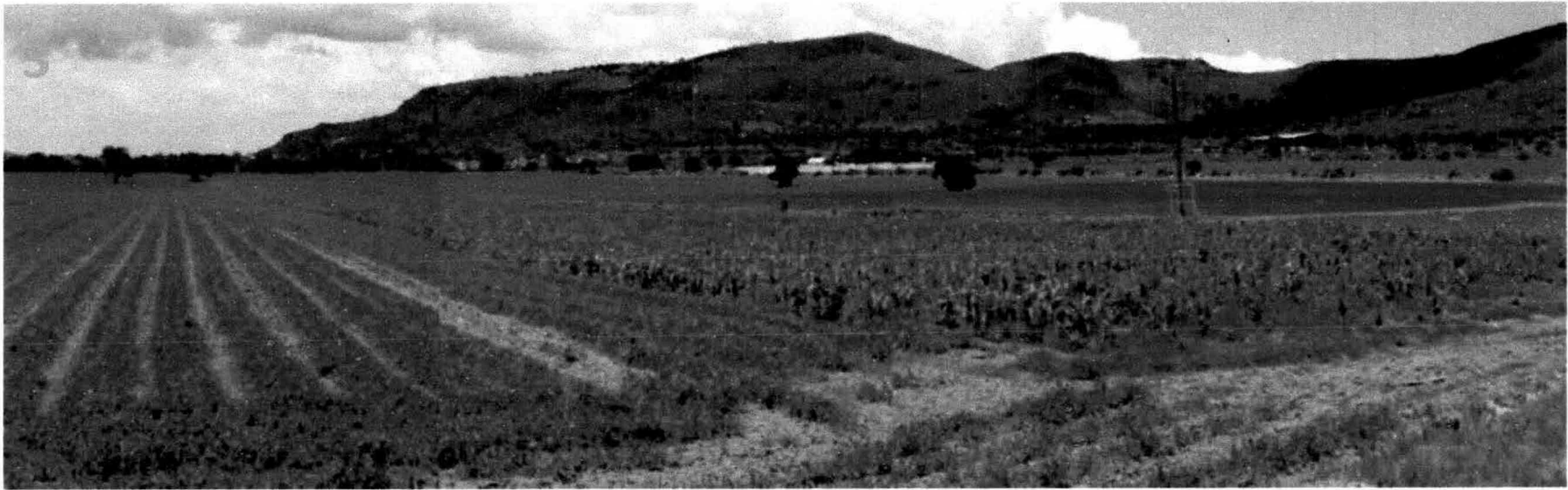
Camino de terracería que da acceso al predio y que entronca con la desviación de la carretera Federal Apan-Calpulalpan, conocida como Chimalpa-Tlalayote.



Camino de terracería por medio del cual se llega a la Planta de Almacenamiento de Gas LP.



Vista del predio en evaluación



Vista de la Planta de Almacenamiento de Gas LP desde el camino de terracería que da acceso al predio. Al fondo se observa el cilindro de gas en donde se almacena el combustible para su posterior venta.

Resalta el uso de suelo agrícola que rodea al predio en evaluación y solo al fondo se presentan los cerros y sierras bajas en donde la vegetación está representada por matorrales crassicaules y en las partes más altas, algunas especies de tascates (*Juniperus*).



Colindancias del predio

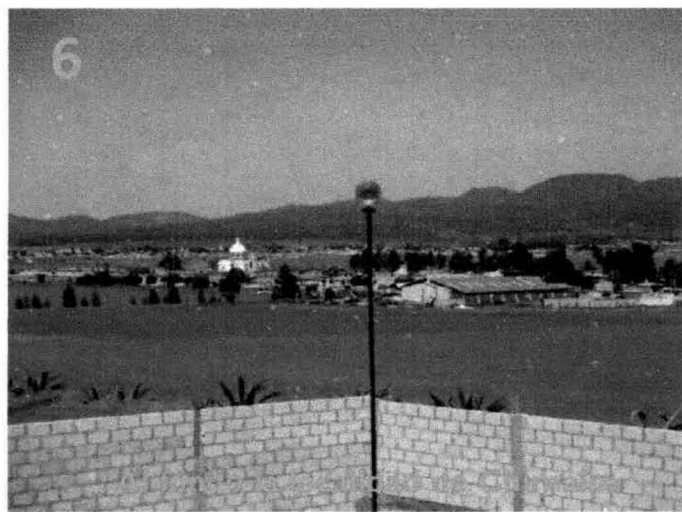
Colindancia
Norte



Colindancia
Este



Colindancia
Oeste



Colindancia
Sur



Vista al interior del predio



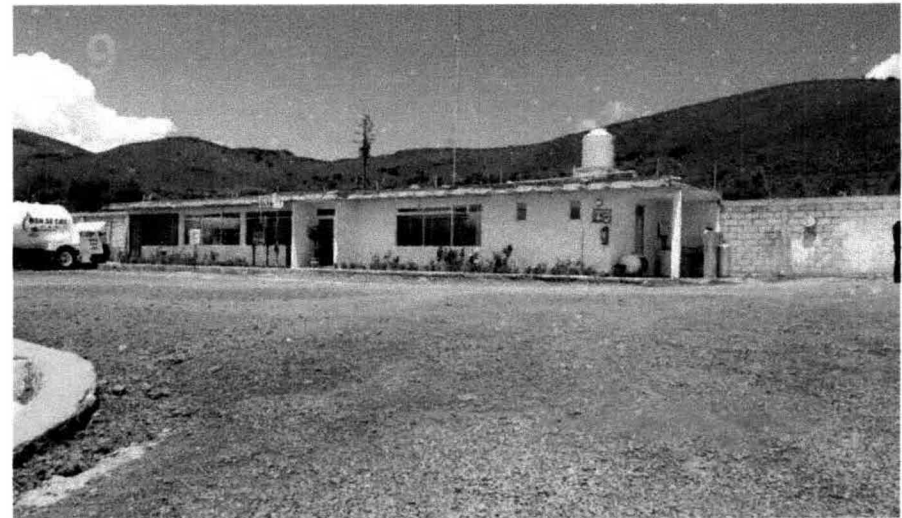
Acceso principal de la Planta de Almacenamiento de gas LP.

Se observa el equipo, extintores, y la señalización del sistema contra incendio requerida para este tipo de instalaciones.

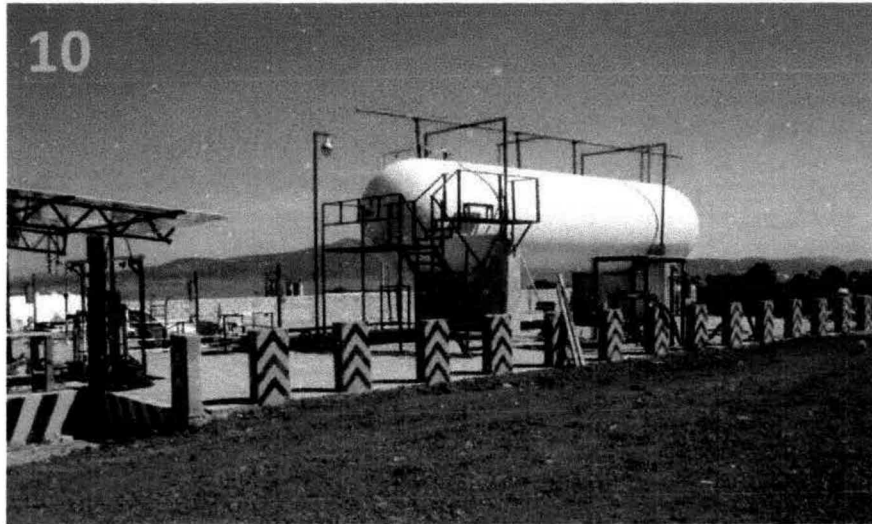
Se distingue también el muro de block que delimita toda la superficie del predio.

Vista de las oficinas situadas en la porción Este del predio, se distingue a la derecha los sanitarios y, a la izquierda, la zona en donde se encuentra la cisterna contra incendio.

Al fondo se presenta el estacionamiento para los autotanques.



Vista al interior del predio



Tanque cilíndrico horizontal de 36,793.98 kg de Gas L.P. de capacidad, se encuentra situado al centro del predio.

Se observa el equipo, extintores, y la señalización del sistema contra incendio requerida para este tipo de instalaciones.

Se distingue también la superficie perimetral de grava de tezontle que rodea al cilindro y que permite la infiltración de agua de lluvia.

Zona de carga para los autotanques que distribuyen el gas LP en la zona.

Se observa que la instalación cuenta con la señalización requerida para identificar la ruta de evacuación, equipo contra incendio, etc.

Bordeando el perímetro, se pretende sembrar hileras de árboles de baja altura para evitar riesgos y especies de agaves y cactáceas por su bajo mantenimiento.

