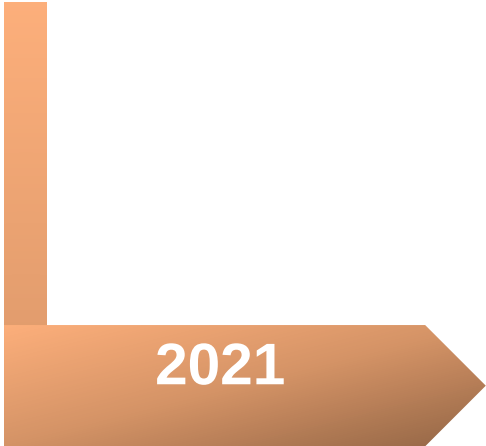




2021

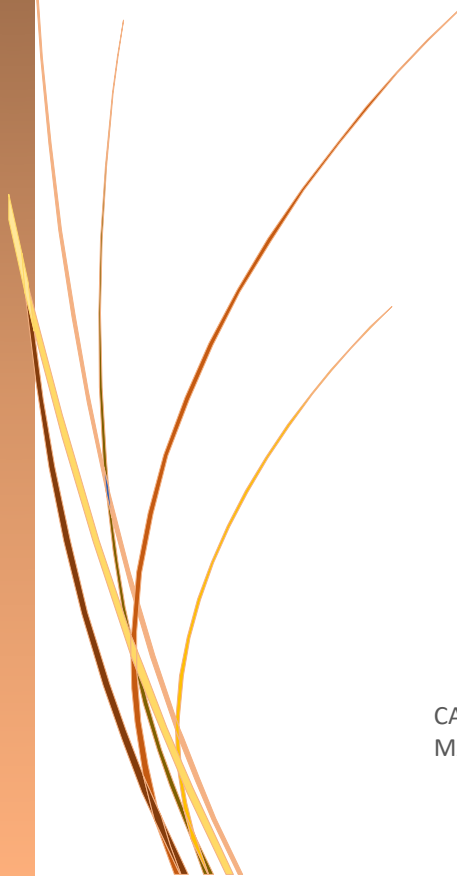
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL INDUSTRIA DEL PETRÓLEO

Modalidad: particular

**Preparación, Construcción y Operación
de una Planta de Distribución de Gas
L.P. “Matamoros”**

GAS PT, S.A. DE C.V.

CARRETERA SENDERO NACIONAL KM.10.4 NÚM. 8101, COLONIA EJIDO LA ROSITA,
MATAMOROS, TAMAULIPAS, C.P. 87413



<u>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</u>	<u>1</u>
I.1 PROYECTO	1
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO	5
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO	5
I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	6
I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL	8
I.2 PROMOVENTE	8
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	8
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES	8
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	8
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL	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	8
I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	9
I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	9
<u>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</u>	<u>9</u>
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	9
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO	9
II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO	10
II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN	12
II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA	13
II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO	23
II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS	23
II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS	25
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	26
II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	53
II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO	54

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO	54
II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	55
II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	55
II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO	61
II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	62
II.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS	62
II.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA	62
II.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS	70
<u>III.VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO</u>	<u>71</u>
III.1 EXISTAN NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN LAS EMISIONES, LAS DESCARGAS O EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES Y, EN GENERAL, TODOS LOS IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES QUE PUEDAN PRODUCIR O ACTIVIDAD	71
III.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO	89
III.3 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024	115
III.4 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2018-2021 MATAMOROS, TAMAULIPAS	116
<u>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL</u>	<u>126</u>
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	126
IV.1.1 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)	127
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	132
IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS	132
A. CLIMA	132
B. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	139



C. SUELOS	141
D. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA	146
IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS	154
A. VEGETACIÓN TERRESTRE	154
B. FAUNA	159
C. RECORRIDOS PRELIMINARES DE FLORA Y FAUNA	160
C.1 CUADRANTES DE MUESTREO	164
C.2 FLORA	164
C.2.2 CONCLUSIONES PARA LOS MUESTREOS DE VEGETACIÓN	167
C.3 FAUNA	168
C.3.1 CONCLUSIONES PARA LOS MUESTREOS DE IDENTIFICACIÓN DE FAUNA	168
IV.2.3 PAISAJE	169
IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO	170
A. DEMOGRAFÍA	170
B. FACTORES SOCIOCULTURALES	180
IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	183
IV.2.6 SÍNTESIS DEL INVENTARIO	198
<u>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</u>	199
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	199
V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO	200
V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO	201
V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN	209
V.1.3.1 CRITERIOS	209
V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA	218
<u>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</u>	229
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	229



VI.2 IMPACTOS RESIDUALES	238
<u>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</u>	<u>239</u>
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	239
PRONÓSTICO DEL ESCENARIO ACTUAL, SIN PROYECTO	243
PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	244
PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN	246
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	248
VII.3 CONCLUSIONES	260
<u>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES</u>	<u>262</u>
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	262
VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS	262
VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS	262
VIII.2 OTROS ANEXOS	262
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS	262
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>265</u>

Índice de Tablas

Tabla 1. Coordenadas Geográficas y UTM del predio	5
Tabla 2. Duración total del proyecto	7
Tabla 3. Inversión requerida para el proyecto	14
Tabla 4. Costos de las medidas de Prevención y/o mitigación en la etapa de preparación del sitio	16
Tabla 5. Costos de las medidas de Prevención y/o mitigación en la etapa de construcción.....	18



Tabla 6. Costos de las medidas de Prevención y/o mitigación en la etapa de operación y mantenimiento	22
Tabla 7. Cuadro de áreas.....	23
Tabla 8. Elementos para la operación de la Planta de Distribución	61
Tabla 9. Actividades del programa de mantenimiento	61
Tabla 10. Cronograma de abandono y desmantelamiento	62
Tabla 11. Generación de residuos peligrosos	63
Tabla 12. Generación de residuos no peligrosos	65
Tabla 13. Generación de residuos no peligrosos en obra	65
Tabla 14. Tipo de residuos durante la operación y mantenimiento	66
Tabla 15. Factores de emisión por almacenamiento y distribución de Gas L.P. /kg COT/MG)	69
Tabla 16. Leyes aplicables.....	94
Tabla 17. Normatividad aplicable	89
Tabla 18. Especificaciones para el Ordenamiento Ecológico en el área de proyecto	92
Tabla 19. Vinculación con estrategias aplicables al OE General del Territorio	101
Tabla 20. Vinculación con lineamientos generales del Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca Burgos - Tamaulipas	105
Tabla 21. Radios de afectación por radiación térmica en caso de una BLEVE ..	130
Tabla 22 Efectos de la radiación térmica de acuerdo a la intensidad de energía	131
Tabla 23. Uso potencial de la tierra.....	142
Tabla 24. Vinculación específica con la región hidrológica aplicable	151
Tabla 25. Sitios de muestreo.....	164
Tabla 26. Flora identificada en la zona de estudio	165
Tabla 27. Vegetación por cuadrante	167
Tabla 28. Fauna localizada en área de estudio	168
Tabla 29. Tabla de referencia mujeres y hombres, Matamoros 1950-2015	171
Tabla 30.- Encuesta intercensal 2015 INEGI para la edad promedio-número de habitantes en el municipio y estado.	172



Tabla 31. Medición de la pobreza en Matamoros (2010-2015) CONEVAL	173
Tabla 32. Participación porcentual de Matamoros en viviendas particulares habitadas	178
Tabla 33. Agua, drenaje y saneamiento: INEGI 2015.....	179
Tabla 34. Características económicas de Matamoros: INEGI 2015.....	180
Tabla 35. Identificación de elementos susceptibles a impacto	203
Tabla 36. Identificación de actividades e impactos en el proyecto.....	205
Tabla 37. Indicadores de impacto para el proyecto	208
Tabla 38. Clasificación de los valores de significancia del impacto	211
Tabla 39. Factores ambientales y atributos en la evaluación	213
Tabla 40. Matriz cribada de impactos ambientales del Proyecto	217
Tabla 41. Matriz de calificaciones obtenidas por cada interacción, aplicando Índice Básico, Complementario, de Impacto y de Significancia	221
Tabla 42. Cantidad de impactos por etapas del proyecto	224
Tabla 43. Resultados de la evaluación con la categoría de impacto	224
Tabla 44. Matriz cribada de impactos ambientales del proyecto	228
Tabla 45. Medidas de compensación del proyecto.....	236
Tabla 46. Escenario actual sin proyecto.....	244
Tabla 47. Valor de calidad ambiental del escenario con proyecto	245
Tabla 48. Valor de calidad ambiental del escenario con proyecto y medidas de mitigación.....	247
Tabla 49. Manejo de residuos	253
Tabla 50. Contingencias a partir de eventos naturales	254
Tabla 51. Bitácora de seguimiento de actividades	257
Tabla 52. Costo del Plan de Manejo Ambiental por etapa	259
Tabla 53. Cronograma de Actividades del Plan de Manejo Ambiental	260

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación del predio.....	6



Ilustración 2. Plano general de la instalación	10
Ilustración 3. Macrolocalización del predio	13
Ilustración 4. Uso de suelo y vegetación aplicable al área de estudio	24
Ilustración 5. Radio a 500 metros.....	25
Ilustración 6. Proceso de operación de la Planta de Distribución	56
Ilustración 7. Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	92
Ilustración 8. Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca Burgos – Tamaulipas	102
Ilustración 9. Áreas Naturales Protegidas vs Sitio de proyecto.....	106
Ilustración 10. Sitios RAMSAR vs Sitio de proyecto	106
Ilustración 11. Manglares vs Sitio de proyecto	107
Ilustración 12. Humedales vs Sitio de proyecto	107
Ilustración 13. Regiones terrestres prioritarias vs Sitio de proyecto.....	108
Ilustración 14. Fracturas cercanas al área de estudio	108
Ilustración 15. Regiones hidrológicas prioritarias presentes en el área de estudio	109
Ilustración 16. Ejes reactores del PMD ⁵	116
Ilustración 17. Radios de afectación en caso de una BLEVE en la Planta de distribución.....	128
Ilustración 18. Gráfica de radios de afectación en caso de una BLEVE	129
Ilustración 19. Área de influencia del proyecto	131
Ilustración 20. Resumen del clima en Matamoros, Tamaulipas	132
Ilustración 21. Temperatura promedio en el área de estudio	133
Ilustración 22. Temperatura promedio por hora en el área de estudio.....	133
Ilustración 23. Nubosidad en el área de estudio.....	134
Ilustración 24. Precipitación del área de estudio	135
Ilustración 25. Precipitación de lluvia mensual promedio	136
Ilustración 26. Niveles de comodidad de la humedad.....	137
Ilustración 27. Velocidad (A) y dirección del viento (B) en el área de estudio	138
Ilustración 28. Distribución de terrenos tectonoestratigráficos de México.....	139



Ilustración 29. Geología presente en el municipio	140
Ilustración 30. Fisiografía presente en el área particular de estudio	140
Ilustración 31. Suelos dominantes.....	141
Ilustración 32. Uso potencial del suelo	142
Ilustración 33. Edafología presente en el área de estudio	144
Ilustración 34. Uso de suelo y vegetación: cartografía INEGI.....	145
Ilustración 35. Edafología: cartografía INEGI	145
Ilustración 36. Acuíferos.....	152
Ilustración 37. Hidrología presente en el área de estudio	153
Ilustración 38. Grado de riesgo por inundación por municipio	154
Ilustración 39. Riesgo por sequía por municipio	155
Ilustración 40. Sequía	155
Ilustración 41. Diversidad de especies en el municipio de Matamoros, Tamaulipas	158
Ilustración 42. Área buffer de influencia de acuerdo al supuesto de emisión de combustibles.....	161
Ilustración 43. Vegetación potencial	162
Ilustración 44. Uso de suelo en el área de estudio y extracto de la licencia de uso de suelo donde se autoriza la colocación del proyecto	163
Ilustración 45.- Crecimiento demográfico en Matamoros.....	171
Ilustración 46.- Viviendas sin agua entubada (Matamoros)	174
Ilustración 47.- Viviendas que no disponen de energía eléctrica (Matamoros) ...	174
Ilustración 48.- Viviendas con piso de tierra (Matamoros)	175
Ilustración 49.- Analfabetismo en Matamoros.....	175



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

I.1 Proyecto

I.1.1 Introducción

Las actividades productivas de nuestro país requieren desde su planeación, un enfoque respetuoso con el entorno, ya que la tendencia global es el aprovechamiento racional de los recursos y/o la realización de actividades con las menores afectaciones hacia el ambiente considerando todos sus factores como es el físico, biótico y social.

Refiriéndonos al uso de combustibles, estos han transformado el modo de vida del individuo con un gran salto desde la revolución industrial hasta nuestros tiempos; desde entonces se han extraído del ambiente los combustibles que facilitan nuestras actividades cotidianas, ya que abastecen al ser humano de las materias primas y energía necesarias para su desarrollo.

La producción de Gas L.P. en México se realiza desde principios de siglo, sin embargo, fue hasta 1946 cuando se inició su comercialización como estrategia para sustituir la utilización de combustibles vegetales (leña, carbón, petróleo) en las casas de las zonas rurales. El Gas L.P. es la principal alternativa de combustible en nuestro país, ya que llega a más de 90 millones de mexicanos a través del uso doméstico (ocho de cada diez hogares mexicanos utilizan este energético), industrial y de carburación automotriz. Actualmente, a nivel mundial, México ocupa el cuarto lugar en consumo de Gas L.P. (después de Estados Unidos, Japón y China) y el primero en consumo doméstico.

Para extraer el Gas L.P., se requiere de arduos trabajos para conservarlo accesible a los consumidores, de igual manera la comercialización del combustible implica obras y actividades específicas, que deben ser analizadas con la finalidad de identificar si pueden existir alteraciones en las condiciones ambientales durante su

manejo y si ello puede derivar en daños a los recursos naturales y a su interrelación en el ecosistema, así como efectos negativos sobre la salud humana.

Una Planta es una instalación de tipo industrial que recibe su combustible de una Planta de distribución misma que posee un centro de almacenamiento (tanques), reservorios de agua contra incendio, bombas, compresores, accesorios, tuberías y todos los equipos relativos y necesarios para la recepción, almacenamiento y llenado de autotanques de Gas L.P, particularmente la Planta de distribución suministra este Gas L.P. a los vehículos de carburación exclusivamente en la zona, prohibiendo en todo momento el llenado de recipientes portátiles.

En concordancia con lo anterior, es necesario contar con los mecanismos que permitan dilucidar si una actividad a desarrollar o ampliar, es compatible con las regulaciones de uso de suelo, ambientales y de desarrollo; para lograr este objetivo será necesario conocer el sitio donde se pretende desarrollar la obra, el tipo de sustancias a utilizar y el detalle de las actividades, con énfasis especial en manifestar los efectos ambientales negativos para minimizarlos, revertirlos o mitigarlos.

La Evaluación de Impacto Ambiental de toda obra o actividad que pueda modificar el ambiente ya sea por el uso de recursos o porque se generen emisiones o descargas que repercutan sobre el ambiente de un espacio en particular, está regulada por instrumentos legales que pueden ser de competencia federal, estatal o municipal.

Podría definirse al Impacto Ambiental (IA) como la alteración, modificación o cambio en el ambiente o en alguno de sus componentes de cierta magnitud y complejidad, originado o producido por los efectos de la acción o actividad humana.

Debe quedar explícito, sin embargo, que el término impacto no implica negatividad, ya que éste puede ser tanto positivo como negativo.

La Evaluación de Impacto Ambiental es un procedimiento jurídico – técnico - administrativo que tiene por objeto la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ejecutarse; así como la prevención, corrección y valoración de los mismos. Todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por la autoridad encargada de la evaluación y autorización.

Otra definición la considera como, el conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad causa sobre el medio ambiente.

La metodología respecto de la Evaluación de Impacto Ambiental depende directamente del tipo de proyecto sobre el que se va a aplicar, de las características ambientales del lugar de implantación y de la intensidad y extensión de los posibles impactos generados.

Una Evaluación de Impacto Ambiental suele girar en torno a las siguientes tres etapas:

- La primera consiste en predecir e identificar las modificaciones producidas por el proyecto, incluso identificar la relación causal de cada posible modificación, el análisis de los objetivos y acciones susceptibles de producir impacto, así como la definición de diagnóstico del entorno. Este diagnóstico incluye la visualización de elementos capaces de ser modificados, el inventario de estos elementos y la valoración del inventario.

- La segunda etapa consiste en la identificación y predicción de los impactos ambientales. Si existe más de una alternativa de proyecto, se deberá hacer la valoración de impactos para cada una de ellas, lo que posteriormente hará posible una comparación de dichas alternativas, así como la selección de la más adecuada. En esta etapa se predice o calcula la magnitud de los Indicadores de Impacto.
- La última etapa comprenderá la interpretación de los impactos ambientales y la selección de medidas correctivas y de mitigación, la definición de impactos residuales después de aplicar esas medidas, el programa de vigilancia y control de alteraciones y, en caso de que sean necesarios, los estudios complementarios, así como el plan de abandono y recuperación.

El Estudio de Impacto Ambiental, se puede definir como un conjunto de estudios técnico - científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, de carácter interdisciplinario, que, incorporado en el procedimiento de la Evaluación, está destinado a predecir, identificar y valorar los efectos positivos o negativos que puede producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico o social.

La información entregada en Estudio debe permitir llegar a conclusiones sobre los efectos que puede producir la instalación y desarrollo de una acción o proyecto sobre su entorno, establecer las medidas a implementar para mitigar y monitorear los impactos, y proponer los planes de contingencia necesarios.

Una Manifestación de Impacto Ambiental, tiene como propósito anunciar los impactos ambientales que generaría un proyecto, analizando las actividades a desarrollar y su interacción con los factores o componentes ambientales en el área a desarrollar y su zona de influencia; de tal manera que exista un equilibrio entre el

desarrollo de la actividad humana y el ambiente, sin que dicho procedimiento pretenda convertirse en una medida negativa u obstáculo en el desarrollo, sino al contrario, en un instrumento de regulación para impedir sobreexplotaciones del medio natural y un uso anárquico que nos conduzcan a una situación negativa irreversible.

Se trata de presentar la realidad objetiva, para conocer en qué medida repercutirá sobre el entorno la puesta en marcha de un proyecto, obra o actividad y con ello, la magnitud de la presión que dicho entorno deberá soportar.

I.1.1 Nombre del proyecto

Preparación, Construcción y Operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. "Matamoros"

I.1.2 Ubicación del proyecto

La ubicación de la Planta de Distribución se encuentra ubicada en Carretera Sendero Nacional KM.10.4 Núm. 8101, Colonia Ejido La Rosita, Matamoros, Tamaulipas, C.P. 87413. A continuación se presentan las coordenadas geográficas de cada uno de los puntos del polígono donde se pretende instalar la Planta de Distribución (ver tabla 1, ilustración 1):

Puntos	Grados sexagesimales		UTM
	Latitud Norte	Latitud Oeste	
1	25°51'31.50"N	97°36'40.92"O	639145.37 m E ; 2860776.94 m N
2	25°51'30.79"N	97°36'31.56"O	639406.35 m E ; 2860757.95 m N
3	25°51'25.20"N	97°36'37.52"O	639242.03 m E ; 2860584.02 m N
4	25°51'27.15"N	97°36'29.78"O	639456.99 m E ; 2860646.42 m N

Tabla 1. Coordenadas Geográficas y UTM del predio

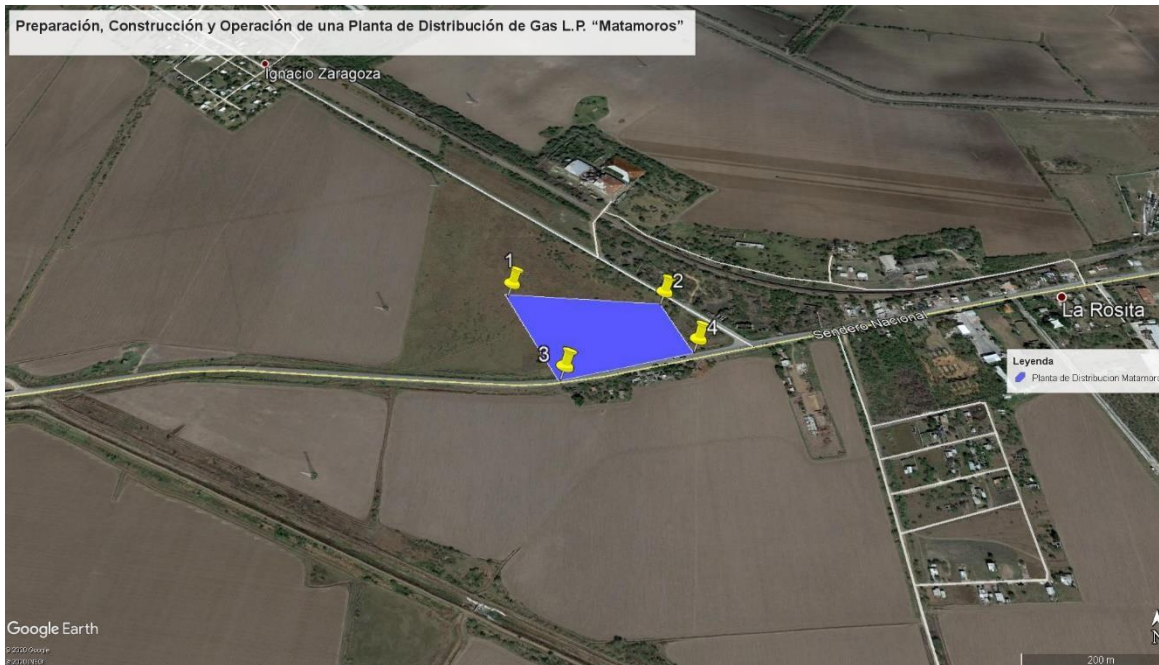


Ilustración 1. Ubicación del predio

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima una duración de por lo menos 30 años como tiempo de vida útil del proyecto en la etapa de operación y mantenimiento. En la siguiente Tabla se indican los tiempos de ejecución de las diferentes etapas y su duración:

Mes / Actividad	2021												2022								2022-2052				
	SEPT				OCT				NOV				DIC				ENE					FEB			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		1	2	3	4
Preparación del sitio																									
Identificación Flora-Fauna																									
PREVIO: CAPACITACIÓN																									
· Desmonte y Despalme																									
· Relleno y nivelación																									
Construcción																									
PREVIO: CAPACITACIÓN																									
· Obra civil																									
o Preliminares																									
o Cimentaciones																									
o Firmes																									
o Albañilería																									
o Acabados																									
· Instalaciones eléctricas																									
· Instalaciones mecánicas																									
· Detalle Final																									
Operación																									
PREVIO: CAPACITACIÓN																									
· Tramitología																									
· Operación y mantenimiento																									
Operación																									
o Suministro de combustible																									
o Suministro de productos																									
Mantenimiento																									
o Limpieza interior																									
o Revisión de bombas																									
o Inspección de zonas de almacenamiento																									
o Revisión para detección de desviaciones																									
Abandono del sitio																									

N/A La etapa de abandono del sitio o desmantelamiento no se considera, ya que esta depende del periodo de vida útil de las estructuras y de los equipos instalados (30 años) pero regularmente estas instalaciones bajo un programa de mantenimiento tanto preventivo como correctivo llegan a prolongar su etapa operativa de manera indefinida.

Tabla 2. Duración total del proyecto

El proyecto se desarrollará en tres etapas, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento-Tramitología (se considera un tiempo de vida útil de 30 años para esta etapa derivado de la vida útil de las estructuras y de los equipos instalados).

El proyecto se desarrollará 16 semanas; se pretende iniciar actividades de proyecto, una vez se obtengan permisos en materia de impacto ambiental, los cuales se estiman para la tercera semana de Noviembre del 2021, una vez sea aceptado el presente proyecto.

Señalemos que el proyecto cuenta con las siguientes autorizaciones y estudios:

- Licencia de Uso de Suelo
- Dictamen de Proyecto

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Toda la documentación que se indica en los numerales y sub numerales I.2 y I.3 se presenta en anexo I.

I.2 Promovente

Gas PT, S.A. de C.V.

I.2.1 Nombre o razón social

Gas PT, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes

GON0109122Y2

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Garza Rendón Jaime Raúl

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

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

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

SERVICIOS ORGANIZACIONALES MONCLOVA, S.A. de C.V.

I.3.1 Nombre o razón social

SERVICIOS ORGANIZACIONALES MONCLOVA, S.A. de C.V.

I.3.2 Registro federal de contribuyentes

SOM-170316-R92

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Ambiental Isis Guadalupe Herrera Salas

R.F.C.: [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

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

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consistirá en la preparación del sitio, construcción y operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. "Matamoros". ubicado en Carretera Sendero Nacional KM 10.4 Núm. 8101, Colonia Ejido La Rosita, Matamoros, Tamaulipas, C.P. 87413.

La Planta de Distribución contará con 2 tanques de almacenamiento especial para Gas L.P. de tipo intemperie, cilíndrico, horizontal con una capacidad de 250,000 litros al 100% de agua cada uno, instalados en el predio de tal manera que cumpla con las distancias mínimas reglamentarias señaladas en NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 22 de octubre de 2014.

En base a esta definición, la actividad que se pretende realizar es el almacenamiento y distribución de gas L.P. en 2 Tanques, con especificaciones descritas en párrafos anteriores.

El total real de la superficie del predio es de 40000 m², de los cuales se ocuparán 9,516 m². La construcción, operación y mantenimiento de la Planta no involucra ningún proceso de transformación, únicamente contempla la recepción del combustible a través de autotanques, el almacenamiento del mismo en 2 recipientes con capacidad individual de 250000 L cada uno y el suministro de Gas L.P. a autotanques. El combustible en cuya composición química predominan los hidrocarburos butano y propano, se recibe, almacena y distribuye en estado líquido a alta presión.

Para seleccionar el sitio de ubicación de la Planta de distribución, se tomaron en cuenta los siguientes factores técnicos, socioeconómicos y ambientales., mismos que cumplen con los siguientes requisitos:

- ✓ Las colindancias están libres de riesgos para la seguridad de la Planta, tales como aparatos que usen fuego o talleres que produzcan chispas eléctricas
- ✓ El predio cuenta con un acceso consolidado, lo que permite el tránsito seguro de los vehículos

- ✓ Dentro del predio no cruzan tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la instalación
- ✓ El terreno no se encuentra en zonas de deslaves, partes bajas de lomeríos, terrenos con desniveles o terrenos bajos, pues el terreno utilizado se construyó al mismo nivel que el de la Carretera Sendero Nacional
- ✓ La zona de los tanques de almacenamiento quedó delimitada de manera adecuada
- ✓ Las distancias radiales referente a cercanías con escuelas y centros de reunión cumplen con las mínimas requeridas para llevar a cabo esta actividad

Criterios ambientales

- ✓ No se producirán impactos negativos que sitúen en riesgo a las condiciones ambientales, debido a que en el predio en donde se pretende construir la Planta de Distribución se han modificado las condiciones naturales, además no se encuentran especies de flora y fauna silvestre que estén enlistados dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece la protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo
- ✓ De acuerdo a lo señalado en recorridos preliminares, no se encontraron en su momento, especies de flora y fauna silvestre que estuvieran enlistados dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece la protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo
- ✓ El predio se ubica fuera de Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal, Estatal o Municipal
- ✓ La instalación no interfiere con la hidrografía superficial de la zona

- ✓ Da servicio a poblaciones de la región, con un combustible que genera la menor emisión contaminante
- ✓ Provoca las menores afectaciones posibles a los diferentes componentes ambientales del ecosistema y del escenario ambiental presente en la zona de influencia del terreno
- ✓ El uso de suelo en la zona es compatible con la actividad propuesta, según lo establecido en el permiso de uso de suelo expedido por la Dirección de Desarrollo Urbano de Matamoros

Criterios socioeconómicos

- ✓ Se trata de un proyecto con efectos benéficos para los pobladores del Municipio de Matamoros, debido a que podrán acceder a la compra de combustible demandado a nivel Municipal, a su vez, como consecuencia de las actividades, se generaron empleos temporales durante las diferentes etapas, desde la preparación del sitio y otros de manera permanente en la operación y mantenimiento del proyecto, además de la demanda en servicios, materiales, maquinaria y el pago de renta, derechos e impuestos. De tal manera que se mejora la derrama económica para el Municipio.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El predio en estudio se ubica en Carretera Sendero Nacional KM. 10.4, Núm. 8101, Colonia Ejido La Rosita, Matamoros, Tamaulipas, C.P.87413. El asentamiento humano más cercano es la comunidad Ignacio Zaragoza a 1.49 kilómetros. La ubicación satelital y las coordenadas se muestran en tabla 1, ilustración 1:



Ilustración 3. Macrolocalización del predio

II.1.4 Inversión requerida

Los gastos que genera la construcción de la Planta de Distribución de Gas L.P. implican no solamente la construcción en sí misma y la mano de obra, sino que también se han tomado en cuenta los costos que producirán los permisos con los que debe contar, más los gastos que causan los equipos de seguridad, la implementación de medidas de prevención de riesgos y de medidas de mitigación de los impactos ambientales, entre otras.

Concepto	Monto de inversión (\$ pesos)
Acceso y áreas de circulación	
Proyecto civil	
Proyecto mecánico (mano de obra)	
Proyecto eléctrico (mano de obra y materiales)	
Tuberías y mangueras	

Pintura (materiales y mano de obra)	
Anuncios, puertas y otros suministros	
Detallado final, puertas y otros suministros	
Detallado final, limpieza y realización de pruebas	
Gastos para permisos, arrendamientos	
Tanques de almacenamiento	
Equipo complementario e instrumentales de seguridad	
Equipo de seguridad, prevención y ataque de incendios	
Prevención de riesgo y mitigación de impactos	
Total	

Tabla 3. Inversión requerida para el proyecto

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

A continuación, se describe el desglose de costos de las medidas de mitigación, prevención o compensación de impactos:

Actividades	Medidas de prevención/Mitigación	Desglose de actividades u obras	Costo (\$ pesos)
Desmante y despalme	Se evitará al máximo la generación de polvos, mediante el riego sobre los vehículos de carga de materiales y restricción de velocidad. Supervisión de cumplimiento de medidas a cargo del encargado de obra.	Compra de agua para riego y tinaco de 1,100 L para almacenarla. Compra de lona para camión de carga de materiales y señalización. Pago de servicios al encargado de obra.	

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

	Retirar los residuos sólidos no peligrosos que se generen durante la limpieza y despilme del predio.	Los residuos de manejo especial se usarán en el relleno del terreno.	
Relleno y nivelación	Se evitará al máximo modificar o afectar las comunidades de flora de la zona aledaña al predio que se encuentren existentes Reutilizar en la medida de lo posible, la materia a excavar para la nivelación o compactación del terreno. Supervisión por parte del encargado de obra para revisar facturas de mantenimiento en camiones y cargo frontal que se utilice en el manejo de materiales, compactación y nivelación; orientado al control de emisiones de gases y ruido.	Compra de estacas y cintas reflejantes para la delimitación del área a afectar Pago de servicios al encargado de obra.	■■■■■ ■■■■■
Generación y disposición de residuos (desmonte-despilme y relleno-nivelación)	No dispersar residuos sólidos en las colindancias. Colocar recipientes identificados y con tapa para depositar los residuos sólidos. Canalizar los residuos susceptibles de reciclado o	Pago de servicios al encargado de obra para la supervisión de cumplimiento. Compra de tambor para control de residuos sólidos y costos de acarreo hacia el sitio de	■■■■■

	reutilización con empresas locales. Disponer de los residuos en sitios autorizados por la autoridad municipal, mediante el servicio de recolección o en vehículos propios, según lo determine la autoridad municipal.	disposición municipal.	
Generación y disposición de aguas residuales (desmonte-despalme y relleno-nivelación)	Se Recomendla la utilización de sanitarios portátiles para el control de las aguas residuales tipo domestico durante toda la etapa.	Pago por arrendamiento de letrina móvil	
Total por etapa			

Tabla 4. Costos de las medidas de Prevención y/o mitigación en la etapa de preparación del sitio

Actividades	Medidas de prevención/Mitigación	Desglose de actividades u obras	Costo (\$ pesos)
Todas las actividades	Se evitará al máximo la generación de polvos, mediante el riego sobre tierra suelta	Compra de agua para riego y tinaco de 1,100 litros para almacenarla.	
	Colocación de lonas sobre los vehículos de carga de materiales y restricción de velocidad de entrada y salida al sitio de obras por debajo de los 10 km por hora Dar mantenimiento adecuado a los equipos	Compra de lona para camión de carga de materiales y señalización de velocidad máxima. Gastos de mantenimiento en unidades.	

	camiones de carga, y maquinaria a utilizar para la realización de actividades durante la etapa, para minimizar la emisión de gases y ruido Apagar la unidad cuando no se requiera.		
	Evitar el vertimiento de residuos líquidos o peligrosos sobre el suelo natural Contratar a una empresa autorizada del municipio para la recolección y disposición de residuos sólidos en sitios autorizados Evitar derrames de hidrocarburos o aceites gastados y estos lleguen a provocar daños a terceros	Pago del costo de acarreo hacia el sitio de disposición municipal Compra de charolas plásticas.	
	Señalizar el acceso y salida de vehículos.	Compra de rótulos para señalización.	
	Utilización de sanitarios portátiles para el control de las aguas residuales tipo doméstico	Pago por arrendamiento de letrina móvil	
	Supervisión por parte del encargado de obra para revisar facturas de mantenimiento en camiones y cargado frontal que se utilice en el manejo de materiales, compactación y	Pago de servicios al encargado de obra	

	nivelación, orientado al control de las emisiones de gases y ruido		
	No dispersar residuos sólidos en las colindancias Colocar recipientes identificados y con tapa para depositar los residuos sólidos Canalizar los residuos susceptibles de reciclado o reutilización con empresas locales Disponer de los residuos en sitios autorizados por la autoridad municipal, mediante el servicio de recolección o en vehículos propios, según lo determine la autoridad municipal	Compra de contenedor para control de residuos sólidos y costos de acarreo hacia el sitio de disposición municipal	
Total por etapa			

Tabla 5. Costos de las medidas de Prevención y/o mitigación en la etapa de construcción

Actividades	Medidas de prevención/Mitigación	Desglose de actividades u obras	Costo (\$ pesos)
Operación (Abastecimiento, Almacenamiento y Trasiego de GLP)	Se evitará al máximo la emisión de partículas, gases y ruido, mediante restricción de velocidad al ingresar a la Planta de distribución.	Compra de rótulos señalizando las medidas de seguridad que incluyen reducción de velocidad a 10 kilómetros por hora al ingresar y	

		mantener la unidad de abasto y clientes apagadas mientras se realiza el trasiego del gas o compra Conservar al contenedor para manejo de residuos, adicionando otro para el segregado de los sólidos orgánicos de los inorgánicos. Gastos para disponer los [REDACTED] residuos cada tres días en el sitio autorizado por el Municipio (mensual). Pago de honorarios al vigilante de la [REDACTED] Planta de distribución para supervisar permanentemente las operaciones evitando dar mantenimiento a vehículos o camiones dentro de la Planta de distribución.	
	Se deberá tener especial cuidado en el correcto manejo y disposición final de los residuos a generar, estableciendo procedimientos de manejo y disposición de los mismos. Se evitará al máximo la posibilidad de derrames de hidrocarburos y residuos líquidos al suelo y agua.		

	programa de mantenimiento con la calendarización establecida, para prevenir contaminación de las corrientes de agua y terrenos

Se dispondrán los residuos de tipo doméstico y de	orientadas a la prevención de emergencias por fuga de Gas L.P., los gastos destinados a este rubro serán una parte proporcional de los gastos por

		y de uso de equipos de seguridad personal.	■
	Se instalarán recipientes identificados y con tapa para el depósito temporal de los residuos. Disponerlos en el sitio municipal autorizado, mediante el transporte con unidades propias del promovente, o a través de un contrato con particulares.	Se comprarán bitácoras para registro de actividades de mantenimiento. Compra de recipientes para clasificar residuos y pago a proveedores para el transporte y disposición final de los mismos.	■
Total por etapa			■

Tabla 6. Costos de las medidas de Prevención y/o mitigación en la etapa de operación y mantenimiento

De tal manera que los gastos para cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ascendió aproximadamente a un total de ■ para las etapas contempladas del proyecto. Los impactos al medio social y económico serán de tipo positivo, por lo que no requieren de medidas de prevención, ya que son deseables para su ejecución; Señalemos que es un estimado de gastos que se utilizó; Así mismo, la derrama económica se dio en su mayoría a nivel Municipal, sobre los aspectos siguientes:

- Privilegiar la contratación de trabajadores en la localidad o cercanías
- Privilegiar la contratación de servicios públicos locales
- Contratación de servicios y compra de suministros locales

II.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie total del predio es de 40000 m², de los cuales sólo se construyen en 9,516 m², los cuales se distribuyen según se muestra en la tabla siguiente, esto con el objeto de que las superficies sean las adecuadas para cada una de las áreas:

Áreas	Superficie m ²	Porcentaje de afectación al predio %
Área libre de construcción (zona de amortiguamiento / zona verde)	30,484	76.21
Área de construcción	9,516	23.79
De las cuales:		
Oficinas	32	0.33
Sanitarios	6	0.06
Tablero eléctrico	14	0.14
Cisterna – E.C.I.	70	0.73
Área de almacenamiento	556.64	5.84
Zona de estacionamiento, áreas verdes y circulación	8837.36	92.90
Total	40,000	100%

Tabla 7. Cuadro de áreas

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

De acuerdo al certificado de uso de suelo oficio fechado al 16 de abril del 2021 (anexo III), el predio seleccionado se autorizó por Gobierno Municipal de Matamoros, Tamaulipas, de acuerdo a la compatibilidad y requisitos legales al Plan Municipal de Desarrollo, como *Uso específico para hidrocarburos y almacenamiento*, mismo certificado que tendrá una vigencia de un año.

La Carta de Vegetación y Usos de Suelo Serie VI INEGI 2017, indica que el predio se ubica en una zona con uso predominante *Asentamientos Humanos y Agricultura de riego*:

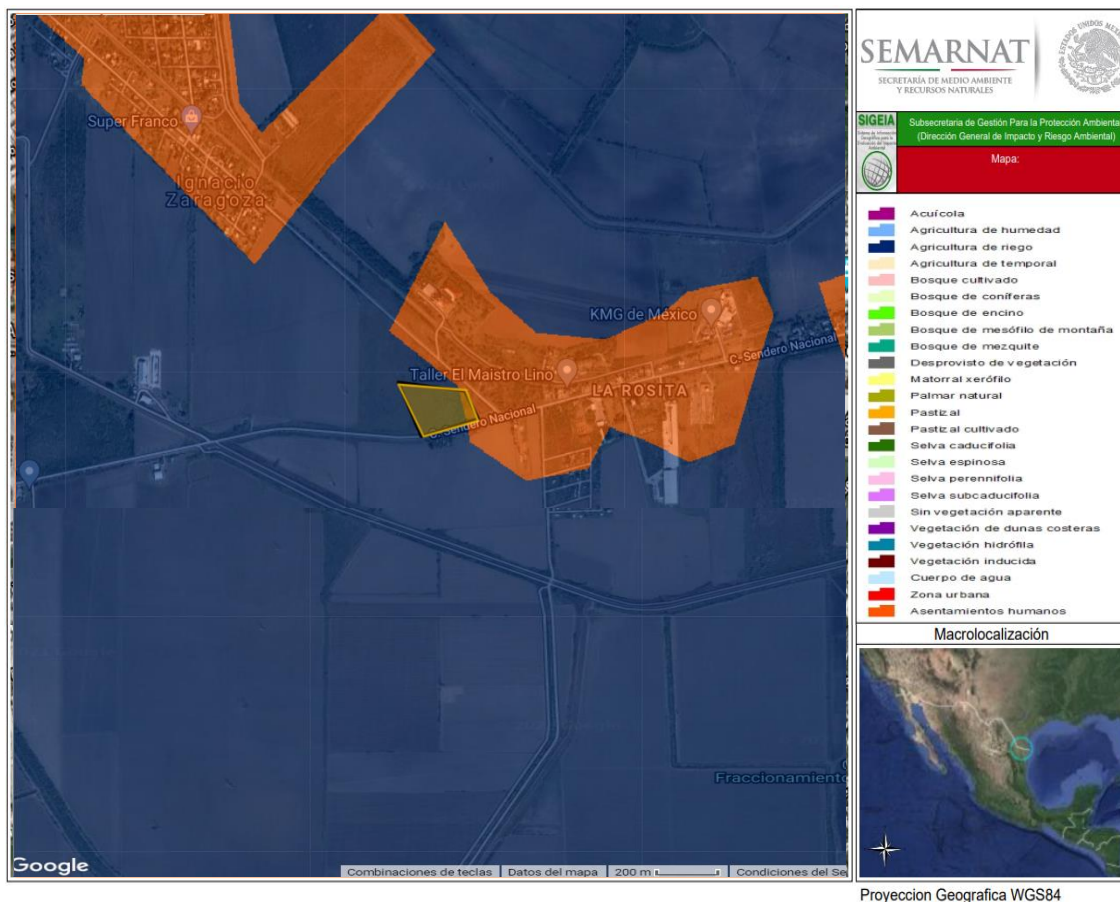


Ilustración 4. Uso de suelo y vegetación aplicable al área de estudio
 Fuente: SIGEIA Capa Vegetación y Usos de Suelo Serie VI INEGI 2017

Las colindancias que se desarrollan dentro de un radio de 500 metros, de acuerdo al atlas de riesgos son las siguientes:

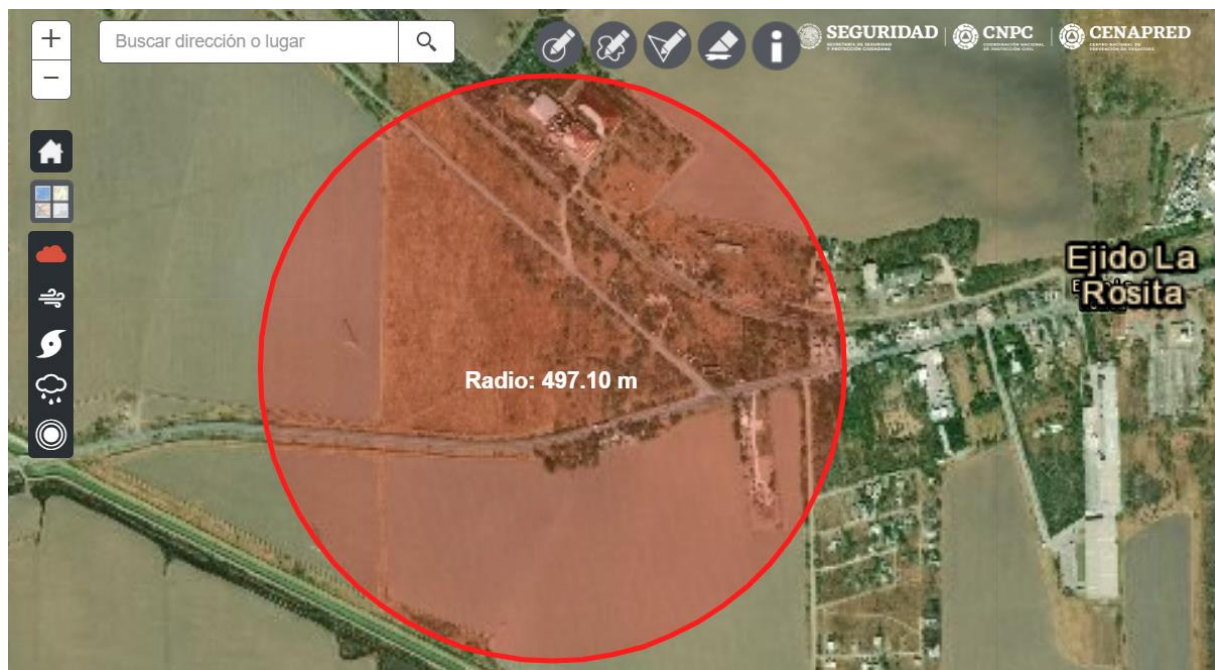


Ilustración 5. Radio a 500 metros
Fuente: Atlas Nacional de Riesgos

Población aproximada	233
Masculino	106
Femenino	127
Viviendas	98
Escuelas	0
Supermercados	0
Hoteles	0
Gasolineras	0
Colonias	1

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio es apto para la actividad desarrollada, por las características generales del terreno como son localización urbana, uso actual y potencial del suelo, accesos, superficie y frente mínimo, edafología e infraestructura vial. El terreno no tiene pendiente pronunciada, presenta pendiente suave al nivel de la carretera.

El predio donde se desarrolla el proyecto cuenta con la infraestructura urbana para satisfacer la mayoría de las necesidades de insumos para la correcta y fiable operación de la Planta de distribución. En cuanto a los servicios urbanos:

- Agua potable: Es suministrada través de la red de agua potable municipal y en contingencias de sequía, por medio de pipas.
- Drenaje: Se tiene una red de drenaje conectada al alcantarillado urbano.
- Servicio de limpia: para el manejo de la basura y desechos orgánicos sólidos en la etapa de construcción se contó con recipientes en donde se almacenarán de manera temporal y posteriormente fueron llevados a sitios autorizados para su disposición final, lo mismo sucedió con los desechos que se denominan de manejo especial, como: piedras, sobrantes de materiales o insumos
- Residuos o desechos peligrosos: Son los derivados de utilizar sustancias inflamables o tóxicas, como solventes, aceites, estos serán almacenados en recipientes rotulados y posteriormente, para su disposición final se contrató a una empresa especializada en la materia para su disposición final
- Accesos: El predio cuenta con un acceso bien consolidado sobre Carretera Sendero Nacional KM. 10.4
- Energía eléctrica: La zona cuenta con distribución de energía eléctrica ante la Comisión Federal de Electricidad.

II.2 Características particulares del proyecto

A. Proyecto Civil

El diseño se hizo apegándose a los lineamientos que señala la Ley de Hidrocarburos publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de agosto de 2014, Reglamento de la Ley de Hidrocarburos, Reglamento de las Actividades a que se

refiere el Título Terceero de la Ley de Hidrocarburos publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 31 de octubre de 2014 a los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014 Plantas de Distribución de Gas L.P.- Diseño y Construcción y Condiciones Seguras en su Operación, editada por la Secretaría de Energía, Dirección General de Gas L.P., publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 22 de octubre de 2014.

Superficie del terreno

El terreno que ocupará la Planta afecta una forma rectangular y tiene una superficie aproximada de 9516 metros cuadrados.

Ubicación, colindancias y actividades

a) Ubicación: Carretera Sendero Nacional KM. 10.4, Ejido La Rosita, C.P. 87413, Municipio de Matamoros, Estado de Tamaulipas.

b) Colindancias:

Las colindancias del terreno que ocupa la Planta son las siguientes:

- Al norte, en 61 metros con terreno propiedad de Gas PT, sin riesgo alguno
- Al este, en 156 metros con terreno propiedad de Gas PT, sin riesgo alguno
- Al oeste, en 156 metros con terreno propiedad de Gas PT, sin riesgo alguno
- Al sur, en 61 metros con Carretera Sendero Nacional, sin riesgo alguno

c) Actividades que se desarrollan en las colindancias:

En ninguna de las colindancias mencionadas anteriormente se desarrollan actividades que pongan en peligro la operación normal de la Planta de Distribución de Gas L.P., y tampoco existen centros hospitalarios, educativos o de reunión en un radio de 100 metros a partir de las tangentes del recipiente de almacenamiento.

La ubicación de esta Planta, por no tener ninguna actividad en sus colindancias que represente riesgos a la operación normal de la misma, se considera técnicamente correcta.

Requisitos del predio:

Esta planta de distribución contará con dos accesos que permitan el tránsito seguro de los autotankers y también serán utilizados como accesos peatonales. Por el interior de la Planta de distribución de gas l.p. no se cruzarán las líneas eléctricas de alta tensión mayor a 4,000 volts ajenas a la planta de distribución de gas l.p.

Urbanización de la planta

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos tendrán una superficie consolidada y contará con las pendientes apropiadas para desalojar el agua de lluvia, todas las demás áreas libres dentro de la Planta se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la misma.

El piso de la zona de almacenamiento será de concreto y contará con un declive de 2% necesario para evitar el estancamiento de aguas pluviales.

Edificios

Las construcciones destinadas para el tablero eléctrico principal, oficinas y sanitarios para el personal que labore en la Planta, estarán ubicadas al sureste del terreno. Al este se contará con otra construcción destinadas para el cuarto de equipo contra incendio y una cisterna que tendrá una capacidad de 100,000 litros. Cada una de las instalaciones estará construida en su totalidad con materiales incombustibles, ya que su techo será de losa de concreto, paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas. Las dimensiones de estas construcciones se especifican en el plano general de la Planta (anexo II).

Bardas o delimitaciones del predio

Tomando en cuenta que la planta se ubicará en una zona no urbana y que la distancia entre la tangente de los recipientes de almacenamiento al centro de la

carretera es mayor a 100 metros; el terreno que ocupa la Planta se tendrá delimitado perimetralmente en todos sus linderos por malla tipo ciclón de 2.50 metros de altura. Al sur se encontrará el acceso y la salida de la planta.

Accesos

Por el lindero sur del terreno se contará con dos puertas con un claro de 6.0 metros cada una, las cuales se utilizarán como acceso y salida. Cabe mencionar que tendrán la amplitud necesaria para facilitar el tránsito de vehículos y personas. Dichas puertas serán metálicas en su totalidad.

Estacionamiento

Esta planta de distribución no contará con estacionamiento para vehículos de reparto, autotanques, semirremolques o vehículos del personal que labore en ella. Solamente contará con los cajones de estacionamiento ubicados en las zonas de recepción y suministro, los cuales no estarán techados y que en dado caso podrán ser utilizados como estacionamiento de autotanques o semirremolques.

Zona de almacenamiento

El recipiente de almacenamiento se encontrará ubicado sobre el piso con terminación de concreto y contará con el declive necesario para evitar el estancamiento de aguas pluviales. Como protección contra impacto vehicular contará con un muro de concreto armado, el cual deberá tener como mínimo 20 cm de espesor y una altura de 60 cm sobre el nivel de piso terminado. Dentro de esta zona de almacenamiento se encontrarán compresores, bombas, medidores y tomas de suministro y recepción utilizados para la operación de trasiego de gas l.p.

Bases de sustentación de los tanques de almacenamiento

Ver anexo II.

Datos de los recipientes

	Recipiente I	Recipiente II
Capacidad en kg h₂O	250000	250000
Tara en kg	48360	48360
Peso total en kg	298360	298360
Carga por soporte	149180	149180

Colocación en los recipientes de almacenamiento

Los recipientes de almacenamiento contarán con material impermeabilizante contra la corrosión por humedad entre la placa de apoyo y la base de sustentación de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador. Los recipientes tendrán una altura de 2 metros, medida de la parte inferior de los mismos niveles de piso terminado.

Escalera y pasarela

A un costado de los recipientes se tendrá una escalera vertical metálica con protecciones para evitar la caída de las personas que la utilicen y pasarela fija para tener acceso a la parte superior. Al frente una escalerilla metálica que será usada para tener mayor facilidad en el suelo y lectura del instrumental de cada uno de los recipientes.

Pintura y topes de protección

El muro perimetral de la zona donde se encontrarán los recipientes de almacenamiento, bombas y compresores, estará pintado con diagonales alternas de amarillo y negro.

Trincheras para tubería

Esta planta no contará con trincheras, ya que la trayectoria de las tuberías dentro de la zona de almacenamiento estará de forma visible sobre el nivel de piso terminado permitiendo su visibilidad, ventilación y mantenimiento. De igual forma

las tuberías se instalarán sobre soportes espaciados a 3 metros como máximo, de modo que se evite su flexión debido a su peso propio y que queden sujetas a dichos soportes de manera que permitan el deslizamiento longitudinal de las mismas y prevengan su desplazamiento lateral.

Muelle de llenado para recipientes transportables

La planta no contará con muelle de llenado para recipientes transportables.

Área de carga y descarga de recipientes transportables

AL no contar con muelle de llenado de recipientes transportables, tampoco se contará con área de carga y descarga de recipientes transportables.

Zona de revisión de recipientes transportables

No cuenta con zona de revisión de recipientes transportables.

Zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados

No se contará con zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados.

Área de venta al público

Esta planta no contará con área de venta al público de Gas L.P. en cilindros portátiles.

Sanitarios

- a) En una sección de la construcción por el lindero Sureste del terreno de la planta se localizarán los servicios sanitarios para el personal que labore en la planta.

Se tendrán en total tres baños, uno de ellos se encontrará dentro del edificio de las oficinas y los otros dos por la parte de afuera. Cada uno de los baños

contará con una taza y un lavamanos. Las instalaciones estarán construidas en su totalidad con materiales incombustibles y sus dimensiones se aprecian en el anexo II.

- b) El drenaje de las aguas negras estará construido por medio de tubos de P.V.C. de 0.15 metros de diámetro, con una pendiente del 2% conectado al drenaje del municipio.

Todos los servicios contarán con pisos terminados impermeables y antiderrapantes, los muros estarán contruidos con materiales de igual forma impermeables y tendrán una altura hasta de 2.50 metros para su fácil limpieza.

Cobertizo de maquinaria

La planta no contará con cobertizo para algún tipo de maquinaria

Distancias mínimas entre los elementos

Las distancias mínimas en esta Planta de distribución de gas l.p. serán las siguientes:

- a) De la tangente del recipiente de almacenamiento más cercano a:

Límite del predio:	26.12 m
Espuela de ferrocarril:	No existe
Llenaderas de recipientes transportables:	No existe
Plataforma del Muelle de Llenado:	No existe
Lindero de la zona de revisión de recipientes transportables:	No existe
Zona de venta al público:	No existe
Oficina:	44.08 m
Bodega:	No existe
Cuarto de servicio o Caseta de Vigilancia:	No existe
Otro recipiente de almacenamiento:	2.00 m

Piso terminado:	2.00 m
Planta Generadora de energía:	No existe
Talleres:	No existe
Zona de almacenamiento interno de diésel	No existe
Boca de toma de carga y descarga de diésel	No existe
Boca de toma de carburación autoconsumo	No existe
Boca de toma de recepción de carro tanque de FF.CC:	No existe
Boca de toma de suministro:	6.18 m
Boca de toma de recepción:	6.18 m
Vegetación de ornato:	No existe
Cara exterior del medio de protección:	2.00 m
Fuente de calor del sistema de sellado (No es adecuado para áreas Clasificación Clase 1, División 1):	No existe
Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta distribución:	No existe
A construcciones donde existen estufas calentadores o parrillas eléctricas o fuego directo:	No existe
Cajón de estacionamiento para vehículos distinto de los de reparto, auto-tanques o semirremolques	No existe

b) De llenadera de recipientes transportables a:

No cuenta con muelle de llenado.

c) De la boca de toma de recepción más cercana a:

Límite del predio:	25.12 m
Zona de venta al público:	No existe
Oficina:	38.75 m
Bodega:	No existe

Cuarto de servicio o Caseta de Vigilancia:	No existe
Talleres:	No existe
Almacenamiento interno de combustible diferente al gas l.p.	No existe
Fuente de calor del sistema de sellado (No es adecuado para áreas Clasificación Clase 1, División 1):	No existe
Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta de distribución:	No existe
A construcciones donde existen estufas calentadores o parrillas eléctricas o fuego directo:	No existe

d) De la boca de toma de suministro más cercana a:

Límite del predio:	25.12 m
Zona de venta al público:	No existe
Oficina:	45.08 m
Bodega:	No existe
Cuarto de servicio o Caseta de Vigilancia:	No existe
Talleres:	No existe
Almacenamiento interno de combustible diferente al gas l.p.	No existe
Fuente de calor del sistema de sellado (No es adecuado para áreas Clasificación Clase 1, División 1):	No existe
Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta de distribución:	No existe
A construcciones donde existen estufas calentadores o parrillas eléctricas o fuego directo:	No existe

e) De bombas a:

Límite de sus zonas de protección:	3.35 m

f) De compresor a:

Límite de sus zonas de protección:	3.35 m

g) De soporte de toma de recepción a:

Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular:	0.90 m

h) De soporte de toma de suministro a:

Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular:	0.90 m

i) De soporte de toma de suministro de carburación de autoconsumo a:

Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular	No existe

j) De soporte de la boa de toma del área de carga y descarga de diésel a:

No cuenta con una boca de toma del área de carga y descarga de diésel.

k) Del paño exterior del dique cubeto de retención al:

No cuenta con dique

B. Proyecto Mecánico

Accesorios y equipos

Los recipientes, equipos, tuberías, conexiones y accesorios que se utilizarán para el trasiego de Gas L.P., serán resistentes a la acción de este hidrocarburo y adecuados para las condiciones de presión y temperatura indicados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014.

Las tuberías, conexiones, los recipientes de almacenamiento, estructuras, escaleras y pasarelas metálicas contarán con una protección contra la corrosión del medio ambiente mediante un recubrimiento anticorrosivo continuo colocado sobre un primario inorgánico y a base de zinc y pintura de enlace con un primario epóxico catalizador.

Tanques de almacenamiento

- a) Esta planta contará con dos tanques de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico-horizontal, especiales para contener Gas L.P., los cuales se localizarán en la misma zona de almacenamiento de tal manera que cumplan con las distancias mínimas reglamentarias.
- b) Se tendrán montados sobre bases de concreto de tal forma que puedan desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.
- c) Contarán con una zona de protección contra impacto vehicular conformada por un muro de concreto armado, el cual deberá tener como mínimo 20 cm de espesor y una altura de 60 cm sobre el nivel de piso terminado.
- d) Los tanques tendrán una altura de 2 metros, medida de la parte inferior de los mismos al nivel del piso terminado.
- e) A un costado de los recipientes de almacenamiento se tendrá una escalera metálica para tener acceso a la parte superior de los mismos, también contarán con una escalerilla al frente, misma que será usada para tener mayor facilidad en el uso y lectura del instrumental.
- f) Los tanques, escaleras y pasarelas metálicas, contarán con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador.
- g) Los tanques que se instalarán, tienen las siguientes características:

Descripción	Tanque 1	Tanque 2
Fabricante	CYTSA	CYTSA

Capacidad (l)	250000	250000
Año de fabricación	En fabricación	En fabricación
Serie	En fabricación	En fabricación
Diámetro (m)	3.345	3.345
Longitud total (m)	29.61	29.61
Presión de diseño kg/cm ²	17.58	17.58
Espesor de lamina del cuerpo (mm)	18.4	18.4
Espesor lamina de cabezas (mm)	9.9	9.9
Tara (kg)	48360	48360
Forma de cabezas	Semiesféricas	Semiesféricas
Norma	NOM-009-SESH-2011	NOM-009-SESH-2011

h) Cada tanque de almacenamiento contará además con los siguientes accesorios:

Diámetro (mm)	Descripción
76.2	Válvula de exceso de flujo líquido, REGO 7539V6
50.8	Válvula de exceso de flujo retorno de líquido, REGO A7537P4
50.8	Válvula de exceso de flujo líquido, REGO A3292C
50.8	Válvula de no retroceso de vapor, CMS LTD 2"
101.6	Válvula multiport, REGO 8574G
63.5	Válvula de seguridad, REGO A3149MG
6.3	Válvula máximo llenado 85%, REGO 3165
6.3	Válvula máximo llenado 90%, REGO 3165
25.4	Medidor de nivel rotatorio, MAGNATEL-ROCHESTER

6.3	Termómetro -50°C a +50°C, ROCHESTER-METRON
6.3	Manómetro 0-24 kg/cm ² , WINTERS
63.5	Tubo descarga A.N.C.-40 (Acero negro cédula 40)
50.8	Tapón drene A.N.C.-80 (Acero negro cédula 80)
----	Conexión a tierra

Las válvulas de seguridad que se instalarán en la parte superior de los tanques contarán con tubos de descarga de acero cédula 40 de 76 mm. (3") de diámetro y de 2.00 metros de altura.

Maquinaria

La maquinaria para las operaciones básicas de trasiego es la siguiente:

Bombas:

Número:	I y II
Operación básica:	Llenado de autotanques
Marca:	Blackmer
Modelo:	LGL-D3
Motor eléctrico:	10 C.F.
R.P.M.:	640
Capacidad nominal:	606 L.P.M. (160 G.P.M.)
Presión diferencial de trabajo (máx)	5 Kg/cm ²
Tubería de succión:	76 mm (3") Ø
Tubería de descarga:	76 mm (3") Ø

Compresores:

Número:	I y II
Operación básica:	Descarga de semirremolques
Marca:	Corken
Modelo:	690 K3FBA
Motor eléctrico:	25 C.F.
R.P.M.:	1755
Capacidad nominal:	734 L.P.M (194 G.P.M.)
Tubería de gas-líquido:	76 mm (3") Ø
Tubería de gas-vapor:	51 mm (2") Ø

Las bombas y compresores estarán ubicados dentro de la misma zona donde estarán los tanques de almacenamiento y además cumplirán con las distancias mínimas reglamentarias. Las bombas y compresores, junto con su motor, estarán cimentados a una base metálica, que a su vez se fijará por medio de tornillos anclador a otra base de concreto.

Los motores eléctricos acoplados a las bombas y compresores, serán los apropiados para operar en atmósferas de vapores combustibles y contarán con interruptor automático de sobrecarga, además se encontrarán conectados al sistema general de “tierra”. La descarga de la válvula de purga de líquidos estará a una altura mínima de 2.50 metros sobre el nivel de piso.

Las especificaciones a detalle de la memoria mecánica, se encuentran adjuntas en Anexo II.

C. Proyecto Eléctrico

Demanda total requerida

La planta divide su carga en 3 renglones principales:

2A. Fuerza para servicio contra incendio y alarma con una carga de 74,700 watts y un factor de demanda del 100%, lo que significa:	74,700 w.
2B. Fuerza para operación de la Planta con una carga de 52,220 watts y un factor de demanda del 100%, lo que significa:	52,220 w.

2C. Alumbrado y contactos Tab A
 con una carga de 4,660 watts y un
 factor de demanda del 60%, lo
 que significa:

	2,796 w
Watts Totales:	129,716 w
Factor de demanda:	0.90
KVA máximos:	144.12 KVA

Capacidad del transformador alimentador

Tomando en cuenta la demanda máxima en KVA, se cuenta con un transformador con capacidad de 150 KVA, el cual contiene un interruptor de 350 amperes, 220 volts y 3 fases.

Fuente de alimentación

La alimentación eléctrica se toma de la línea de alta tensión de CFE que pasa sobre la avenida de acceso con una tensión de 13.2 KV y de la que se toma una derivación mediante la intercalación de un poste equipado con un juego de 3 cuchillas fusibles 1F, 14. 4 KV y con un juego de tres aparta rayos auto valvulares 1F, 12KV, llevando la línea hasta el límite de la Planta mediante postes de concreto C-11-450 equipados con estructuras "T", rematando en un poste C-11-700 en el cual se instalara mediante plataforma el transformador con su equipamiento en 3 fases de cuchillas fusibles 14.4KV y aparta rayos auto valvulares 12 KV, protegiendo la salida de B.T. con interruptor termomagnético en gabinete a prueba de lluvia NEMA 3R previa medición, ambos instalados en la parte inferior del poste, llevando la acometida a la Planta por trayectoria subterránea.

Instalación interior

a) Tablero principal:

Se tiene colocado un tablero principal por el lindero Noreste del terreno de la Planta, próximo a la acometida. Este tablero está formado por interruptores, arrancadores y tableros de alumbrado, contenidos en gabinetes NEMA 1, y contendrá los siguientes componentes:

- 1 tablero "Tab. A" para alumbrado y contactos (Planta) con interruptor de 3x100 A
- 1 combinación de interruptor de 3 x 175 A, con arrancador magnético a tensión plena para motor bomba contra incendios de 100.0 H.P.
- 2 combinaciones de interruptor de 3 x 70 A con arrancador magnético a tensión plena para motor bomba I y bomba II de 10.0 H.P. cada uno.
- 2 combinaciones de interruptor de 3 x 125 A con arrancador magnético a tensión plena para compresor I y compresor II de 25.0 H.P. cada uno.

b) Alimentación contra incendio:

Dentro de la caseta de equipo contra incendio se ubica el arrancador a tensión reducida con interruptor integrado que alimenta al arrancador del motor de la bomba contra incendio de 100.0 H.P., y al servicio de alumbrado y recarga de baterías para motor de combustión de 220w, 127v.

c) Derivaciones hacia motores:

Las derivaciones de alimentación hacia motores, partirán directamente desde los arrancadores colocados en el tablero principal. Cada circuito realiza su trayecto por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación.

d) Tipos de motores:

Todos los motores están instalados en el área considerada como peligrosa y por lo tanto, son a prueba de explosión.

e) Control de motores:

Todos los motores se controlan por estaciones de botones a prueba de explosión ubicados según indica el plano. Los conductores de estas botoneras, son llevados hasta los arrancadores contenidos en el tablero general utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado exterior y alumbrado de andenes.

f) Alumbrado exterior:

El alumbrado general exterior de la Planta está conformado por reflectores de cuarzo de 400W/220V en postes de 7m y en la zona de almacenamiento, tomas de suministro y recepción se tendrá instalada luminaria a prueba de explosión de 175w/220v.

De igual forma en las oficinas, sanitarios y demás instalaciones de la planta, se cuentan con los siguientes tipos de luminaria:

- Luminaria vapor de sodio 200w/220v para instalarse en muro.
- Luminaria vapor sodio autobal a prueba de explosión 250w/220v, en poste.
- Centro incandescente 75 y 100w/127v
- Luminaria fluorescente de 2x40w/127v + balastro=105w.
- Luminaria fluorescente de 2x75w/127v + balastro=175w.

g) Bases de cálculo de los conductores eléctricos.

Para llegar a determinar el tamaño del calibre de los conductores se han considerado básicamente las siguientes formulas:

$$1. I = \frac{\text{Watts}}{\text{Volts} \times \sqrt{3} \times \text{F.P.}}$$

$$2.- CV = \frac{R \left(\frac{\text{Ohm}}{\text{Km}} \right)}{1000} * L * I$$

$$3.- \%CV = \frac{CV}{220} * 100$$

Donde:

I = Intensidad de corriente (amperes)

F.P. = Factor de potencia (0.90)

CV= Caída de voltaje

R = Resistencia eléctrica (Ohm/Km)

%CV = % de caída de voltaje

L = Longitud

Según las tablas Nos. 430.150, 430.152 de la Norma oficial NOM-001-SEDE-2012 y otras recomendadas por fabricantes (Condumex), de acuerdo a estas tablas se considera el valor inmediato superior.

El área de la sección transversal de los conductores permitidos en un sello, no deberá exceder 25% del área de la sección transversal interior del tubo (conduit) del mismo tamaño nominal a menos que sea específicamente aprobado para por cientos de ocupación más altos.

Cuadro de cargas

CLAVE	EQUIPO	CARGA INSTALADA (W)	% UTILIZADO	CARGA REAL
B.C.I	BOMBA CONTRA INCENDIO	74,600	100	74,600
TAB. "A"	TAB. ALUMB. Y CONTACTOS "A"	4,660	60	2,796
FUERZA	BOMBAS Y COMPRESOR PARA GAS	52,220	100	52,220
ALARMA	TABLERO ALARMA	100	100	100
TOTAL CARGA INSTALADA:		131,580	TOTAL:	129,716
SUBESTACIÓN:				150 KVA

Lista de materiales

- Aislador de Baquelita Tipo AMI-40
- Ancla para poste

- Ancla para poste de 4.5 m.
- Apagador Sencillo con tapa
- Arrancador ATR por autotransformador
- Arrancador con equipo contra incendio ATR por autotransformador para motor de 40.0 C.F.
- Barra de cobre de 2" X 50 cm de largo
- Base de cobre para punta para rayos
- Base para luz piloto
- Botón paro de emergencia
- Cable de cobre desnudo
- Cable de cobre flexible tipo Termaflex Cal. 1/0 Awg
- Cable de cobre trenzado de 28 hilos para punta para rayos
- Cable de control blindado Cal. 4 x 22 Awg
- Cable monopolar tipo THL
- Caja cuadrada de 4" x 4"
- Canaleta ranurada para cableado
- Carga para soldadura No. 115
- Cinta anticorrosiva de polietileno de 2" de ancho
- Cinta de protección mecánica de polietileno de 2" de ancho
- Cinta adhesiva aislante de ½" de ancho
- Clema de paso de tierra
- Compuesto sellante chico A-1
- Condulet APE tipo GUAL
- Condulet serie 9 tipo Lb de 21mm
- Condulet tipo L S-7 de 51mm con tapa y empaque
- Condulet tipo LB S-9 de 51mm con tapa y empaque
- Condulet tipo sello EYS de 51mm
- Conector curvo para tubo Licuatite de 51mm
- Conector recto para tubo Licuatite de 51mm

- Conector tipo KS para varilla de 5/8"
- Conexión de motor 30.0 C.F.
- Contacto dúplex polarizado
- Contactor DIL-00M/22
- Contactor DIL-1AM/22 Cat. 46780
- Contactor DIL-1AM/36 Cat. 46780
- Contactor DIL-1AM/22 Cat. 46772
- Contra y monitor
- Contratuerca y monitor
- Contratuerca y monitor de 51mm
- Cople flexible APE de 21mm
- Curva conduit galvanizada pared gruesa
- Planta de distribución de botones APE tipo EFSC-2190
- Fibra selladora CHICO X-4
- Gabinete
- Guarda motor
- Interruptor de palanca EFS-3290
- ITE
- Lámpara incandescente de 100W
- Luminaria APE tipo EVA-215 con foco de 160W
- Luminaria tipo reflector de 400W. Aditivos metálicos 220V con foco
- Luminaria tipo Slin Line de 2x38 watts classic
- Luz piloto
- Molde Cadwelt Cal. 2/0 – varilla GTC-182G
- Molde Cadwelt tipo "T" Cal. 2/0 Cat. 2G-2G
- Niple corto A.G.
- Paro de emergencia tipo hongo
- Pastilla para riel din tipo FAZ-B16
- Pinzas para aterrizar auto tanques Cal. 1/0 Awg

- Poliducto naranja
- Poste cónico circular de 4.50m
- Poste metálico tipo cónico circular de 9.00m
- Postizo de paso para cableado
- Pozo de tierra que incluye registro, varilla y tapa
- Punta para rayos maciza de 50cm
- Regulador de voltaje PC-300
- Riel din
- Sirena eléctrica
- Socket de baquelita
- Soporte a 45° para riel din
- Tapa final para clema
- Tenaza para molde cadwelt
- Tubo conduit galvanizado pared gruesa cedula 40
- Tuerca unión tipo UNY-305
- Varilla copperweld de 5/8"x3.05m
- Zapata terminal metálica
- Zapata terminal ponchable
- Abrazadera
- Aislador de suspensión ASUS 19KV
- Aislador piña tipo 4R
- Aislador tipo post line para 19KV
- Alambre de aluminio suave Cal. 4 Awg
- Alambre de cobre Cal. 4 Awg
- Ancla cónica C-3
- Aparta rayo de óxido de zinc 19KV
- Autorización de ante proyecto y registro de propiedad
- Base socket 13 terminales
- Cable de acero para retenida de 3/8"

- Cable de aluminio tipo ACSR Cal. 1/0 Awg
- Cable de cobre desnudo Cal. 4/0 Awg
- Cable monopolar tipo THW Cal. 350MCM
- Condulet tipo LB S-9 de 76 mm
- Conector AC-504
- Conector estribo tipo ACSR
- Conector perico
- Contra y monitor de 65mm
- Cortacircuito
- Fusible para 19 KVA
- Cruceta curva galvanizada pared gruesa de 63mm
- Fleje con hebilla
- Gabinete para ITM tipo KAL
- Gabinete para medición
- Grapa paralela GP1
- Guardacabo 3/8"
- Guarda línea corta Cal. 4/0 Awg
- Interruptor termomagnético tipo KAL36400 Amp.
- Listón fusible de 75KVA 19 KV
- Moldura tipo RE
- Mufa seca de 76mm
- Ojo RE
- Parrilla 2P para transformador
- Perno ancla 1PA
- Placa 1PC
- Poste de concreto
- Tornillo maquina 16x152
- Transformador de corriente (TC)
- Transformador trifásico para 75KVA 23000/220-127V

- Tubo conduit pared gruesa de 76mm

Áreas Peligrosas

De acuerdo con las disposiciones correspondientes se consideran áreas peligrosas a las superficies contenidas junto a los tanques de almacenamiento y las zonas de trasiego de Gas L.P., hasta una distancia horizontal de 15.00 metros a partir de los mismos.

Por lo anterior, en estos espacios se usan solamente aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión, aislando estas últimas con los sellos correspondientes.

Cálculos de caída de tensión en alimentadores remotos

- a) Cálculo del alimentador de la bomba contra incendio NOM-001-SEDE-2012, SECCIÓN 695-8.
- b)

Todos los conductores se instalarán por la parte exterior de las construcciones y/o enterrados o encofrados en concreto con un espesor mínimo de 50mm.

Condición 1.- Al ponerse en marcha el motor, la tensión eléctrica en el control no debe caer más de 15% por debajo de la tensión nominal del controlador.

$$R = \frac{V \times \%CV \times 10}{L \times I_{rb}}$$

$$R = \frac{220 \times 15 \times 10}{30 \times 480}$$

Donde:

V = 220V (Volts nominales)

%CV = 15% (Caída de Voltaje)

L = 30m (Largo del cable)

R = Ω (Resistencia del cable)

I_{nm} = 80 A. (Intensidad nominal del motor)

I_{rb} = 6 veces I_{nm} (Intensidad rotor bloqueado)

R=2.29 Ohm/Km Equivalente a la de un conductor calibre 6 Awg

Condición 2.- La tensión eléctrica en las terminales del motor no debe caer más de 5% de la tensión nominal del motor, cuando el motor tome 115% de su corriente eléctrica a plena carga.

Donde:

V = 220V (Volts nominales)

%CV = 5% (% caída de voltaje)

L = 30 m (largo del cable)

Inm = 80 A (Intensidad nominal del motor)

$$R = \frac{V \times \%CV \times 10}{L \times Inm}$$

$$R = \frac{220 \times 5 \times 10}{30 \times 80}$$

R= 4.58 Ohm/Km Equivalente a la de un conductor calibre 10 Awg.

Conclusión: Como elegimos un calibre 300K se cumplirán ambas condiciones.

b) Cálculo de los medios de desconexión NOM-001-SEDE-2012, Sección 695-8.

Todos los dispositivos de desconexión o sobre corriente se eligieron o programaron de modo que soporten indefinidamente la suma de las corrientes eléctricas a rotor bloqueado.

Donde:

Inm = 80 A (Intensidad nominal del motor)

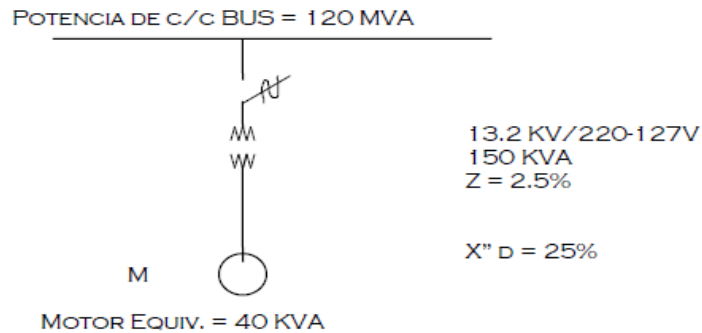
Irb = 6 veces Inm (Intensidad rotor bloqueado)

Irb = 6 x 80 A= 480 A

Por lo que todos los dispositivos tendrán que soportar 480 A indefinidamente.

Cálculo de corto circuito

A) DIAGRAMA UNIFILAR BÁSICO.



Base: 150 KVA

REACTANCIA DE LA FUENTE EN BASE 150 KVA = $150/120,000$
= 0.00125 O/1

IMPEDENCIA DEL TRANSFORMADOR EN BASE 150 KVA = $(150/150)$
 $\times 0.025 = 0.025$ O/1

REACTANCIA DEL MOTOR EQUIVALENTE EN BASE 150 KVA = RMEQ.
RMEQ. = $(150/40) \times 0.25 = 0.93$ O/1

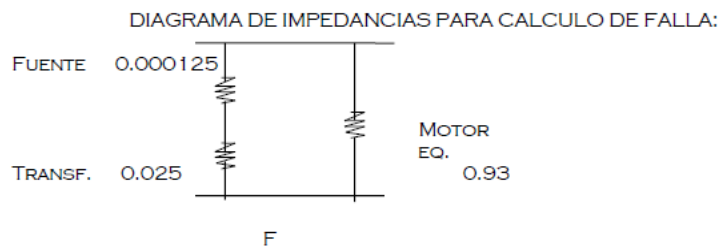
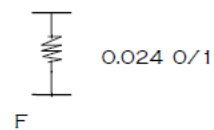


DIAGRAMA EQUIVALENTE:



IMPEDANCIA EQUIVALENTE:



CORRIENTE C/C.

$$\text{SIMÉTRICA} = \frac{150}{0.024 \times \sqrt{3} \times 0.22} = 16,402 \text{ AMPS.}$$

ASIMÉTRICA = $1.25 \times 16,402 = 20,502$ AMPS.

POR LO TANTO, SE UTILIZA INTERRUPTOR DE CAPACIDAD INTERRUPTIVA NORMAL.

Sistema general de conexiones a “tierra”

El sistema de tierras tiene como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas de la Planta en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento. Además, el sistema de tierras cumple con el propósito de disponer de caminos francos de retorno de falla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

En el plano correspondiente se señala la disposición de la malla de cables a tierra y los puntos de conexión de varillas de coperweld.

Los equipos conectados a “tierra” son: tanque de almacenamiento, bombas, compresores, tomas de recepción, suministro, tuberías, transformador y tablero eléctrico.

Tomas de recepción y suministro cuenta con conexión a tierra mediante cable flexible y pinzas tipo caimán para conectar los vehículos que se cargan o descarguen de Gas L.P.

D. Proyecto Contra incendio

Requisitos legales

Esta planta de distribución de gas l.p. contará con un sistema cuya finalidad será prevenir, controlar y, en su caso, combatir incendios a través de una serie de elementos tales como:

- a) Extintores manuales
- b) Extintor de carretilla
- c) Accesorios de protección
- d) Alarma

- e) Comunicaciones
- f) Manejo de agua a presión
- g) Entrenamiento personal

Descripción de los componentes del sistema

a) Extintores manuales:

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se instalarán extintores de polvo químico seco del tipo manual de 9 kg de capacidad cada uno, de los cuales deberán ser a base de dióxido de carbono para la protección del tablero eléctrico que controla los motores eléctricos de los equipos de bombeo de Gas L.P. y la caseta del equipo contra incendio. Además, se instalarán otros más en los siguientes lugares:

Ubicación	Cantidad
Tomas de recepción	2
Toma de carburación de autoconsumo	----
Toma de suministro	2
Muelle de llenado para recipientes transportables	----
Fuente de calor del sistema de sellado	----
Zona de almacenamiento	2
Bombas de Gas L.P.	2
Compresores para Gas L.P.	2
Bomba contra incendio y caseta E.C.I.	1
Tablero eléctrico	1
Generador eléctrico	----
Talleres	----
Bodegas y Almacenes	----
Estacionamiento de auto-tanques	----
Estacionamiento de vehículos	----
Y de personal de la planta de distribución	----

Sistema de Vaciado de Gas L.P.	----
Patín de recepción	----
Caseta del patín de recepción	----
Caseta de vigilancia	----
Oficinas	2
Servicio sanitario	1
De carretilla	1

Los extintores estarán instalados a una altura máxima de 1.50 metros y mínima de 1.20 metros medida del piso a la parte más alta del extintor. Sujetos de tal forma

que pueden descolgarse fácilmente para ser usado, estando señalados con un letrero o pictograma visible y protegidos de la lluvia y el sol.

Las especificaciones de la memoria contra incendio pueden ser apreciadas en su totalidad en el anexo II.

II.2.1 Programa General de Trabajo

El programa general de trabajo es desglosado en la Tabla 2. *Duración total del proyecto*; en ella podemos delimitar los tiempos que se tardarán en realizar las diversas etapas del proyecto.

Mes / Actividad	2021												2022								2022-2052				
	SEPT				OCT				NOV				DIC				ENE					FEB			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Preparación del sitio																									
Identificación Flora-Fauna																									
PREVIO: CAPACITACIÓN																									
· Desmonte y Despalme																									
· Relleno y nivelación																									
Construcción																									
PREVIO: CAPACITACIÓN																									
· Obra civil																									
o Preliminares																									
o Cimentaciones																									
o Firmes																									
o Albañilería																									
o Acabados																									
· Instalaciones eléctricas																									
· Instalaciones mecánicas																									
· Detalle Final																									
Operación																									
PREVIO: CAPACITACIÓN																									
· Tramitología																									
· Operación y mantenimiento																									
Operación																									
o Suministro de combustible																									
o Suministro de productos																									
Mantenimiento																									
o Limpieza interior																									
o Revisión de bombas																									
o Inspección de zonas de almacenamiento																									
o Revisión para detección de desviaciones																									
Abandono del sitio	N/A La etapa de abandono del sitio o desmantelamiento no se considera, ya que esta depende del periodo de vida útil de las estructuras y de los equipos instalados (30 años) pero regularmente estas instalaciones bajo un programa de mantenimiento tanto preventivo como correctivo llegan a prolongar su etapa operativa de manera indefinida.																								

Tabla 2. Duración total del proyecto

El proyecto tendrá una duración de 17 días, en los cuales se realizarán las labores descritas en el cronograma; así mismo se encargarán de realizar los recorridos de verificación para confirmar que efectivamente la flora y fauna detectada no se encuentra en ningún estatus de protección.

II.2.2 Preparación del sitio

Para la preparación del sitio se iniciará con una limpieza general del terreno, retirando la maleza que creció en su interior, misma que es prácticamente nula (vegetación secundaria). Posteriormente se rellenará el área para la construcción de la Planta de Distribución de Gas L.P. con grava, arena y tepetate en caso de ser necesario, después se nivelará y compactará. Posteriormente se realizarán excavaciones para la cimentación del área del tanque de almacenamiento de Gas L.P., área de equipos, área de suministro, área de autoconsumo, oficina, baño, cisterna.

Para la preparación del sitio se contratará a personal externo y el equipo que se utilizará para la limpieza será el adecuado para obtener lo especificado en el proyecto.

Los trabajos del retiro de la maleza se realizarán, asegurando que toda la materia o material pétreo, quede fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar vegetación colindante fuera del área señalada en el proyecto.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se definirá un área dentro de las instalaciones para que se realizaran las actividades referentes al corte, soldadura, instalación de maquinaria para el preparado de mezclas de concreto, entre otras relacionadas a las obras de construcción de las modificaciones para aumento de capacidades, que fueron ocupada por los contratistas durante el tiempo prospectado de las obras a realizarse (16 semanas).

II.2.4 Etapa de construcción

Las obras de esta etapa incluyen las obras civiles descritas en la Tabla 2, así como la colocación de pisos, puertas, herrajes, plomería, vidrios, colocación de malla ciclónica (que delimitara la superficie de la Planta de distribución durante las modificaciones para aumentar su capacidad) y la nueva área de tanques de almacenamiento, instalación de equipos, tanques de almacenamiento, señalización y acabados.

En esta etapa también se realizará el mantenimiento de instalaciones hidro-sanitarias y eléctricas del proyecto (éstas últimas se modificaron para abastecer el funcionamiento contando las nuevas capacidades), así mismo, la conformación de los accesos al lugar y la ejecución de las obras y actividades complementarias.

Se contempló también la realización de pruebas previas a la puesta en marcha del funcionamiento de la Planta de distribución, para identificar en su momento desperfectos y solucionarlos al momento, antes de proporcionar el servicio.

- **Requerimiento de personal**

El personal requerido para la ejecución del proyecto fue en promedio de 10 trabajadores con jornadas normales de 8 horas diarias durante las semanas estimadas para la obra.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Es importante señalar que en este proyecto no existen ni existirán procesos de producción o transformación de materias primas, únicamente se recibirá Gas L.P., mismo que será almacenado temporalmente y posteriormente trasegado a autotanques para su comercialización.

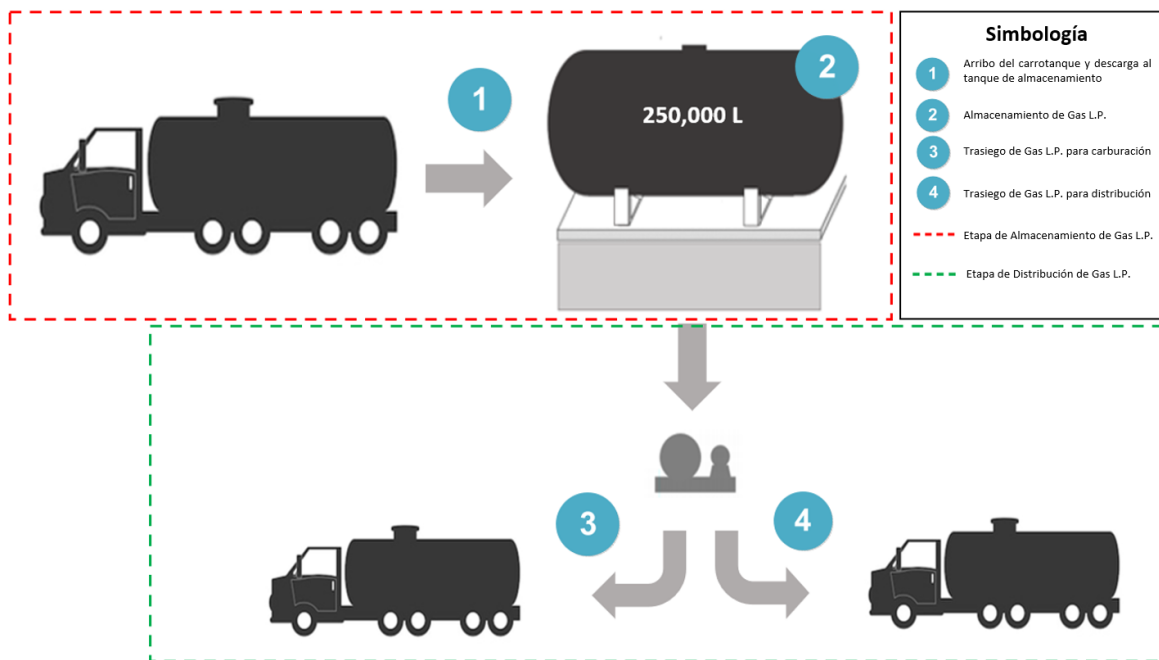


Ilustración 6. Proceso de operación de la Planta de Distribución

1. Arribo de carro tanques y descarga a tanques de almacenamiento: El Gas L.P. será recibido por medio de carro tanques o semirremolques con capacidad de 40,000 a 55,000 L, utilizando un compresor se trasiega hacia tanques de almacenamiento
2. El almacenamiento de Gas L.P. se llevará a cabo en dos tanques fijos con capacidad de 250,000 L cada uno
3. El suministro de Gas L.P. se lleva a cabo desde los tanques fijos de 250,000 L cada uno hacia el área de autoconsumo para carburación, para el traslado a los recipientes de carburación instalados en los autotankes (pipas) propiedad de la empresa
4. El suministro de Gas L.P. se lleva a cabo desde los tanques fijos de 250,000 L cada uno para el llenado de autotankes (pipas) con capacidad promedio de 12,000 L

Anualmente se elaborará o ajustará el programa de Operación y Mantenimiento de la Planta, la etapa está proyectada para 30 años por lo menos e incluye las siguientes actividades:

- Supervisión de válvulas: Se realizarán las actividades de supervisión, relativas a la inspección visual de las condiciones físicas de las válvulas, y las actividades de sustitución de las mismas en caso de requerirse; esta misma contempla las acciones de engrase y lubricación, en el caso de válvulas automatizadas se realizarán inspecciones sobre los sistemas de control lógico programable y se realizarán acciones de ajuste y lubricación
- Análisis y pruebas de presión: Se realizarán acciones y mediciones para comprobar el comportamiento de las tuberías de recibo de material para detectar y evitar fugas mediante perdida o incremento de la presión
- Sustitución de tuberías: En cualquier caso debido a las inspecciones y determinaciones de los análisis de desgaste de las tuberías, se deberá realizar el cambio de los tramos de las secciones afectadas para permitir la continuidad de las operaciones. De acuerdo a la sección de la tubería o tramo, su ubicación y la criticidad de su uso, se realizará un programa específico para realizar a cabo las acciones de mantenimiento necesarias. Previo al cambio de tubería deberá hacerse el corte de flujo de Gas L. P. y se inertizarán las líneas relacionadas con gas Nitrógeno para evitar fugas o accidentes que puedan afectar a las instalaciones y su entorno. Las tuberías de las estaciones deben de someterse a una prueba de hermeticidad.
- Supervisión de la protección mecánica: Las pruebas de hermeticidad y radiografiado, así como, las inspecciones y sistemas que integran la zona de

almacenamiento, tales como: compresores, bombas, sistema de relevos, aire de compresores, etc.; conformarán las rutinas de vigilancia

- Supervisión de la protección catódica: Se realizará una inspección dieléctrica de acuerdo a las características del recubrimiento anticorrosivo para determinar que no presente poros o imperfecciones. En caso de detectarse imperfecciones se deben realizar las reparaciones y realizar nuevamente la inspección dieléctrica hasta su aceptación. Se realizan pruebas de evaluación dieléctrica para determinar la necesidad de implementar programas adicionales de control de la corrosión y tomar las acciones correctivas de acuerdo con las condiciones prevalecientes. Los métodos y acciones mencionados deben incluir, como mínimo, lo siguiente:

- o Evaluación: Se deben revisar, analizar y evaluar los resultados de la inspección y mantenimiento normales de las tuberías de acero protegidas catódicamente en búsqueda de indicios de corrosión en proceso.

La funcionalidad de un sistema de protección catódica se debe monitorear periódicamente.

- o Medidas correctivas: Si se comprueba la existencia de áreas de corrosión en la tubería, se deben tomar medidas correctivas para inhibirla, como por ejemplo: Previsiones convenientes para la operación adecuada y continua del sistema de protección catódica, Mejoramiento del recubrimiento anticorrosivo, Instalación complementaria de ánodos de sacrificio, Utilización de fuentes de corriente impresa, Delimitación con aislamientos eléctricos y Control de corrientes eléctricas parásitas.

- Supervisión de la corrosión: La prevención de la corrosión exterior en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas se llevará a cabo mediante la aplicación de recubrimientos anticorrosivos y sistemas de protección catódica, con la finalidad de

tener las tuberías de acero enterradas o sumergidas en buenas condiciones de operación y seguras. Se realizan acciones de inspección visual para determinar zonas probables de corrosión visible, para medir la corrosión interna de las tuberías y tanques se cuentan con sistemas de detección en sitio tales como: medidores de flujo magnéticos instalados en el ducto y en las tuberías el distribuidor a los tanques de la zona de almacenamiento. Adicionalmente se realizan rutinas periódicas de radiografiado o análisis para determinar el grado de desgaste de la tubería por el paso del fluido a presión, este tipo de análisis es realizado por un contratista avalado por las instituciones mexicanas.

- Supervisión de fugas: En la zona de almacenamiento se tendrán instalados radares y sensores para Gas L.P. y fuego, de manera que se activen las alarmas y sistemas de atención de emergencias. La planta contará adicionalmente con equipo de protección personal para proteger al personal brigadista en caso de realizar acciones de atención de emergencias.
- Procedimientos de recepción de Gas L.P.: El Gas L.P. es recibido por medio de semirremolques con capacidad de 40,000 a 55,000 L
- Almacenamiento de Gas L.P.: En esta etapa del proceso, el Gas L. P. recibido será almacenado en fase líquida a alta presión, en dos tanques de almacenamiento con capacidad de 250,000 L c/u.
- Trasiego a autotanques: La última fase del proceso consiste en el trasiego del Gas L.P. del tanque de almacenamiento hacia los autotanques (pipas), quienes realizarán la distribución y venta del combustible a través de la contratación del servicio a clientes que lo requieran

- **Trasiego a autotankes para autoconsumo:** Esta operación consiste en el trasiego del Gas L.P. a los recipientes de carburación instalados en los autotankes (pipas) que cuentan con motores de combustión interna a base de Gas L.P. Para ello se cuenta con un área de suministro o llenado, con registro para controlar el abastecimiento de gas, así como mangueras y conexiones para el suministro de combustible.

- **Generación y manejo de residuos:** Durante las actividades referentes a la etapa de operación y mantenimiento se generarán residuos sólidos para los cuales se utilizará el servicio de recolección municipal, que está disponible en el área del Proyecto. En el caso de los residuos de manejo especial, se recolectarán en contenedores metálicos de 200 L y se conducirán a las instalaciones de los talleres de mantenimiento de unidades donde se encuentra el almacén de residuos el transporte de estos residuos se realizará con un transportista (que presta sus servicios a las instalaciones), debidamente autorizado por la autoridad estatal y su disposición se realizará con un proveedor debidamente aprobado.

La operación de la Planta de Distribución contará con los siguientes elementos:

Elemento	Descripción
Manual de procedimientos de operación	Procedimientos para la operación normal
	Procedimientos para la operación anormal
	Programa de entrenamiento
Manual de procedimientos de mantenimiento	Procedimientos para realizar el mantenimiento de manera segura
	Procedimientos para la investigación de fallas
	Registro de fugas, rupturas y reparaciones
Procedimientos de emergencias	Procedimientos para tomar medidas inmediatas para proteger al público cuando se detecte una fuga, imperfección o daño en las tuberías, válvulas o tanques

	de almacenamiento y cuando no sea posible realizar una reparación definitiva en el momento de la detección

Tabla 8. Elementos para la operación de la Planta de Distribución

Las actividades que contempla el programa de mantenimiento son:

Inspección visual de las instalaciones	Programa para observar las condiciones superficiales de las instalaciones
Inspección de fugas	Inspección con equipo especializado para la detección de fugas
Inspección de válvulas	Inspección y pruebas de viabilidad operativa
Inspección de equipos de regulación y medición	Inspección y pruebas de viabilidad operativa
Inspección de control de corrosión	Inspección de la fuente de energía eléctrica
	Inspección de conexiones eléctricas, aislamientos eléctricos
	Inspección de tanques y patín de recibo
	Inspección de tuberías del tanque de almacenamiento
Reparaciones	Las reparaciones definitivas a la tubería debe realizarse de acuerdo al tipo de localización

Tabla 9. Actividades del programa de mantenimiento

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

El Proyecto no requiere de obras o actividades provisionales como campamentos, oficinas, ni comedores ya que la distancia del lugar de residencia de los trabajadores al área donde se localiza el Proyecto permite su transporte diario.

En este Proyecto no se contempla construir lo siguiente: áreas recreativas, campos deportivos, sistemas de captación de agua pluvial o superficial, pozos de agua,

modificar cauces de ríos o arroyos, instalaciones para el tratamiento de agua de uso y/o residuales.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Para la Planta de Distribución no se contempla una etapa de abandono a corto ni mediano plazo. Sin embargo, de presentarse la necesidad de abandonar las instalaciones, la empresa se compromete a presentar ante la Autoridad competente, todos los elementos y documentos que avalen que el sitio por abandonar se encuentra libre de contaminantes y se llevara a cabo de la siguiente manera:

Actividad	Meses						
	1	2	3	4	5	6	7
Cese de actividades							
Vaciado de tanques de almacenamiento							
Retiro de tanques, tuberías y accesorios							
Desmantelamiento y derribo de oficinas y obra civil general							
Verificación de pasivos ambientales							
Restauración o remediación (En su caso)							

Tabla 10. Cronograma de abandono y desmantelamiento

II.2.8 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del Proyecto.

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

Residuos Peligrosos

Los residuos sólidos serán generados en su mayoría durante la etapa de construcción del tipo urbano, para los cuales se utilizará el servicio de recolección municipal, que está disponible en el área del Proyecto. Entre los residuos no

peligrosos que se pueden generar durante las diversas actividades del Proyecto tenemos los siguientes:

- Remanentes de la construcción
- Remanentes de actividades domésticas
- Desechos producidos por actividades de mantenimiento

En la etapa de construcción serán: los accesorios de limpieza, remanentes de lubricantes, solventes y las pinturas industriales. En la etapa de operación no se contempló la generación de residuos peligrosos. En la etapa de mantenimiento se estima que se generen remanentes de lubricantes debido al mantenimiento de los equipos y a los vehículos de transporte de Gas L.P. y los implementos de limpieza contaminados con lubricantes; sin embargo estos serán controlados por los proveedores autorizados.

Nombre del residuo	Componente del residuo	Proceso o etapa en el que se generará	Fuente generadora	Características CRETIB	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo
Estopas sucias	Algodón contaminado	Construcción	Área de tubería	I, T	2 Kg/mes
Pintura industrial	Pintura diluida	Construcción	Área de tubería	R, T, I	0.5 Kg/mes
Solventes	Thiner contaminado	Construcción	Área de tubería	R, T, I	0.10 Kg/mes
Lubricantes	Aceites y grasas	Construcción	Área de tubería	I, T	1.5 Kg/mes
Lubricantes	Aceites y grasas	Operación y mantenimiento	Área de tubería y taller	I, T	800 L/año

Tabla 11. Generación de residuos peligrosos

Residuos no peligrosos

Entre los residuos No peligrosos que se pudieran generar durante las diversas actividades del proyecto para la Planta de distribución se mencionan a continuación:

Remanentes de la construcción:

- Pedacería de materiales (concreto, madera)
- Desperdicios de agregados (sobrante de mezcla para concreto)
- Pedacería metálica (tubería, metal esmerilado, esquirlas, varilla de soldar, clavos, alambre, alambrón, varilla corrugada, tubos conduit, cableado de cobre)
- Recipientes vacíos de materiales (cubetas de plástico, latas vacías de solventes)
- Bolsas vacías de materiales (cemento, calhidra y aditivos para concreto)

Remanentes de actividades domésticas:

- Residuos de alimentos (preparados, frutas y verduras)
- Envolturas de alimentos (servilletas, papel aluminio, bolsas de nylon, metalizadas y de papel)
- Envases para líquidos alimenticios (metálicos y plásticos)

De acuerdo a las bases de la obra, la empresa se comprometerá a: Efectuar diariamente limpieza general del área de desechos y remanentes producto de las actividades desarrolladas, así como de la herramienta utilizada.

Por esta razón, la empresa se verá obligada a dar disposición final de los residuos generados durante sus actividades en la siguiente tabla, en ella se describen los residuos que se generarán en cada una de las etapas del proyecto:

Nombre del residuo	Etapas del proyecto en la que se genera	Actividad en la que se genera
Trozos de madera	Construcción	Encajonamiento de concreto
Bolsas de papel		Preparación de mezclas para concreto
Desperdicios de agregados		Preparación de mezclas para concreto
Recipientes y envolturas de materiales		Preparación de mezclas para concreto
Pedaceras de metal		Habilitación de tubería

Tabla 12. Generación de residuos no peligrosos

Las características de los residuos y el tipo de material que lo constituye se describen en la siguiente Tabla:

Características	Tipo de material	Destino final	Estado físico
Materiales de construcción con suelo, roza y arena	Cascajo y mezclas de concreto	Rellano de áreas	Sólidos
Domésticos y sanitarios	Productos de alimentos	Relleno sanitario	Sólidos
Orgánicos: material vegetal, residuos orgánicos	Residuos de alimentos (preparados, frutas y verduras)	Relleno sanitario	Sólidos
Reutilizables o reciclables	Servilletas, envolturas (papel aluminio, bolsas de nylon, metalizadas y de papel) Envases para líquidos (metálicos y plásticos) cajas de cartón	Relleno sanitario	Sólidos

Tabla 13. Generación de residuos no peligrosos en obra

Durante la etapa de operación y mantenimiento, se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial, las cantidades previstas se desglosan en la siguiente Tabla.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Características CRETIB	Volumen generado (T/año)	Tipo de empaque	Sitio de disposición final
Residuos sólidos urbanos	Cartón, plástico y residuos metálicos	No peligroso	8.00	Bolsas para residuos	Se entrega al servicio de recolección municipal
Residuos peligrosos	Envases con residuos de pintura, residuos con pintura y aceites gastados	Tóxicos e inflamables	0.80	Contenedor metálico	Se genera por proveedor de servicios de disposición de la Planta de distribución y es quien da la gestión integral de los mismos, en la Planta de distribución se llevan verificaciones de que no se quede ningún residuo peligroso derivado de mantenimiento realizado por proveedor externo.

Tabla 14. Tipo de residuos durante la operación y mantenimiento

En el caso de los residuos de manejo especial, se recolectarán en contenedores metálicos de 200 L y se entregan a un transportista (que presta sus servicios a las instalaciones), debidamente autorizado por la autoridad estatal y su disposición se realiza con un proveedor debidamente aprobado.

Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

No se requiere una infraestructura específica para el manejo de residuos generados del Proyecto, debido a la baja producción en las diferentes etapas. Para el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos, con respecto a la etapa de preparación del sitio y construcción, se efectuó diariamente limpieza general del área, de desechos y remanentes de producto de las actividades desarrolladas, así como de la herramienta utilizada, por lo que fué obligación de la empresa dar la disposición final de los residuos, fuera del área de construcción del proyecto y seleccionar los sitios de acopio, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos. Debido a que las bases de obra obligan a la compañía, en la etapa de preparación del sitio y construcción, a realizar la limpieza de las áreas antes y después de iniciar sus actividades y manejar los residuos generados por las obras de preparación del sitio y construcción. No se cuenta con la información lo suficientemente válida para sustentar el apartado sobre los sitios de disposición final de los residuos.

Emisiones a la atmósfera

Los gases considerados como Hidrocarburos son conocidos como Compuestos Orgánicos Totales (COT), con frecuencia también son referidos como Gases Orgánicos Totales (GOT) o Hidrocarburos Totales (HTC o HC). Algunos de los COT que se emiten a la atmósfera tienen una reactividad fotoquímica muy baja o carecen de ella, los considerados fotoquímicamente reactivos se denominan Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) o Gases Orgánicos Reactivos (GOR).

Los COV son aquellos compuestos que están presentes en la atmósfera en forma gaseosa, pero bajo condiciones normales de presión y temperatura pueden existir en forma líquida y sólida, son considerados contaminantes prioritarios, debido a su importancia en los procesos químicos de la atmósfera, los cuales pueden derivar en problemas potenciales sobre la salud de la población. Los COV reaccionan

químicamente con los óxidos de nitrógeno, en presencia de luz solar, generando ozono y otros compuestos que actúan como agentes oxidantes.

Recientes investigaciones en materia ambiental han demostrado que el Gas L.P., es un factor importante en la formación de ozono y la presencia en la atmósfera de contaminantes que en su mayoría son propano y butano, componentes principales del Gas L.P. en gran parte, es consecuencia del complejo sistema de distribución que da origen a las emisiones fugitivas de este combustible y se le atribuye entre el 20% - 50% de la formación de ozono en la atmósfera.

Las emisiones que se producen dentro de la Planta de distribución son de tipo no conducidas, que no pueden medirse directamente, se asocian a procesos que se realizan a cielo abierto o con actividades productivas que no están normadas, por lo cual, no se descargan a un ducto o chimenea para su medición. Las emisiones deben estimarse a partir de factores de emisión o de balance de materiales.

Los principales contaminantes que emiten las Estaciones ocurren durante la carga y descarga de combustible y almacenamiento, dependiendo principalmente de los siguientes factores: volatilidad del combustible y tipo de tanque de almacenamiento. Asimismo, ocurren emisiones durante el suministro a los vehículos automotores, directamente relacionadas a la frecuencia de descargas. Las emisiones de contaminantes son de tipo evaporativas y están presentes en todos los puntos de proceso de operación.

La estimación de emisiones fugitivas de Gas L.P., se realizará utilizando factores de emisión asociados a un consumo anual de combustible, considerando:

1. Arribo del carrotanque y descarga al tanque de almacenamiento: Considera las emisiones fugitivas en la descarga de autotanques al tanque de almacenamiento

2. Almacenamiento de Gas L.P.: Almacenamiento de Gas L.P. en 2 tanques de 250,000 L cada uno
3. Trasiego de Gas L.P. para carburación: Suministro a vehículos automotores propiedad de la empresa (Autotanques o pipas)
4. Trasiego de Gas L.P. para distribución: Suministro de Gas L.P. a los autotanques o pipas para venta

El resultado de las emisiones fugitivas en ambas categorías (Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.) se realizará a partir de la estimación de emisiones de Compuestos Orgánicos Totales (COT) a partir de la siguiente ecuación:

$$ECOT_{,i} = FECOT_{,i} * A_j$$

Donde:

ECOT_{,i} = Emisión de COT asociada a la actividad (j)[kg año]

FECOT_{,i} = Factor de emisión de COT asociado a la actividad (j)

A_j = Dato de actividad (j)

Los factores de emisión se reportan en la siguiente Tabla¹:

Categoría	Actividad (j)	Factor de emisión COT (Kg/T)
Almacenamiento de Gas L.P.	Arribo del carrotanque y descarga al tanque de almacenamiento	0.1365
	Almacenamiento en la Planta de Distribución	0.1069
Distribución de Gas L.P.	Trasiego de Gas L.P. para carburación	0.2615
	Trasiego de Gas L.P. para distribución	0.1365

Tabla 15. Factores de emisión por almacenamiento y distribución de Gas L.P. /kg COT/MG)

¹ <http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/aire/inem/3..Almacenamiento.y.transporte.de.derivados.de.Petroleo.pdf>

II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

El proyecto contará con un almacén temporal de residuos peligrosos, donde se resguardarán los generados. Posteriormente serán enviados a un confinamiento controlado o para su disposición final. La compañía transportista de los residuos peligrosos deberá contar con la Autorización correspondiente para manejar y transportar residuos peligrosos. Además la disposición final deberá realizarse por una compañía autorizada para tal fin.

La basura doméstica será resguardada en contenedores cerrados para su posterior recolección por el servicio de limpia municipal.



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

III.1 Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir o actividad

Ley	Artículo / Fracción	Vinculación
LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18-01-2021.	<u>Artículo 15 Fracción IV.-</u> Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales	Se vincula con el presente artículo, ya que el proyecto generará impactos negativos hacia el medio ambiente, al realizar modificaciones del lugar donde se pretende ejecutar el proyecto y, por ende, está obligado a reportar ante H. Dependencia, los grados de afectación que derivaron hacia el ambiente en sus etapas de preparación del sitio, construcción y operación.
	<u>Artículo 29.-</u> Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y	Se vincula con el presente artículo, ya que el proyecto impactará negativamente al ambiente, al

	demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte la aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.	realizar modificaciones del lugar donde se realizará el proyecto y, por ende, está obligado el promovente a reportar ante H. Dependencia, los grados de afectación que derivaron hacia el ambiente.
	<u>Artículo 111 BIS.</u> - Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas	Se vincula con el presente artículo, ya que, al momento de realizar la preparación del sitio y modificación de área de almacenamiento, por el uso de maquinaria y movimiento de

	sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.	materiales para construcción, se emitirán partículas sólidas suspendidas al ambiente, por ende, se determinará en el presente estudio los grados de afectación que estas actividades tuvieron.
	<u>Artículo 113.-</u> No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	Se vincula con el presente artículo ya que se tendría que considerar el grado de afectación que pueda tener el presente proyecto al ambiente, derivado de emisión de Gas L.P. a la atmósfera por fugas en tanques de almacenamiento o válvulas en isletas.
	<u>Artículo 117.-</u> Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:	Se vincula con el presente artículo ya que en las etapas del proyecto se dará seguimiento con el proveedor de sanitarios portátiles para que en

	I. La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país. II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo	su momento, realice los mantenimientos al mismo y controlar de manera interna, las descargas provenientes de lo sanitarios portátiles y verificar que durante la utilización en las obras del proyecto no hubiera incidentes que afecten al rubro agua.

	a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.	
	<u>Artículo 119 BIS.</u> - En materia de prevención y control de la contaminación del agua, corresponde a los gobiernos de los Estados y de los Municipios, por sí o a través de sus organismos públicos que administren el agua, así como al del Distrito Federal, de conformidad con la distribución de competencias establecida en esta Ley y conforme lo dispongan sus leyes locales en la materia:	Se vincula al deberá notificar al Estado la procedencia de sus aguas residuales y en su caso, solicitar un registro de descargas al alcantarillado urbano municipal durante su operación

	I.- El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado;	
	<u>Artículo 121.-</u> No podrán ser descargadas o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	Se vincula al presente artículo, ya que el promovente está obligado a solicitar a H. Dependencias, los permisos correspondientes para realizar sus descargas de aguas en el sistema de alcantarillado urbano municipal, una vez inicien operaciones.
	<u>Artículo 134.-</u> Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;	Se vincula con el presente artículo, ya que durante toda la vida útil del proyecto se estarán generando residuos urbanos que tendrán un impacto negativo hacia el ambiente y deberán evaluarse los grados de

	II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para re-uso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;	afectación por etapas, derivado de la generación de los mismos.
	<u>Artículo 150.-</u> Los materiales peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de estos materiales y residuos incluirá según corresponda, su	Se vincula con el presente artículo ya que se evaluará el grado de impacto que hubiesen tenido, la generación de residuos peligrosos en todas las etapas del proyecto con el medio ambiente; particularmente, verificar que contratistas para dar mantenimiento a maquinaria y equipo y generen residuos peligrosos dentro de la instalación, los recolecten y den disposición

	uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.	adecuada a través de un tercero autorizado ante H. Dependencia.
	<u>Artículo 151.-</u> La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quienes los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó, quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.	Se vincula con el presente artículo, ya que se evalúa el grado de impacto que tendrá la generación de residuos peligrosos en todas las etapas del proyecto con el medio ambiente. Particularmente, en la etapa de operación, donde se debe revisar la posibilidad de obtener los registros como generador de residuos peligrosos, en caso de que se prevea la ejecución de actividades de mantenimiento a maquinaria y equipo por parte de personal operativo en la empresa.
	<u>Artículo 155.-</u> Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la	El presente artículo se vincula con el proyecto ya que, durante la construcción de la Planta de

generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales

distribución de Gas L.P. se llevarán a cabo diversas acciones correctivas para evitar efectos al equilibrio ecológico en cuanto a ruido y vibraciones, protección de flora y fauna, etc.

	contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31-10-2014	Capítulo II: DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES <u>Artículo 5</u>, Inciso D, Fracción IV.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS IV. Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas.	Se vincula con el presente artículo, ya que las actividades de la Planta de distribución de Gas L.P. se engloban dentro de aquellas actividades del sector hidrocarburos, por lo que es obligación buscar la aprobación de la Secretaría.

 Servicios	Capítulo IV: DEL PROCEDIMIENTO DERIVADO DE LA PRESENTACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO <u>Artículo 29</u>, Fracción I.- La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5º. del presente reglamento requerirán presentación de un informe preventivo, cuando: I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir.	Se vincula con el presente artículo, ya que las actividades que derivan la construcción de la Planta de distribución de Gas L.P. pueden ser reguladas por diversas normas oficiales mexicanas y regulaciones impuestas por la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente.
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA	<u>Artículo 10.-</u> Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar obras	Se vincula con la presente ya que desde la primera etapa hasta su operación generaron impactos negativos a la atmósfera por levantamiento de polvo derivado del movimiento de maquinaria y equipo,

ATMÓSFERA última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31-10-2014	o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.	por lo que en el presente proyecto se deberán analizar por etapas, los grados de afectación que se tendrán con el rubro aire.
 Servicios	<u>Artículo 16.-</u> Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina. Asimismo, y tomando en cuenta la	Se vincula con la presente ya que en su momento el promovente será responsable de emitir a la atmósfera partículas sólidas derivadas de las construcciones, por ello deberá evaluar los grados de afectación de su proyecto y presentar los resultados a través de la presentación del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, ante H. Dependencia con motivo de regularizarse en materia de impacto ambiental.

	diversidad de tecnologías que presentan las fuentes, podrán establecerse en la norma técnica ecológica diferentes valores al determinar los niveles máximos permisibles de emisión o inmisión, para un mismo contaminante o para una misma fuente, según se trate de: I. Fuentes existentes II. Nuevas fuentes y, III. Fuentes localizadas en zonas críticas.	
LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19-01-2018	Para satisfacer los lineamientos de la presente Ley, así como correspondiente el estado y lo señalado en el reglamento que se deriva de la misma, el promovente lleva a cabo las acciones siguientes: -Se dispone de residuos de manejo especial según su clasificación considerado para ello, lo señalado en el Art. 18, 19, 26, 30, 31, 33, 42 43, 47, 54, 64, 68, 96 de la LGPGIR -En las diversas etapas del proyecto (preparación del sitio y construcción) se tuvieron contenedores para clasificar los residuos (los cuales siguen disponiéndose en las inmediaciones del área de proyecto para la etapa de	

	operación), para que el aprovechamiento se dé en las mejores disposiciones que establece la presente Ley (clasificando RME acorde a lo especificado en art. 19). -El promovente deberá elaborar un Plan de Manejo para los residuos producto del mantenimiento de las instalaciones en caso de realizarlo ellos mismos en un futuro (señalemos que se está contratando a un tercero para estos mantenimientos), de lo contrario, elaborarlo para el manejo de residuos en general que se produzcan por actividades propias de la operación en Planta de distribución de Carburación de Gas L.P. (cumpliendo así con lo establecido en artículo 31 de la presente Ley). -En caso de ser aplicable, la organización deberá dar cumplimiento a lo establecido en los artículos 42, 43, 47 y 54 de la presente Ley.		
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31-10-2014	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="772 889 1354 1377"> TITULO TERCERO BIS RESIDUOS PROVENIENTES DEL SECTOR HIDROCARBUROS <u>Artículo 34 Bis.</u> – En términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos. Los residuos peligrosos que se generen en las </td><td data-bbox="1354 889 1900 1377"> Se vincula con el presente artículo ya que en caso de ser aplicable el mismo deberá reportar la generación de residuos peligrosos que durante todas las etapas del proyecto, se hubiesen generado; alineándose a lo que señala no solo este reglamento y su ley, sino a los establecido por la ASEA. </td></tr> </table>	TITULO TERCERO BIS RESIDUOS PROVENIENTES DEL SECTOR HIDROCARBUROS <u>Artículo 34 Bis.</u> – En términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos. Los residuos peligrosos que se generen en las	Se vincula con el presente artículo ya que en caso de ser aplicable el mismo deberá reportar la generación de residuos peligrosos que durante todas las etapas del proyecto, se hubiesen generado; alineándose a lo que señala no solo este reglamento y su ley, sino a los establecido por la ASEA.
TITULO TERCERO BIS RESIDUOS PROVENIENTES DEL SECTOR HIDROCARBUROS <u>Artículo 34 Bis.</u> – En términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos. Los residuos peligrosos que se generen en las	Se vincula con el presente artículo ya que en caso de ser aplicable el mismo deberá reportar la generación de residuos peligrosos que durante todas las etapas del proyecto, se hubiesen generado; alineándose a lo que señala no solo este reglamento y su ley, sino a los establecido por la ASEA.		

	actividades señaladas en el párrafo anterior se sujetarán a lo previsto en el presente reglamento. Los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto expida la Agencia.	
LEY DE AGUAS NACIONALES última reforma publicada el 06-01-2020	<u>Artículo 85.-</u> Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de la Ley de: a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y b.	Se vincula con el presente artículo ya que de manera directa aprovechará el agua en sus diversas actividades, por ende, debe de valorar el impacto ambiental que realizará en este rubro.



	Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.	
	<u>Artículo 86 BIS 2.-</u> Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos, en las normas oficiales mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	Se vincula con el presente artículo ya que el promovente deberá asegurarse que no se arroje basura a ningún cuerpo de agua cercana, ni mucho menos que exista alguna infiltración en su sistema de drenaje que pueda provocar algún impacto hacia el ambiente.
	<u>Artículo 88 BIS. -</u> Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema	Se vincula con el presenta artículo ya que las descargas que genera la Planta de distribución de Gas L.P. no

municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a la Autoridad del Agua. En localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima sustancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda los 300 metros cúbicos mensuales, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales, estatales, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las normas oficiales mexicanas que al

contendrá sustancias como metales pesados, cianuros o tóxicos, pues básicamente el agua ocupada generada en sus procesos, derivará de limpiezas en áreas de oficina, pisos y sanitarios; en ningún momento se mezcla con aceites o se utiliza para mantenimientos. Por lo anterior, se evaluará su grado de afectación con el ambiente desde la etapa de preparación del sitio, construcción y operación.

	efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a la “Autoridad del agua”.	
REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25-08-2014	<u>Artículo 134.-</u> Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	Se vincula con el presente reglamento puesto que el promovente deberá asegurarse el establecer medidas necesarias para prevenir la contaminación del agua y derivado de la ejecución de las actividades para el proyecto, deberá informar el grado de afectación que en su momento realizaron hacia este aspecto ambiental. Así mismo, deberá asegurar dar el debido mantenimiento a tuberías de descarga de aguas residuales durante la etapa de Operación, lo anterior para prevenir infiltraciones hacia el subsuelo de aguas negras.
LEY DE HIDROCARBUROS última reforma publicada en el Diario Oficial de la	<u>Artículo 1.-</u> Corresponde a la Nación la propiedad directa, inalienable e imprescriptible de todos los	Se vincula con el presente, ya que la materia prima que se utiliza en la operación entra dentro de los

	Hidrocarburos que se encuentren en el subsuelo del territorio nacional, incluyendo la plataforma continental y la zona económica exclusiva situada fuera del mar territorial y adyacente a éste, en mantos o yacimientos, cualquiera que sea su estado físico.	parámetros indicados en este artículo.
 Servicios	<u>Artículo 2.-</u> Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional: I. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos; II. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo; IV. El transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de petrolíferos	Al tratarse como actividad principal la distribución de Gas L.P., este artículo señala que el promovente estará sujeto a solicitar ante H. Dependencia la debida regulación y permisos correspondientes para comercialización de Gas L.P.

	<u>Artículo 95.-</u> La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia incluyendo aquellas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.	Se vincula con la presente ya que establece en el mismo, a quien reportará su Manifiesto de Impacto Ambiental de regularización para buscar estar al cumplimiento en materia de impacto ambiental, ya que su materia prima es derivada de hidrocarburos.
LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11-08-2014	<u>Artículo 1.-</u> La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de: I. La seguridad Industrial y Seguridad Operativa. II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones.	Se vincula con el presente artículo, ya que deberá reportar a H. Agencia las actividades que desarrollará para poder poner nuevamente en marcha la operabilidad del proyecto.

	III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes	
	<u>Artículo 3.-</u> XI. Para el sector hidrocarburos o sector abarca la siguiente actividad: e) El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.	Reafirma a qué sector debe emitir cualquier solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, derivado de la actividad que realiza la Planta de distribución.
	<u>Artículo 5.-</u> Entre sus atribuciones, la agencia tiene la siguiente: XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables.	Reafirma a qué sector debe emitir cualquier solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, derivado de la actividad que realiza la Planta de distribución.
	<u>Artículo 7.-</u> Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5º serán los siguientes: I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector	Reafirma a qué sector debe emitir cualquier solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, derivado de la actividad que realizará la Planta de distribución.

	Hidrocarburos; de carbonoductos: instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia.	
REGLAMENTO INTERIOR DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS	<u>Artículo 14.-</u> La Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial, será competente en las siguientes actividades del Sector: La distribución y expendio de gas natural, la distribución y expendio al público de	El presente es aplicable a nuestro proyecto ya que en el señala las atribuciones que tiene la H. Agencia respecto a expedir permisos y/o revocarlos, a cualquier Planta de distribución que, a su criterio, pudiera

	gas licuado de petróleo, así como la distribución y expendio al público de petrolíferos. Al efecto tendrá las siguientes atribuciones: V. Implementar en las Direcciones Generales de su adscripción los lineamientos y criterios de actuación, organización y operación interna que determine el Director Ejecutivo para la expedición, modificación, suspensión, revocación o anulación, total o parcial de los permisos, licencias y autorizaciones para el establecimiento y operación de la distribución y expendio al público de gas natural, gas licuado de petróleo o petrolíferos, en materia de: e. La evaluación de impacto ambiental de obras y actividades del Sector, incluidos los estudios de riesgo que se	incumplir con los lineamientos de organización y operación interna y, por ende, pudiesen causar algún daño al ambiente.

	integren a las manifestaciones correspondientes.	
	<u>Artículo 37.-</u> La dirección General de Gestión Comercial, tendrá competencia en materia de distribución y expendio al público de gas natural, gas licuado de petróleo o petrolíferos, para la cual tendrá las siguientes atribuciones: V. Evaluar y en su caso, autorizar las manifestaciones de impacto ambiental para las obras y actividades del sector y los estudios de riesgo que, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables, se integren a las mismas.	El presente artículo es vinculante con el proyecto en medida de que, la H. Agencia será la encargada de vigilar la protección de personas, medio ambiente y de las instalaciones del sector hidrocarburos, al contar con permisos y registros en materia ambiental.

Tabla 16. Leyes aplicables

A continuación mostraremos la vinculación con las normas que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades, así como distintas normas en materia de seguridad, construcción y demás normatividad en distintos rubros consideradas aplicables:

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES

Norma	Descripción	Vinculación
En materia de Construcción y operación de Plantas de distribución de Gas L.P.		
NOM-001-SESH-2014	Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación	Se vincula con la presente, ya que, durante las actividades, se seguirán lineamientos y distancias de seguridad necesarias para asegurar la integridad tanto de la instalación, como para prevenir riesgos físicos y ambientales.
NOM-013-SEDG-2002	Evaluación de espesores mediante medición ultrasónica usando el método de pulso-eco, para la verificación de recipientes tipo no portátil para contener Gas L.P. en uso.	Es vinculable con el presente proyecto ya que, por tener tanques de almacenamiento, cada diez años como mínimo deberán realizar las pruebas al mismo, para asegurarse que las condiciones físicas no se encuentren por debajo de los límites señalados en la norma.
En materia de aguas residuales		
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	No es aplicable al proyecto ya que la generación de contaminantes al agua se descarga hacia el alcantarillado urbano.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de	Aplicable. El promovente descargará sus aguas

	contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	residuales hacia el alcantarillado urbano, por ende está consciente de los permisos correspondientes a nivel municipal y estatal para realizar dichas descargas, así mismo ejecutar al menos 2 análisis a sus aguas residuales por año que contengan los parámetros establecidos en esta norma, así como la comparativa de sus resultados con los límites máximos permisibles de la norma y, a la par enviar estos resultados a Dependencias Gubernamentales Municipal y Estatal, en orden de comprobar anualmente que los parámetros a descargar en el alcantarillado urbano cumplen con lo establecido por normatividad. En caso de contingencias, el promovente tendrá en su directorio de proveedores, quien le apoye/ayude a solventar a través de un programa de remediación, los puntos críticos por parámetro, realizando un análisis de los productos a utilizar durante su etapa operativa y que puedan estar generando un repunte de los parámetros a descargar en las aguas residuales.

		Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se tendrá contemplado la contratación de servicios sanitarios portátiles, por lo que en este caso, el promovente establecerá en su momento un calendario para verificar que los trabajadores den un buen uso del servicio contratado, realizando recorridos de verificación diariamente y, en caso de detectar alguna fuga en algún cajón letrina, reportarlo con proveedor inmediatamente para evitar que existieran o se generen infiltraciones de aguas residuales hacia el suelo y estas a su vez pudieran llegar a mantos de agua subterráneos.
NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	Parcialmente vinculable. Durante la etapa operativa se tiene contemplado utilizar agua tratada para el riego de áreas verdes y accesos a la Planta de distribución, por ello el promovente está consiente que deberá solicitar a su proveedor un certificado avalando que los parámetros de estas aguas a utilizar, cumplan con los límites máximos permisibles establecidos en esta norma, en

		orden de no caer en incumplimiento y, de esta manera contribuir con la economía y con las buenas prácticas de aprovechamiento de los recursos, al incentivar el uso de aguas tratadas dentro de algunas actividades en la Planta.
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	No vinculable. Toda generación de residuos líquidos con caracteres específicos de contaminantes no se contemplan generar por parte del promovente durante las etapas del proyecto, particularmente la etapa de operación y mantenimiento, puesto que el promovente realizará todo mantenimiento a través de proveedor externo, canalizando así que toda la generación de residuos peligrosos (incluidos lodos y biosólidos) no sea enteramente de su responsabilidad pues no realizará directamente esta generación sino de manera indirecta; se encuentra actualmente en la búsqueda de proveedores externos que puedan realizar análisis a estos residuos que pudiesen ser generados en las etapas de mantenimiento y que a su vez, puedan apoyarlo con el

		transporte y disposición final de los mismos, sin que incurra en alguna infracción establecida por Ley en caso de que a futuro, decida realizar los mantenimientos no por proveedor externo, sino internamente.
En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	No se tiene contemplado la generación de algún residuo peligroso en ninguna de sus etapas. En caso de ser aplicable en un futuro, una vez se esté en operación, se vinculará el proyecto con la presente norma ya que, clasificará sus residuos en contenedores identificados por letrero y por color para poder llevar a cabo la disposición de residuos peligrosos a través de empresas autorizadas por la SEMARNAT, incluyendo los RP generados en las áreas operativas durante cada mantenimiento realizado a la instalación.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.	Si llegase a quedar algún residuo proveniente de los mantenimientos a la instalación, deberán realizarse estudios indicados por esta norma, para determinar su incompatibilidad con demás residuos peligrosos y no peligrosos. No obstante se

		señala que durante la vida útil de la instalación no se considera la generación de residuos peligrosos.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al 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.	Vinculable. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción principalmente (también dentro de la etapa de operación), existe la generación de residuos de manejo especial provenientes de las actividades propias de estas etapas, tales como desechos de varillas, grava, cemento, cartón, plásticos, aluminio, etc.; El promovente establecerá dentro de las medidas a seguir durante la ejecución del proyecto, la colocación de contenedores de 200 litros con tapa, debidamente rotulados e identificados de acuerdo a la clasificación de esta norma, los cuales están distribuidos estratégicamente en toda el área de la Planta. Adicionalmente se encuentra en la labor de buscar proveedores autorizados que puedan ofrecerle el servicio de recolección, transporte y disposición final de los mismos, a fin de realizar una gestión adecuada de los residuos RME y poder establecer un Plan de Manejo

		que sustente la manipulación de estos residuos hasta su disposición final, donde se incluyan todas las etapas del proyecto.
En materia de emisiones a la atmósfera		
NOM-165-SEMARNAT-2013	Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.	Considerando que la Planta estará sujeta a generar emisiones fugitivas de Gas L.P. ya sea por el trasvase o por la quema del combustible de los autotanques que entren y salgan de la Planta de distribución, debe primeramente tramitar su licencia de funcionamiento y posterior a ello, durante toda la vida útil del proyecto, llevar registros que puedan soportar los cálculos que se generarán para determinar las cantidades de sustancias RETC que se transferirán al ambiente, en orden de cumplir con el reporte anual que esta norma señala y el cual se presenta a través de la cédula de operación anual federal.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005	de los combustibles fósiles para la protección ambiental.	Vinculable con las especificaciones sobre protección ambiental que deben cumplir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos establecidos en norma y particularmente con las especificaciones que señala en los anexos tabla 10

		específicas a Gas L.P., que van referidas a presión de vapor, temperatura máxima de destilación, composición, agua libre, etc., mismas que deberán ser evaluadas de conformidad por una entidad de acreditación autorizada y aprobada por autoridad competente, de acuerdo a lo dispuesto en el NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. En este caso el promovente deberá buscar siempre que el producto a adquirir cumpla con las especificaciones sobre protección ambiental, para que a su vez asegure una comercialización sana y amigable con el ambiente, ya que asegurará en cierta medida que el producto/combustible a distribuir cumplirá con ciertos estándares de calidad que por norma se vienen especificado.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina o mezclas que incluyan diésel como combustible	El contratista que se encargará de la construcción, será el responsable de brindar mantenimiento a su maquinaria con la cual pudieron reducir las emisiones a la atmósfera.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo	Debido a que los vehículos y maquinaria y demás equipos que se utilizarán en las etapas

	proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible	de preparación y construcción producirán humos a la atmósfera, se supone un aumento de humos por una mala combustión de los vehículos que ocasionarán opacidad a la atmosfera, los cuales se pueden traducir en un riesgo por un aumento de bióxido de carbono. Con el propósito de estar dentro de los límites que indica la norma, los vehículos, previo al inicio de la preparación y construcción se verificarán con contratista, en orden de que tengan sus debidos mantenimientos y/o algún certificado que los avale. Durante la operación, no se contarán con vehículos por parte del propietario, ya que solo se suministrará el combustible a los AT.
En materia de ruido y vibraciones		
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Derivado de las obras de preparación del sitio y construcción, se generarán ruido que en condiciones normales no se tendrían, por este motivo, los trabajos se llevarán a cabo durante el día, a cada trabajador se le proporcionará equipo de protección personal auditivo y se realizarán rondines con equipo electrónico

		especializado, para detectar las áreas susceptibles con niveles de ruido por encima de los parámetros establecidos.
	Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Durante la etapa de Operación, se deben realizar como cumplimiento al menos un estudio donde se evalúen estos parámetros de acuerdo a las especificaciones determinadas en esta modificación del numeral, para que, dado caso cuando la instalación sea sujeta a inspección pueda demostrar que se encuentra en cumplimiento con los decibeles máximos permisibles por horario específico que la norma señala.
En materia de vida silvestre		
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo	Esta norma servirá de base para volver a identificar las especies de flora y fauna detectados en el sitio, corroborando definitivamente que no se encuentra ninguna especie protegida por la norma en el predio del proyecto o en su área de influencia. Así mismo, en dado caso de que se localicen individuos, los mismos serán resguardados, trasladados y reubicados en Unidades de Manejo Ambiental cercanas, con apoyo de entidades

		gubernamentales y no gubernamentales.
En materia de suelo		
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.	Parcialmente aplicable. Las fugas de gas L.P. se consideran existen únicamente durante la etapa de Operación, en las actividades de trasvase del producto hacia los ATEI promovente tiene contemplado la colocación de detectores de gas L.P. en las áreas de suministro y almacenamiento, así como la adquisición de detectores portátiles para los trabajadores, con el propósito de detectar a tiempo cualquier fuga que pueda generar daños catastróficos al ambiente, a la salud humana y a la infraestructura en las instalaciones y sus alrededores. Así mismo, continuar capacitando a sus trabajadores en materia de seguridad, en orden de que puedan ejecutar sus labores de la manera más eficiente posible.
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004	Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel,	No aplica; Las concentraciones de Gas L.P. se consideran fugitivas hacia la atmósfera, por lo que con la colocación de detectores fijos y portátiles, se determinará a

	plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.	tiempo la existencia de fugas dentro de la instalación.
En materia de seguridad		
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad	Es vinculante con el proyecto pues se deberán seguir las recomendaciones que en la presente señala para evitar condiciones inseguras en el centro de trabajo.
NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad – Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo	Es aplicable al proyecto, ya que se debe asegurar en todo momento la prevención de incendios, estableciendo desde las primeras etapas del proyecto acciones que ayuden a mitigar cualquier detonante y a su vez, soporten las condiciones idóneas de trabajo.
NOM-004-STPS-1999	Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo	Se vincula con el proyecto desde la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, ya que el uso de diversa maquinaria para nivelar el área, la edificación de áreas de almacenamiento y las implicaciones de operación de la Planta de distribución de Carburación, conllevarán cierto riesgo por el uso y manejo de ciertos equipos y maquinaria, los cuales son prioridad para salvaguardar la integridad de los trabajadores.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo	Se proporcionará equipo de protección personal a los trabajadores que participarán

		en las etapas de preparación y construcción, durante la etapa de operación se proporcionará equipo necesario a los trabajadores.
NOM-018-STPS-2015	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo	Es vinculante con la presente norma ya que se deben comunicar efectivamente los riesgos que presenten las diversas actividades durante todas las etapas de vida útil del proyecto; así mismo, los tanques de almacenamiento deberán cubrir las especificaciones que la norma señala para comunicar efectivamente los riesgos que presenta.
NOM-019-STPS-2011	Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.	Se vincula con el presente proyecto ya que, durante toda la etapa de operación, la creación de este organismo ayudará a investigar las causas de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la Planta de distribución, así como ayudar a proponer medidas para prevenirlos y vigilar su cumplimiento.
NOM-022-STPS-2008	Electricidad Estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad	Es vinculante con el presente proyecto ya que en la edificación de obras, se deberá asegurar que en las instalaciones colocadas exista continuidad eléctrica en los puntos de conexión a tierra del equipo que pueda generar o

		almacenar electricidad estática, mismos que a la fecha, cada cinco años se ratificarán con obtención de dictámenes de cumplimiento obtenidos por unidades de verificación aprobadas.
NOM-024-STPS-2001	Vibraciones – Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo	Es vinculante con el presente proyecto ya que durante la etapa de construcción se llevarán a cabo medidas complementarias para evitar que los niveles de vibración pudieran causar algún daño tanto al ambiente como a los trabajadores; proporcionando en su momento equipo de protección personal necesario para amortiguar los impactos ocasionados. Durante la etapa de Operación se tienen considerado realizar estudios para verificar si se encuentran dentro de los límites máximos permisibles que marca la norma.
NOM-025-STPS-2008	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo	Es vinculante debido a que esta norma establecerá las condiciones inseguras derivadas de las condiciones de iluminación en las áreas de trabajo a las cuales los trabajadores son expuestos durante la etapa de operación en la Planta de distribución de Carburación de Gas L.P.
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e	El promovente debe asegurarse de señalar las

	identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías	áreas de riesgo por conducir fluidos peligrosos en sus tanques de almacenamiento estacionario; por ello la presente norma es aplicable; así mismo se debe asegurar la correcta capacitación a trabajadores para la interpretación de señales y avisos de seguridad que en la Planta se encuentran instalados.
Disposiciones Administrativas		
Disposiciones Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos que se deben cumplir, en el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono, para las instalaciones y operaciones de trasvase asociadas a las actividades de transporte y/o distribución de hidrocarburos y/o petrolíferos, por medios distintos a ductos		Al tratarse de una Planta de distribución, le aplican las disposiciones señaladas, por lo que el promovente deberá asegurarse de llevar a cabo los lineamientos de operación y trasvase especificados.

Tabla 17. Normatividad aplicable

III.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La planeación ambiental en México se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE).

La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la

cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -a quienes está dirigido este Programa que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional. Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo

sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

El Proyecto se encuentra ubicado, de acuerdo a mapas del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGIEA) en la Región Ecológica 9.23, particularmente en la **UAB 109 Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur**, cuyas características se describen en la tabla siguiente.

Así mismo señalemos que la política ambiental aplicable es *Aprovechamiento sustentable*, mismo que busca impulsar un modelo de desarrollo económico compatible con la conservación del medio ambiente y con la equidad social, por ello se ha buscado para el presente proyecto en todo momento, alinearse no sólo a cubrir necesidades sociales y económicas sino buscar medidas que ayuden a compensar los impactos que se ocasionaron al ambiente por la puesta en marcha del proyecto.

Nivel de atención prioritario	Asociados del desarrollo	Estrategias	Nombre y número de la UAB	Región Ecológica	Política Ambiental	Nombre del ordenamiento
Muy Alta	Agricultura	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 41, 42, 44	37 Llanura costera Tamaulipeca	18.32	Restauración y Aprovechamiento	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Tabla 18. Especificaciones para el Ordenamiento Ecológico en el área de proyecto

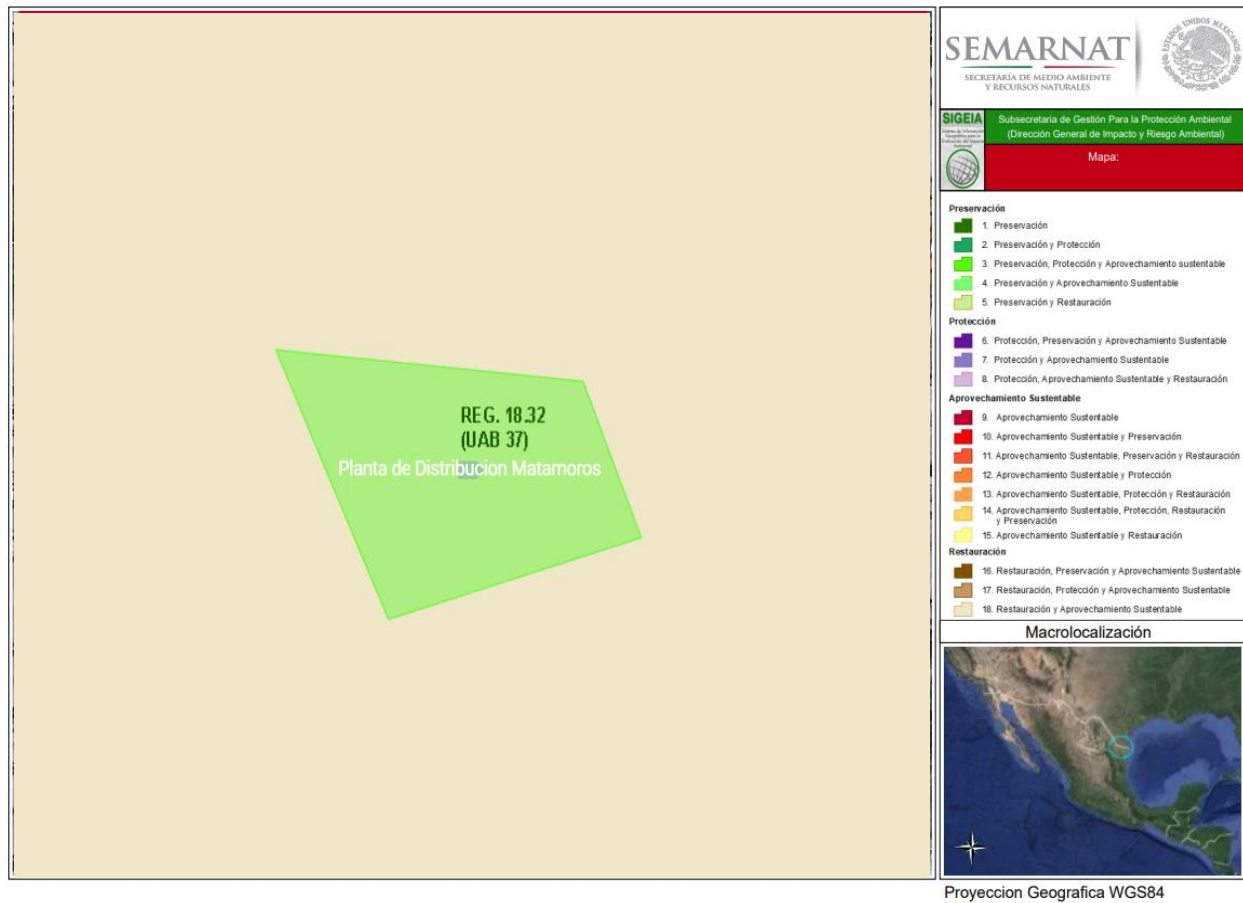


Ilustración 7. Ordenamiento Ecológico General del Territorio

La vinculación específica con las estrategias aplicables al proyecto son:

Estrategia	Descripción	Vinculación
1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Esta estrategia aplicable al proyecto, nos indica la necesidad de acatar los lineamientos que, en materia de protección al ambiente y las zonas naturales protegidas, resulten a nivel municipal, estatal y federal. El promovente debe establecer líneas de comunicación en los tres niveles, a fin de alinearse a los

		mecanismos de apoyo que se dispongan y que contribuyan a la protección de la biodiversidad en el área donde se encuentra el proyecto.
2	Recuperación de especies en riesgo.	Es vinculable con el proyecto ya que es de vital importancia que el promovente lleve a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que sobre el medio natural, tendrá la ejecución de obras; Las cuales a la fecha son corroboradas <i>in situ</i> al realizar identificaciones de especies de flora y fauna que puedan encontrarse catalogadas en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se vincula con el proyecto ya que durante la etapa de preparación del sitio desde la creación de la planta, el promovente analizará el área de proyecto respecto a flora y fauna en estatus de protección, alineándose a los criterios y lineamientos establecidos a nivel municipal, estatal aplicables.
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	Parcialmente vinculable. El promovente busca destinar recursos para la reintroducción de especies en el ecosistema, dado caso que durante las etapas del proyecto, se lleguen a

		encontrar especies en riesgo normadas
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es vinculable. La factibilidad de suelo nos indica que puede desarrollarse la actividad de la Planta, así mismo no existen predios dedicados a la ganadería o agricultura colindantes con el área de proyecto.
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No es vinculable. El proyecto no es de carácter agrícola o ganadero, su fin es la comercialización de Gas L.P. a través de AT, el predio cuenta con Licencia para uso de suelo y la realización de la actividad principal (comercialización gas l.p.) que no se vincularán de ninguna forma con la estrategia señalada.
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No es vinculable. El área de proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida de carácter forestal.
8	Valoración de los servicios ambientales.	Se vincula con el proyecto ya que contribuye con gobiernos municipales, estatales y federales en materia ambiental, al reportarse para poder estar en regularización total, entregando

		los estudios ambientales correspondientes, en orden de comprobar las obras a desarrollar, impulsarán el desarrollo de mercados locales, así como usuarios y proveedores, por los pagos que se realizarán por servicios ambientales hacia diversas dependencias.
12	Protección de los ecosistemas.	Es vinculable con el proyecto, debido a que el promovente realizará afectaciones hacia un área específica del ambiente (almacenamiento), por ende busca obtener permisos en materia ambiental, proyectando todos los impactos que se realizarán y, a su vez, contribuir con gobiernos federales con un monto de compensación ambiental (económica) que soporte los impactos que generarán las modificaciones al ambiente del proyecto.
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es vinculable con el proyecto ya que el giro va dirigido hacia la comercialización de Gas L.P.
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	No vinculable; el proyecto no se encuentra en ninguna zona forestal o agropecuaria; el uso

		de suelo corresponde a asentamientos humanos y Agricultura de riego y el permiso de uso de suelo indica la factibilidad del proyecto.
15	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No es vinculable, ya que el giro del proyecto va referido a la comercialización del Gas L.P. y no al sector minero.
15 BIS	Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	Parcialmente vinculable; aunque el giro del proyecto no va referido al sector minero, si se enfoca en el rubro ambiental, al exponer a través del presente estudio, los diversos grados de afectación que todas y cada una de sus etapas tuvieron hacia el ambiente, por lo que a la fecha tienen establecidas líneas de comunicación entre los gobiernos, para retribuir los impactos que derivarán del proyecto.
16	Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los	No vinculable. El giro del proyecto va dirigido exclusivamente hacia la comercialización de gas l.p.

	mercados doméstico e internacional.	
17	Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	
18	Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	Vinculables; el promovente está elaborando procedimientos de seguridad para el manejo seguro del Gas L.P. y dar así cumplimiento a la estrategia señalada.
21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No es vinculable con el proyecto; ya que el giro no va dirigido a atraer turismo, ni turismo en sí;
22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional	está enfocado en el almacenamiento y comercialización de Gas L.P. a través de autotankes (AT).
23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	

31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Es vinculable con el presente proyecto, ya que se promueve el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.
32	Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	Parcialmente vinculable. El promovente ha establecido líneas de comunicación con gobiernos municipales, en orden de solicitar los permisos correspondientes a uso de suelo, alineándose así a las estrategias que le señalen y fortaleciendo los planes de desarrollo urbano en la región.
33	Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	Parcialmente vinculable. El promovente ofrecerá las mismas oportunidades de inserción laboral sin discriminación de raza, edad, sexo, condición física, etc., contribuyendo al incremento de oportunidades en la población para reducir su nivel de pobreza.

36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No vinculable, ya que el proyecto va dirigido hacia el almacenamiento y posterior comercialización de Gas L.P. a través de autotanques (AT).
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Parcialmente vinculable. El presente busca, durante todas sus etapas, la creación de una convocatoria incluyente con aquellos grupos poblacionales vulnerables, a fin de no caer en ningún acto de discriminación, durante la contratación del personal.
40	Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de	Vinculable. Como se ha venido señalando el promovente será inclusivo al momento de realizar las contrataciones que sean necesarias para dar continuidad al inicio del proyecto.

	70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Parcialmente vinculable. El promovente no negará la participación a sus convocatorias de ingreso laboral a ningún tipo de persona, contribuyendo parcialmente con la estrategia señalada.
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Vinculable, ya que el promovente ha buscado incluir a la sociedad donde se instalará la Planta, en orden de mostrarles los beneficios de su instalación así como los riesgos que conlleva; así mismo, ha buscado la creación de programas sociales, mismos que se encuentran en el proceso de elaboración, para que pueda ser más incluyente con la población donde se instalará el proyecto y cumplir así, con los requisitos mínimos que, para obtener el título de permiso, les requieren en su estudio de impacto social.
44	Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres	Se vincula con el presente proyecto ya que requerirá de la ejecución de diversas medidas

	órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	de mitigación, prevención, remediación, que los impactos causados por la edificación del proyecto, pudieran causar al ambiente, en la cual, a la fecha han decidido reportar a dependencias federales, en orden de acatarse a las disposiciones que les señalen; generando así el incremento de plusvalía en el desarrollo de la región.

Tabla 19. Vinculación con estrategias aplicables al OE General del Territorio

Particularmente y realizando un análisis por estado, a Tamaulipas le corresponde el Ordenamiento Ecológico Cuenca Burgos – Tamaulipas

Servicios Organizacionales Monclova

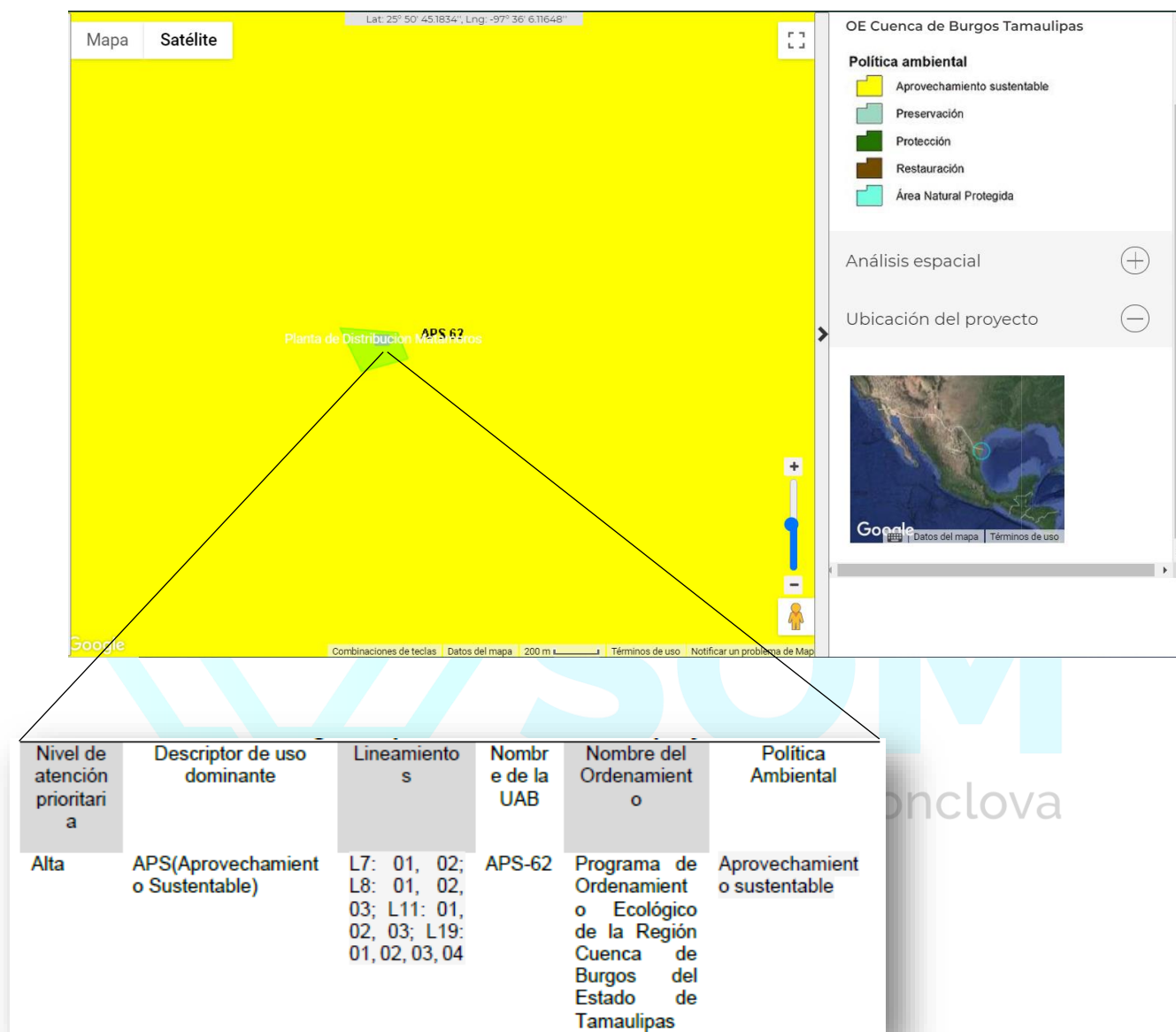


Ilustración 8. Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca Burgos – Tamaulipas
Fuente: SIGEIA Capa Ordenamientos Ecológicos/Tamaulipas/OE Cuenca Burgos

Como podemos apreciar el descriptor de uso dominante APS-62 le aplican los siguientes lineamientos:

Lineamiento	Descripción	Vinculación
L7: Fomentar el uso sustentable del agua	01: Implementar tecnología e infraestructura eficiente para cosecha, almacenamiento y	Parcialmente vinculable con L701 y L702. El promovente considerando la actual crisis por el abastecimiento de

Vinculación: El promovente llevará de manera interna, la concientización sobre el uso responsable del agua, a través de charlas con sus trabajadores; así mismo se encuentra en trámites para poder adquirir el suministro de agua potable a la instalación y así en un futuro, poder reportar análisis de sus descargas de aguas residuales a nivel municipal y estatal.	manejo del agua en uso agrícola, pecuario, cinegético, urbano e industrial.	agua, está buscando contratar proveedor de aguas tratadas para el uso dentro de distintas actividades durante la ejecución del proyecto (riego de caminos y accesos, descargas sanitarias, riego de áreas verdes, etc.), mismas que asegurará provengan de un proveedor que se encuentre autorizado y lleve a cabo los procesos de tratamiento de aguas correctamente, en orden de no fomentar alguna actividad que infrinja normas y leyes ambientales establecidas.
	02: Promover el tratamiento de aguas residuales	
L8: Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales Vinculación: <i>El promovente tiene considerado implementar cursos de capacitación a sus trabajadores en materia ambiental con el propósito de atenuar los riesgos y/o daños al ambiente que las actividades del proyecto puedan causar.</i>	01: Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	Vinculable. El promovente ha dado mantenimiento a las áreas verdes, que le permitan durante la etapa final del proyecto, integrar el mismo al ecosistema.
	02: Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	Vinculable. El promovente tiene considerado dar capacitación a sus trabajadores; el cual no se limitará a la conservación y protección del medio ambiente, sino que buscará la colaboración con los demás vecinos que se encuentren a los alrededores del proyecto, generando así un ambiente de inclusión e incrementando la seguridad y conservación ambiental dentro y fuera del área del proyecto.
	03: Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	
L11: Proteger los ecosistemas adyacentes a	01: Asegurar la provisión de los servicios ambientales de los ecosistemas en el área de	Vinculable ya que el promovente ha considerado la creación de áreas verdes, que a futuro ayude a la

los centros de población y las zonas industriales Vinculación: <i>Parcialmente vinculable, ya que el promovente tiene crear áreas verdes en el proyecto con plantas nativas de la zona y conservar su zona de amortiguamiento, para propender la conservación a futuro, una vez se decida poner fin al proyecto y que el mismo se pueda re integrar al ambiente de la manera más viable posible y sin sufrir alteraciones de consideración.</i>	crecimiento potencial de los centros de población y las zonas industriales.	integración total del proyecto con el ecosistema una vez se llegue a la etapa de abandono del sitio, asegurando así, la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas. Así mismo, asegura no dar uso de su amplia área de amortiguamiento, propendiendo a futuro la conservación del medio.
	02: Promover acciones de prevención de contaminación de cuerpos de agua superficiales y acuíferos.	Vinculable ya que el promovente se compromete a reportar los parámetros de sus descargas residuales al alcantarillado urbano, por lo menos dos veces por año durante toda la vida operativa del proyecto, análisis a sus descargas de aguas, con el fin de detectar parámetros que infrinjan los límites máximos establecidos por normatividad y así, pueda generar protocolos para detectar los nodos de falla y reducir/eliminar la desviación.
	03: Detener la fragmentación de los ecosistemas para mantener el flujo de especies en regiones similares	Vinculable ya que, como se ha venido mencionando, se conservarán las áreas de amortiguamiento y se crearán nuevas áreas verdes en el proyecto, que ayude a futuro a la integración al ecosistema.
L19: Promover la incorporación de criterios de regulación ecológica para la fundación y crecimiento de centros de población y zonas industriales.	01: Promover la elaboración y actualización de los planes y programas de desarrollo urbano que tomen en cuenta la aptitud del territorio.	Parcialmente vinculable puesto que en su momento se ha solicitado la factibilidad y posterior certificado de uso de suelo, para la colocación de una planta, lo cual demuestra que el proyecto se ajusta a los planes y programas de desarrollo urbano.

Vinculación: El proyecto ha buscado la alineación a los planes de ordenamiento ecológico, al solicitar previamente la factibilidad de uso de suelo y posteriormente el certificado de uso de suelo, donde mencionan que se ajusta el proyecto a las regulaciones ecológicas establecidas por autoridades correspondientes.	02: Conservar las áreas de alta productividad agrícola cercanas a los centros urbanos.	No aplicable. El giro del proyecto va dirigido hacia el almacenamiento y comercialización de Gas L.P.
	03: Evitar el establecimiento de asentamientos humanos y el desarrollo industrial en zonas de riesgo (nivel de amenaza alto y muy alto)	Parcialmente vinculable, ya que previo se ha solicitado la factibilidad y certificado de uso de suelo para una Planta de distribución, lo que indica no se ha violado algún plan, programa o área natural protegida por la instalación del proyecto.
	04: Mantener las áreas de protección o preservación ecológica establecidas en los planes y programas de desarrollo urbano.	Vinculable, en el sentido de que se tiene el Certificado de Uso de Suelo donde indican que es posible la colocación de la Planta de Distribución, ajustándose así tal como se ha venido señalando, a los planes y programas de desarrollo urbano

Tabla 20. Vinculación con lineamientos generales del Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca Burgos - Tamaulipas

Es importante señalar que el proyecto no se encuentra en ningún área natural protegida, algún sitio RAMSAR, zona de Humedales o Manglares ni cerca de alguna región terrestre prioritaria o fractura.

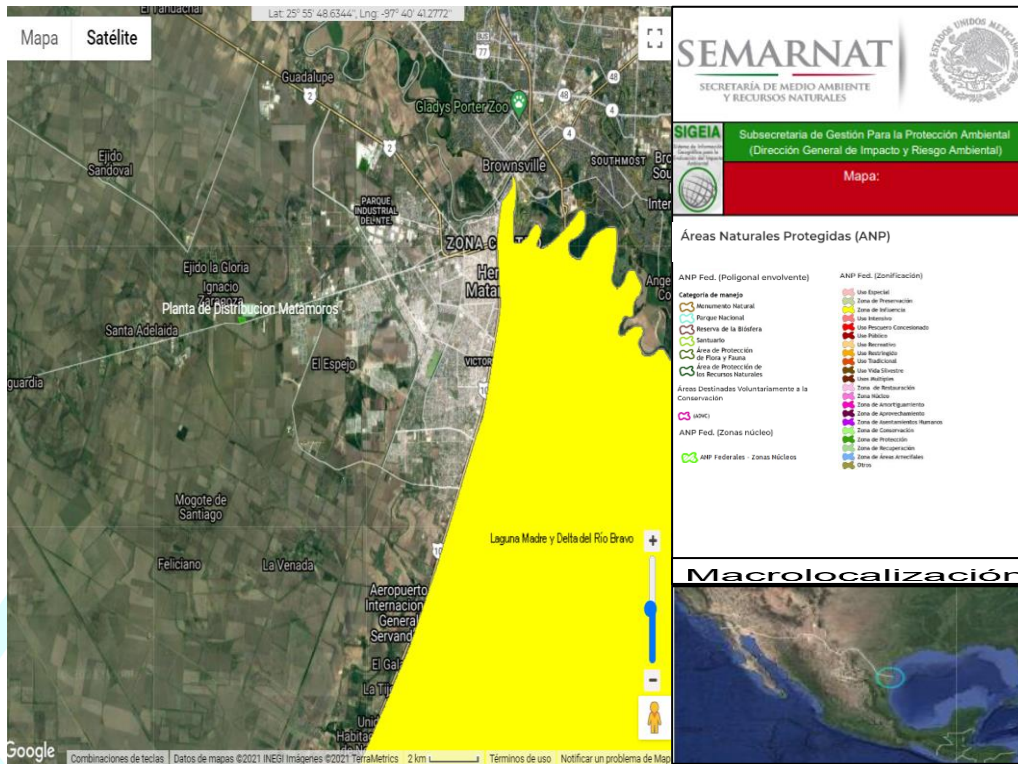


Ilustración 9. Áreas Naturales Protegidas vs Sitio de proyecto
Fuente: SIGEIA Capa ANP/Federal/Estatal/Municipal

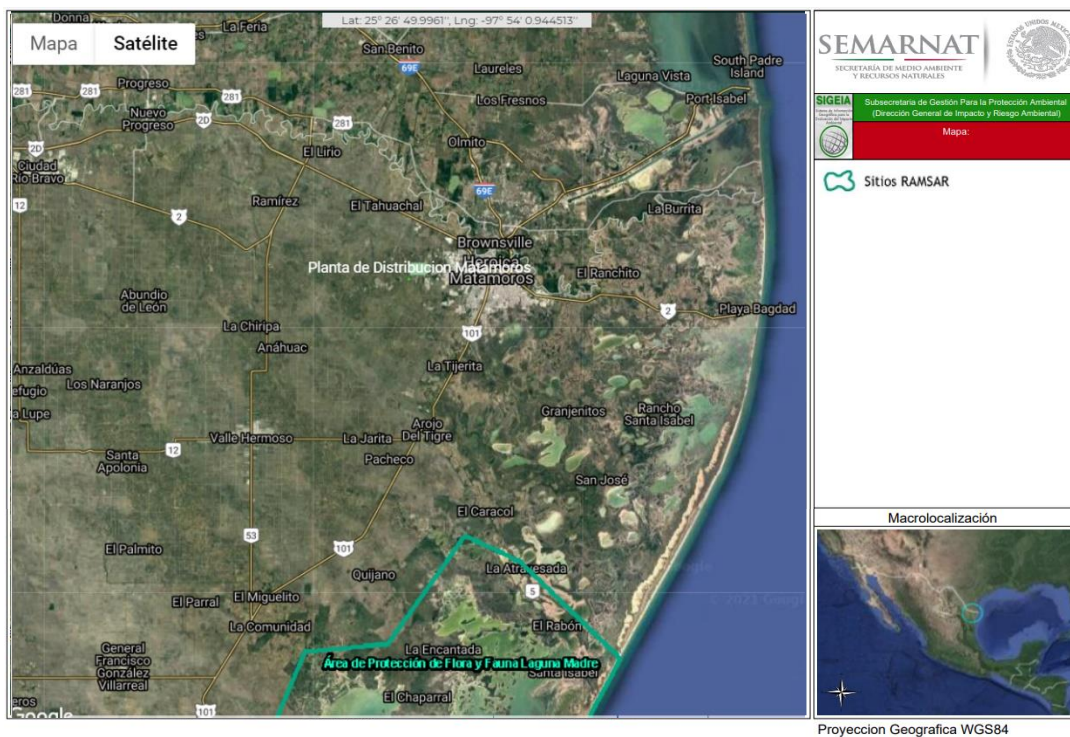


Ilustración 10. Sitios Ramsar vs Sitio de proyecto
Fuente: SIGEIA Capa Sitios Ramsar

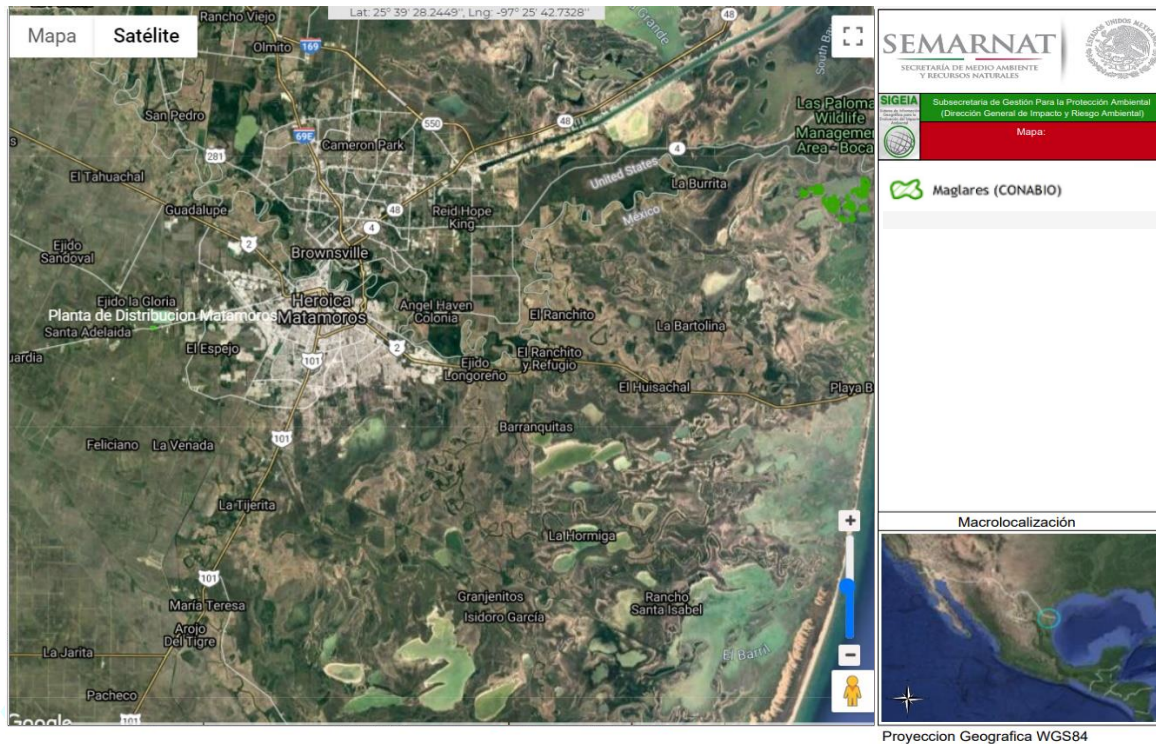


Ilustración 11. Manglares vs Sitio de proyecto
Fuente: SIGEIA Capa Manglares

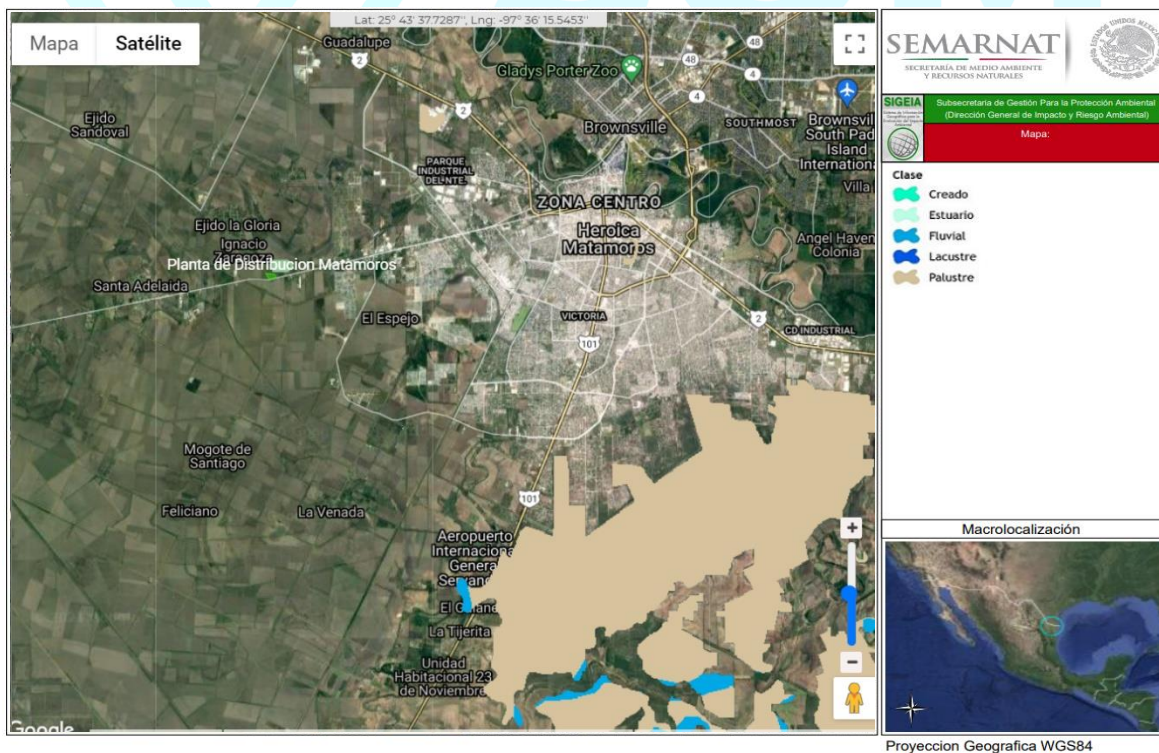


Ilustración 12. Humedales vs Sitio de proyecto
Fuente: SIGEIA Capa Humedales

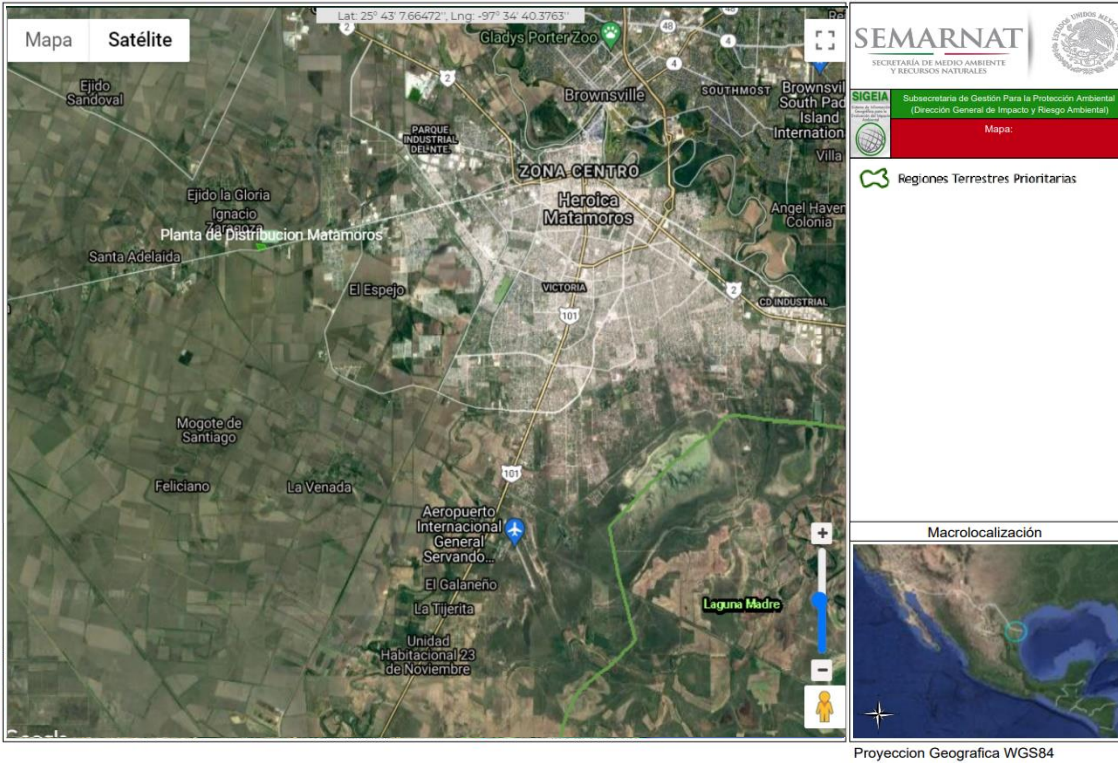


Ilustración 13. Regiones terrestres prioritarias vs Sitio de proyecto
Fuente: SIGEIA Capa Región terrestre prioritaria

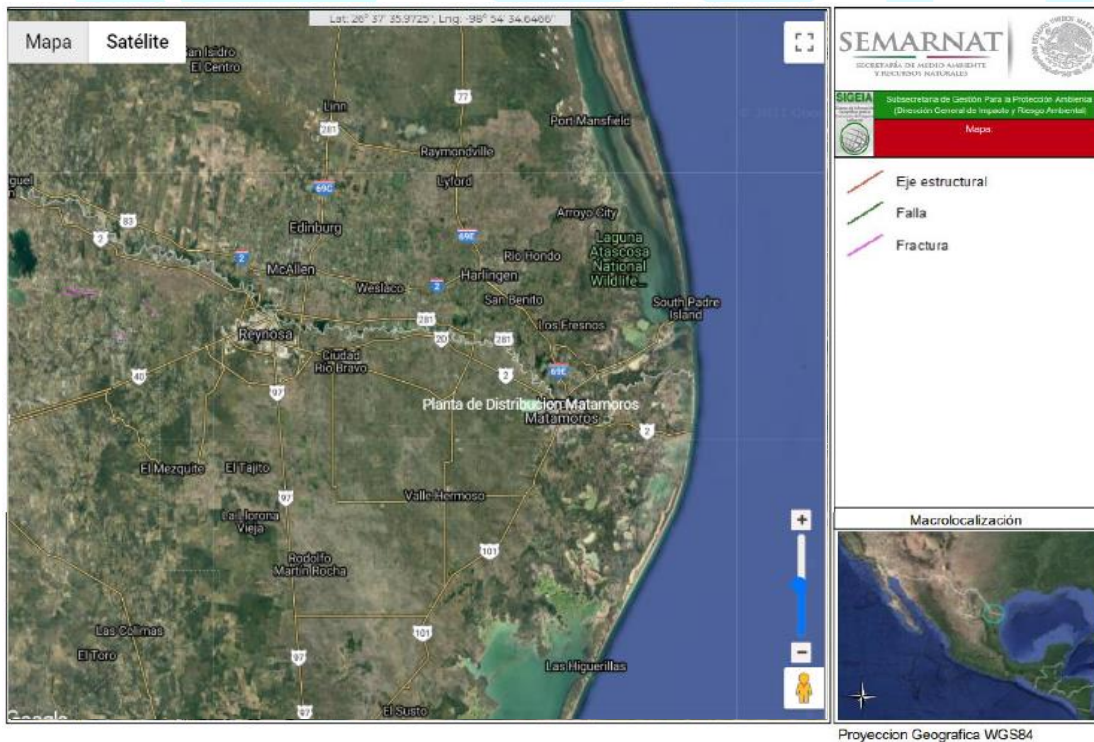


Ilustración 14. Fracturas cercanas al área de estudio
Fuente: SIGEIA Capa Fracturas

Así mismo, analizando las regiones hidrológicas prioritarias que pudieran tener alguna incidencia en el área de estudio logramos encontrar que de acuerdo a la base de datos de Conabio², en su listado oficial para RHP³, el área de proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria Río Bravo Internacional:



The screenshot shows the Conabio website interface. At the top, there are navigation links for 'Regiones terrestres prioritarias', 'Regiones marinas prioritarias', 'Regiones hidrológicas prioritarias', and 'Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)'. Below these, there is a breadcrumb trail: 'Conabio » Regionalización » Regiones hidrológicas prioritarias » Listado'. The main heading is 'LISTA DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS*'. A descriptive paragraph follows, explaining the technical details of the regions. Below the text is a table with the following data:

CLAVE	REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS	AAB	AU	AA	AD
42	Río Bravo Internacional	X	X	X	

Below the table, there is a map titled 'Región Hidrológica Prioritaria - Río Bravo Internacional'. The map shows a large blue area representing the region, with a yellow pin labeled 'Planta de Distribución Matamoras' and a red dot labeled 'La Rosita'. A legend in the bottom right corner identifies the symbols. The map is sourced from Google Earth and includes a scale bar for 200 m.

Ilustración 15. Regiones hidrológicas prioritarias presentes en el área de estudio
Fuente: Base de datos geoestadísticos CONABIO / Capa rhpri4mgw

² <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hlistado.html>

³ Región Hidrológica Prioritaria

La ficha técnica de la RHP Río Bravo Internacional⁴ nos indica que:



42. RÍO BRAVO INTERNACIONAL

Estado(s): Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila **Extensión:** 2 932.62 km²
y Chihuahua

Polígono: Latitud 31°49'48" - 25°47'24" N
Longitud 106°31'48" - 97°03'00" W

Recursos hídricos principales

lénticos: presas La Amistad, Falcón, Marte R. Gómez, Anzalduas, el Culebrón

Lóticos: río Bravo

Limnología básica: aguas subterráneas salitrosas

Geología/Edafología: corren a lo largo del río las sierras La Amargosa, El Pino, la Quemada, El Mulato. Tipos de suelo Xerosol, Rigosol, Litosol y Fluvisol.

Características varias: climas muy seco semicálido, muy seco templado, semisecho semicálido y semicálido subhúmedo con lluvias de verano. Temperatura media anual de 16-24°C. Precipitación total anual 100-700 mm. Zona sujeta a nortes y lluvias ciclónicas estacionales. Temperaturas extremas: 38°C vs. 40 cm de nieve.

Principales poblados: Cd. Juárez, Acuña del Río, Piedras Negras, Cd. Camargo, Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros, Nueva Ciudad Guerrero

Actividad económica principal: pesca deportiva y comercial, industria maquiladora, turismo, comercio, agricultura y ganadería

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: matorrales xerófilo, submontano, rosetófilo, mezquital, pastizales, vegetación riparia, vegetación halófila, pastizal halófilo de zacahuistle, pastizales inducido y cultivado. Diversidad de hábitats: reservorios, humedales, isletas, pozas, rápidos, lodazales, arenales y cascadas. Vegetación acuática: *Najas* sp., *Potamogeton* sp. Fauna característica: de crustáceos como el langostino *Macrobrachium acanthurus*, el langostino pequeño *Palaemonetes kadiakensis*, el acocil *Procambarus simulans* *regiomontanus*; de moluscos las almejas *Anodonta* sp., *Lampsilis* sp., *Quadrula* sp., *Unio* sp.; de peces *Achirus lineatus*, *Agonostomus monticola*, *Albula vulpes*, *Ameiurus melas*, *Anchoa mitchilli*, *A. lyolepis*, *A. hepsetus*, *Anguilla rostrata*, *Aplodinotus grunniens*, *Archosargus probatocephalus*, *Arius felis*, *Astyanax mexicanus*, *Atractosteus spatula*, *Bagre marinus*, *Bairdiella chrysura*, *B. ronchus*, *Brevoortia gunteri*, *Campostoma anomalum*, *C. ornatum*, *Caranx hippos*, *Catostomus plebeius*, *Centropomus parallelus*, *C. undecimalis*, *Cichlasoma cyanoguttatum*, *Citharichthys macrops*, *C. spilopterus*, *Cynoscion arenarius*, *Cyprinella lutrensis*, *Cyprinodon eximius*, *C. variegatus*, *Dasyatis sabina*, *Dionda diaboli*, *D. episcopa*, *D. melanops*, *Diplectrum bivittatum*, *D. formosum*, *Dormitator maculatus*, *Dorosoma petenense*, *D. cepedianum*, *Elops saurus*, *Etheostoma grahami*, *E. australe*, *Eucinostomus argenteus*, *Evorthodus lynxus*, *punctatus*, *I. furcatus*, *I. lupus* spp, *Ictiobus bubalus*, *I. niger*, *Lepisosteus osseus*, *Lepomis cyanellus*, *L. gulosus*, *L. macrochirus*, *L. megalotis*, *Lucania parva*, *Macrhybopsis aestivalis*, *Membras martinica*, *Menidia beryllina*, *Micropogonias undulatus*, *Micropterus salmoides*, *Morone chrysops*, *Moxostoma austrinum*, *M. congestum*, *Mugil cephalus*, *M. curema*, *Notropis amabilis*, *N. buchani*, *N. stramineus*, *Oncorhynchus clarkii virginialis*, *Pomadasys croco*, *Percina macrolepida*, *Pimephales vigilax*, *P. promelas*, *Poecilia formosa*, *P. mexicana*, *P. latipinna*, *Pogonias chromis*, *Polydactylus octonemus*, *Pylodictis olivaris*, *Rhinichthys cataractae* y *Strongylura marina*; de aves *Aythya americana*, *A. valisineria*, *Anser albifrons*, *Chen caerulescens*, *Dendrocygna autumnalis*, *Egretta rufescens*, *Grus canadensis*, *Limosa fedoa*, *Numenius phaeopus*, *Pluvialis squamata*, *Tringa flavipes*, *T. melanoleuca*. Endemismos de plantas *Atriplex matmorensis*, *Clappia suaedaefolia*, *Manihot walkerae*, del crustáceo *Palaemonetes kadiakensis*; de peces *Cyprinella proserpina*, *C. panarcys*, *C. rutila*, *Cyprinodon macrolepis*, *C. pachycephalus*, *Gambusia senilis*, *Gila modesta*, *G. pulchra*, *Hybognathus amarus*, *Etheostoma australe*, *E. pottsi*, *Etheostoma* sp., *Notropis braytoni*, *N. chihuahua*, *N. jemezianus*, *N. panarcys*, *N. proserpinus*, *N. rutilus*, *N. saldonis*, *Notropis* sp., *Xiphophorus couchianus*. Además, de las especies anteriores que se encuentran amenazadas por desecación, contaminación y alteración de la calidad del agua se mencionan también a las plantas *Dyssodia tephroleuca*, *Echinocereus reinchenbachii* var. *fitchii* y *Manfreda longiflora*; los peces *Cycleptus elongatus*, *Notropis orca*, *N. simus*, *Platygobio gracilis* y *Scaphirhynchus platyrhynchus* (probablemente extinta); los reptiles *Apalone spinifer*, *Siren lacertina* y *S. intermedia*; las aves *Charadrius melodus*, *Falco columbarius*, *F. peregrinus* y el mamífero *Castor canadensis*.

Aspectos económicos: pesca deportiva y comercial. Actividad industrial (maquiladoras), agropecuaria y turística. Recursos petroquímicos e hidráulicos.

Problemática:

- Modificación del entorno: desecación y ensalitramiento. Asentamientos urbanos, actividades agropecuarias y apertura de caminos. Construcción de presas, alteración de la vegetación (causas multifactoriales).

- Contaminación: altos niveles de contaminación industrial (metales pesados), urbana (materia orgánica) y agropecuaria (de todo tipo).

- Uso de recursos: abastecimiento de agua y riego. Especies nativas e introducidas para pesca comercial y deportiva como los bagres *Bagre marinus*, *Ictalurus furcatus*, las carpas *Carpiodes carpio*, *Cyprinus carpio*, las mojarras *Gerres rhombeus*, *Lepomis cyanellus*, *L. macrochirus*, *L. megalotis*, los catanes *Lepisosteus oculatus*, *L. osseus*, *Atractosteus spatula*, el plateadito *Menidia beryllina*, la lobina negra *Micropterus salmoides*, la lobina blanca *Morone chrysops*, la lobina rallada *Morone saxatilis*, la tilapia *Oreochromis aureus*, la robaleta *Pomoxis annularis*, el acocil rojo *Procambarus clarkii*, la almejitita china, la sardina de quilla y vegetación acuática introducida de *Hydrilla verticillata* y el pasto *Zosterella dubia*. Pesca ilegal, violación de vedas y tallas mínimas, trampas no selectivas.

Conservación: es necesaria la regulación del uso del agua y las descargas urbanas e industriales así como del establecimiento de plantas de tratamiento de agua. Falta inventarios biológicos, monitoreos del estado actual de la biodiversidad y especies introducidas, estudios fisicoquímicos y sus tendencias, estudios de los sistemas subterráneos y dinámica poblacional de especies sensibles a alteraciones del ambiente. Se recomienda incluir a los organismos en los monitoreos de la calidad del agua, evaluar los recursos acuáticos en términos de disponibilidad (calidad y cantidad), considerar el agua como recurso estratégico (hay escasez) y como áreas de refugio para especies migratorias. Existen problemas de salud y de disponibilidad de agua. Comprende parte del Área de Protección de Flora y Fauna Cañón de Santa Elena.

Grupos e instituciones: El Colegio de la Frontera Norte; Universidad Autónoma de Nuevo León; Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Hidrogeofísica; Instituto Tecnológico y de Alimentos de Tamaulipas; Bioconservación A.C.

⁴ http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_042.html

Por lo tanto, de acuerdo a la problemática identificada, la vinculación y las estrategias que desarrollará el promovente para mantener el estado actual de esta RHP serán las siguientes:

Problemática	Vinculación	Acción
Modificación del entorno: desecación y ensalitramiento. Asentamientos urbanos, actividades agropecuarias y apertura de caminos. Construcción de presas, alteración de la vegetación (causas multifactoriales).	Es vinculable ya que se realizará modificación al entorno, aun cuando el predio en cuestión se encuentre dentro de un área semi urbanizada, por ende, se generarán impactos ambientales hacia los rubros biótico y abiótico que deberán ser contenidos y minimizados utilizando las mejores técnicas existentes.	El promovente tiene establecido dentro de las medidas de mitigación la colocación de áreas verdes para propender la conservación del medio biótico aunque dentro del predio la afectación hacia el rubro biótico sea nulo pues como mostraremos en apartados posteriores, no se han localizado en recorridos preliminares especies en categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010; Aun cuando no se construirán presas se tiene contemplado la utilización de aguas tratadas para sus diversas actividades durante la vida útil del proyecto (uso en descargas sanitarias, riego de áreas verdes,

		limpieza en la instalación) propendiendo a la utilización de tecnologías alternas y evitando la explotación de los recursos hídricos de la zona. La problemática por asentamientos urbanos se vincula indirectamente con el proyecto, pues el área donde se pretende colocar la Planta de distribución ya se encuentra dentro de una zona semi urbanizada, por lo que el promovente previo inicio de actividades sólo someterá a consulta pública el proyecto con los jefes vecinales, en orden de demostrar todas las medidas que utilizará para compensar los daños al entorno que derivarán del proyecto, difundiendo de manera pública los diversos permisos con los que

		contará expedidos por autoridad competente.
Contaminación: altos niveles de contaminación industrial (metales pesados), urbana (materia orgánica) y agropecuaria (de todo tipo).	Parcialmente vinculable, ya que de manera indirecta se estarán produciendo residuos peligrosos durante los mantenimientos que se realizarán a las instalaciones estando ya en operación, aunque señalemos que dichos mantenimientos serán contratados a través de proveedor externo no lo realizará directamente el promovente.	El promovente contratará proveedor externo autorizado para realizar los mantenimientos a la futura instalación que además de realizar el mantenimiento, tenga autorizaciones que le permitan generar/transportar/ dar disposición final a los residuos peligrosos que se generen durante los mantenimientos; de esta manera previene la contaminación por metales pesados que puedan o no, generarse en los mantenimientos.

Uso de recursos: abastecimiento de agua y riego. Especies nativas e introducidas para pesca comercial y deportiva como los bagres <i>Bagre marinus</i>, <i>Ictalurus furcatus</i>, las carpas <i>Carpoides carpio</i>, <i>Cyprinus carpio</i>, las mojarra <i>Gerres rhombeus</i>, <i>Lepomis cyanellus</i>, L. <i>macrochirus</i>, L. <i>megalotis</i>, los catanes <i>Lepisosteus oculatus</i>, L. <i>osseus</i>, <i>Atractosteus spatula</i>, el plateadito <i>Menidia beryllina</i>, la lobina negra <i>Micropterus salmoides</i>, la lobina blanca <i>Morone chrysops</i>, la lobina rallada <i>Morone saxatilis</i>, la tilapia <i>Oreochromis aureus</i>, la robaleta <i>Pomoxis annularis</i>, el acocil rojo <i>Procambarus clarkii</i>, la almejita china, la sardina de quilla y vegetación acuática introducida de	Parcialmente vinculable. El promovente sí utilizará agua, más la misma durante todas las etapas será utilizada para el riego de caminos y accesos, para el riego de áreas verdes y para el uso en limpieza de la instalación y descarga de sanitarios. Además no toda el agua utilizada provendrá de alguna fuente directa natural (ríos, lagunas, manantiales, por convenio municipal, de agua y drenaje, etc.) sino que se adquirirá por terceros que adquieran agua contaminada y por medio de procesos químicos le den el tratamiento necesario para volver a reutilizarse. Así mismo recordemos que no se vincula con especies nativas para pesca comercial ya que el giro principal va dirigido a la	No se utilizarán especies nativas e introducidas para pesca comercial y deportiva porque el giro va dirigido al almacenamiento y comercialización de Gas L.P. por medio de una Planta de Distribución. Se aprovecharán de manera sustentable los recursos hídricos dentro del proyecto, utilizando al mínimo aquellos provenientes por contratos (agua y drenaje, municipio), así como los naturales (ríos, lagos, acuíferos, etc.) y reutilizando aguas tratadas, mismas que serán adquiridas por terceros autorizados y que expidan algún certificado del proceso químico que se le hubiese dado al agua adquirida para el uso dentro del proyecto en sus distintos procesos (limpieza de la

Hydrilla verticillata y el pasto Zosterella dubia. Pesca ilegal, violación de vedas y tallas mínimas, trampas no selectivas.	comercialización de Gas L.P.	instalación, descargas sanitarias, riego de áreas verdes, riego de caminos y accesos, etc.).

III.3 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo se exponen diversos objetivos, de donde se ha tomado el que a continuación se presenta:

Objetivos:

- El mejoramiento productivo del nivel de vida de la población (**vinculación:** al incrementar la demanda de empleo por la ejecución de las obras para edificación y operación)
- De las políticas de aplicación en las que se puede ajustar el promovente como son aquellas dirigidas a *energía: electricidad e hidrocarburos* (**vinculación:** busca que el promovente se alinee a las regulaciones que en materia de energía les aplique, tales como leyes, disposiciones, reglamentos, etc.).

III.4 Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 Matamoros, Tamaulipas⁵

El Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Matamoros involucra cuatro ejes rectores:

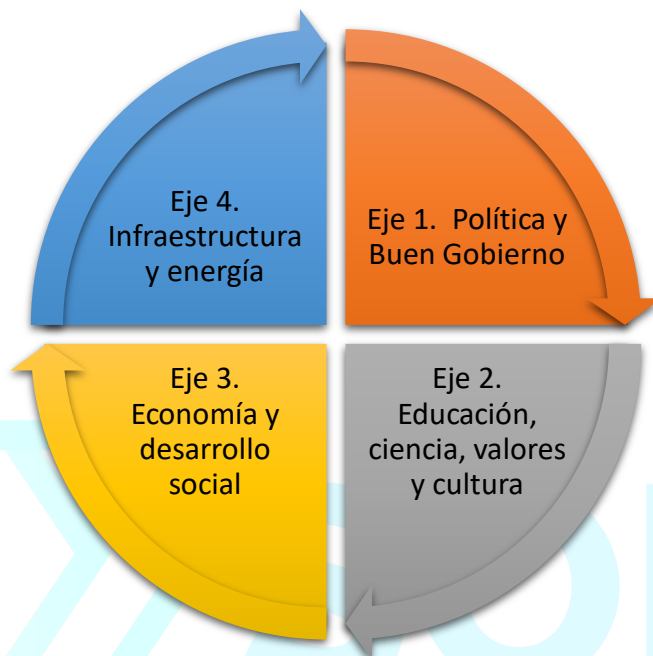


Ilustración 16. Ejes rectores del PMD⁵

Eje 1. Política y Buen Gobierno

El Consejo Ciudadano para la Seguridad Pública y Justicia Penal A.C., señala que, en 2014, Matamoros se ubicó en el lugar 66 de 223 ciudades con más de 100 mil habitantes en las que se midió el índice de violencia. Ocupó el lugar 49 en la incidencia de homicidio doloso, el 37, en incidencia de violaciones y la posición 22 en la incidencia de secuestro como el delito que más afecta al municipio.

Una de las preocupaciones más hondas de la sociedad Tamaulipeca y, en particular, de la ciudadanía matamorenses es recuperar la tranquilidad y la paz en el orden regional. Para ese propósito, es fundamental impulsar políticas que garanticen la seguridad y los derechos humanos.

⁵ Microsoft Word - PMD 2018 - 2021 rev1.docx (matamoros.gob.mx)

La violencia y el crimen son fenómenos que alteran la paz pública, trastornan la economía y afectan la serenidad y la confianza de la población. Por esta razón, es importante impulsar una estrategia que permita reducir los índices de criminalidad y contribuya a la generación de opciones que alejen a la población de las actividades ilícitas y violentas.

En este sentido, se propone la constitución de la Policía Municipal de Aproximación, como una estrategia de contención en armonía con las acciones federales y estatales impulsando políticas que contribuyan a fortalecer el tejido social, la equidad de oportunidades y la confianza en los canales de inserción económica.

Por ello, es prioridad auspiciar actividades que favorezcan la cohesión social. Difundir una cultura de respeto a los derechos humanos supone impulsar el Estado de Derecho. De ahí que sea fundamental brindar incentivos a las organizaciones ciudadanas que contribuyan a la educación cívica y a la construcción de ciudadanía.

La Administración tiene como principio ético gobernar con base a la Honestidad, el Respeto y la Confianza, así como la transparencia y rendición de cuentas. En consecuencia, el PMD se regirá por estos principios e impulsará un diseño institucional que garantice que todos los miembros del aparato de gobierno se sujeten a procedimientos de evaluación, transparencia y rendición de cuentas.

Objetivo General Lograr un ejercicio armónico de las dependencias del Ayuntamiento encargadas de salvaguardar la seguridad y procuración de la legislatura vigente, tomando como base el servir al ciudadano con calidad y respeto, en estricto apego a los derechos humanos a través de la aplicación de nuevas tecnologías y procedimientos más eficientes de sus labores diarias

Objetivos específicos

- a. Cambiar la cultura que fomenta la corrupción.
- b. Gobernar de forma austera, honesta, profesional y eficiente.

- c. Incluir a la sociedad en el consenso de administración, para promover la participación ciudadana con sentido comunitario.
- d. Disminuir la inseguridad, alineándose al Plan Federal de Seguridad, prevaleciendo el Estado de Derecho.
- e. Desarrollar e impulsar el empleo para hacer de Matamoros un lugar atractivo que haga desistir a la migración.
- f. Mejorar sustancialmente la prPlanta de distribución de los servicios municipales.
- g. Dar seguimiento integral de la estrategia y control constante de los indicadores.

Eje2. Educación, ciencia, valores y cultura

La base de las sociedades justas se encuentra en el respeto de los derechos fundamentales de las personas, en el ejercicio de su libertad. Como tal, la educación se convierte en la vía regia para el acceso a otros derechos básicos del hombre como la salud, la vivienda, la información y un trabajo mejor remunerado.

Al análisis ONU-HÁBITAT 2016 Matamoros, el Municipio alcanzó un resultado de 55.10 en la dimensión “Calidad de vida”, lo cual significa que los factores relativos a la misma, son moderadamente débiles e impactan negativamente la prosperidad urbana.

El registro del ciclo escolar 2017-2018 indica que la educación inicial se imparte en 21 escuelas con 147 docentes que atienden a una población de 2 mil 063 alumnos. Por lo que respecta a la educación básica de preescolar, primaria y secundaria, el número de escuelas asciende a 477; con 4 mil 344 docentes y una matrícula de 99 mil 553 alumnos en los tres niveles.

Los servicios de educación media superior y superior, atienden a 38 mil 241 alumnos, en 100 escuelas donde imparten clases 2 mil 627 docentes. En general, en el Municipio de Matamoros los servicios educativos tienen una cobertura amplia especialmente en educación básica. Sin embargo, cada vez es mayor el número de

egresados de secundaria que no encuentran acomodo en el bachillerato y si logran ingresar al nivel medio superior, con frecuencia abandonan los estudios.

Objetivo general.

Elaborar un programa equitativo e inclusivo que permita ampliar la oferta de la educación académica, científica, cultural y deportiva basada en los valores, proporcionada en todos los niveles escolares con énfasis en el interés por la lectura, la ciencia y la tecnología abriendo espacios y utilizando medios tradicionales e innovadores, capacitando a los docentes y buscando la participación de los padres de familia.

Objetivos específicos.

- a. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo a la infraestructura educativa, cultural y deportiva.
- b. Programa de remplazo de mobiliario y equipamiento deteriorado en las escuelas, espacios deportivos y culturales.
- c. Disminuir la tasa de analfabetismo.
- d. Ampliar la cobertura educativa en todos los niveles.
- e. Promover la cultura digital para usos académicos.
- f. Incrementar la escolaridad, en especial en mujeres.
- g. Fomentar la lectura y el interés por la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.
- h. Fomentar el trabajo académico con diferentes métodos de enseñanza.
- i. Fomentar la práctica deportiva de recreación y de nivel competitivo en todos los niveles académicos.
- j. Preparar docentes y directivos de los diferentes niveles educativos en materia de arte y deporte.
- k. Coadyuvar en la creación de Centros Integrados de Desarrollo Social y Productivo.
- l. Apoyar con transporte escolar público en todos los niveles.

- m. Establecer relaciones interinstitucionales para la firma de convenios interinstitucionales y beneficiar a todos los niveles educativos.
- n. Capacitar personal de la Administración Municipal gestionar recursos para operar los programas culturales.
- o. Mantener la buena relación con el Instituto Tamaulipeco para la Cultura y las Artes y con la Secretaría de Cultura Federal.
- p. Actualizar RVOE.
- q. Coordinar el funcionamiento de las ligas deportivas.
- r. Gestionar recursos para solventar las necesidades de los espacios académicos, culturales, cívicos y deportivos.
- s. Programas de estímulos y reconocimientos a deportistas de alto rendimiento para incrementar su retención.

Eje 3. Economía y desarrollo social

Matamoros se ha caracterizado por ser una ciudad con espíritu de perseverancia, valor y entrega. Es una población apasionada, dedicada y trabajadora, descendientes de personas que en su mayoría proviene de diferentes partes de la república mexicana, manifestado en su gran riqueza cultural. Su economía ha pasado por diferentes procesos, con constantes cambios en cada uno de los sectores económicos con altibajos, cuyos índices de crecimiento y desarrollo se han visto por debajo de lo que exige la competitividad dentro del mundo globalizado.

La economía actual de Matamoros se puede dividir en diferentes actividades económicas, entre las que destacan: la Industria Maquiladora y manufacturera, ganadería, agricultura, comercio, los servicios y la pesca. En total todas estas actividades suman una cifra total de 130 mil 739 personas registradas en el IMSS al 2018.

El turismo es factor clave para desarrollar y aumentar el crecimiento social y económico de cualquier ciudad pues constituye una herramienta para fomentar la recuperación del tejido social a través de la convivencia y el intercambio cultural. En

Matamoros el sector turístico se ha visto rezagado en los últimos años por la falta de inversión privada, la inestabilidad política y la mala administración de los recursos.

Dentro de los avances en materia turística en Matamoros se encuentra el posicionamiento de diversos eventos durante el año como lo es el Festival del Mar que se celebra cada año durante Semana Santa y donde se reciben cerca de 350 mil turistas generando una derrama económica al municipio de alrededor de 4 millones de pesos, siendo este el evento de mayor trascendencia para el turismo.

El rezago y carencias que presenta Matamoros se debe en gran parte a los altos índices de migración y crecimiento demográfico. Estos provocan una población flotante que no tiene acceso a una vivienda digna propia, no cuenta con derechos a la seguridad social, se le complica el acceso a educación por no contar con un salario fijo que le permita satisfacer sus necesidades. Las ciudades más equitativas tienen mayores posibilidades de ser prósperas.

Servicios Organizacionales Monclova

Una ciudad próspera debe ser inclusiva socialmente, siendo más equitativa respecto a género, fortaleciendo la protección de los derechos de los grupos minoritarios y vulnerables y asegurando una participación incluyente en la esfera social, política y cultural.

Objetivo General

La optimización de los recursos municipales, promoviendo el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos, sin dejar a un lado las condiciones y los medios necesarios que aseguren la salud de la población y que al final, esto se vea reflejado en la mejora en la calidad de vida de los matamorenses.

Objetivos específicos

- a. Desarrollar programas que potencialicen las fortalezas de Matamoros en los sectores: agropecuario, pesca, comercio, industria y turismo.
- b. Impulsar las actividades económicas existentes en el municipio, con énfasis en las que generan más empleo formal y mayor productividad, considerando las condiciones de la producción en su entorno metropolitano y/o regional.
- c. Impulsar el empleo formal y productivo que permita elevar la tasa de población ocupada, bajo un sistema que incluya al 60% de la gente desempleada, tomando en cuenta las vocaciones productivas locales, las necesidades específicas de la ciudad y sus barrios y estableciendo prioritariamente condiciones para el empleo femenino, para migrantes, para la población con discapacidad, para la población de la tercera edad u otros grupos con limitaciones de participación en la economía local.
- d. Rescatar e incorporar al sistema productivo a toda persona que sea vulnerable en los requisitos básicos de las empresas contratantes.
- e. Incorporar al sistema productivo a personas repatriadas que por situaciones especiales no tengan una región a la cual regresar, pero el permanecer en Matamoros represente una fortaleza para ellos.
- f. Desarrollar a proveedores locales que logren captar e incrementar la economía local.
- g. Tomar como prioridad la mejora en los indicadores de IMCO para que Matamoros pase del lugar 43 al primer lugar.
- h. Promover un municipio que no discrimine, comprometido con la igualdad de género.
- i. Promover y defender los Derechos Humanos.
- j. Igualmente crear lineamientos, incentivos y proyectos para mejorar la vivienda y su hábitat desde la infraestructura, equipamiento y oferta de empleo en su entorno, hasta las condiciones físicas de cada vivienda, poniendo énfasis en la ampliación del espacio habitable que elimine el hacinamiento y en la durabilidad de los materiales de construcción asociados a las condiciones geográficas.
- k. No dejar a nadie atrás en cuestión de salud, marginación y alimentación.

- l. Implementar un sistema de salud que asegure que en el futuro muy pocos enfrenten problemas de atención médica.
- m. Incorporar a las escuelas y demás funciones públicas una atención en la alimentación de los niños y personas vulnerables.

Eje 4. Infraestructura y energía

Las ciudades prósperas son aquellas que han mejorado considerablemente la cobertura y la calidad de su infraestructura (de vivienda, social, educación, salud, tecnologías de la información, movilidad urbana, servicios públicos, espacios deportivos, áreas de equipamiento).

Estas cumplen un papel estratégico en la planeación funcional y el desarrollo económico de la ciudad e inciden directamente en la calidad de vida de sus habitantes y el fortalecimiento del tejido social. Actualmente el municipio de Matamoros en lo relativo a infraestructura de desarrollo, se observa que en el último informe en la escala global de prosperidad, presentado por Informe HABITAT III en el 2016, fue calificado con 57.94, esto significa que la calidad y cobertura de la infraestructura urbana del municipio es moderadamente débil.

El área urbana de Matamoros ha continuado expandiéndose a lo largo de los últimos 15 años, así, mientras en el 2011 se contabilizaban 512 colonias, para 2017 esta cifra había aumentado a 547. En el mismo contexto, en la escala global de prosperidad en Infraestructura de vivienda se obtuvo un valor de 73.21, por lo que se considera un factor sólido; por otra parte, en Infraestructura social el valor fue de 56.92 considerado moderadamente débil; en infraestructura de comunicaciones el resultado fue de 33.33 siendo un factor muy débil, en el rubro de movilidad urbana representa un factor débil debido a un valor de 42.26; en lo que respecta a la forma urbana, se califica como un factor muy sólido con un valor de 83.99. Cabe hacer mención que en el rubro de espacio habitable suficiente la calificación fue de 100, quiere decir que, de acuerdo a la escala, se considera muy sólido.

Objetivo General

Planear, programar, evaluar y administrar obras y servicios públicos e infraestructura urbana, que responda a las necesidades inmediatas y futuras de los matamorenses y así en el impacto social-urbano se traduzca en bienestar y políticas públicas sustentables.

Objetivos Específicos

- a. Realizar programas para implementación de infraestructura y servicios públicos sustentables dirigidos a impactar directamente en la población promoviendo la inclusión social.
- b. Aplicar acciones necesarias para un desarrollo sustentable del municipio que fortalezca el desarrollo de todos los matamorenses.
- c. Evaluar e impulsar un municipio ordenado y competitivo que planifique, programe y construya las acciones para el desarrollo urbano sustentable así como la infraestructura productiva, social y de movilidad necesarias para un desarrollo armónico, regido por criterios de eficiencia y calidad en el aprovechamiento de las potencialidades y recursos en el municipio.

VINCULACIÓN:

Habiendo descrito los 5 ejes reactores del Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Matamoros 2018-2021, podemos concluir que el presente proyecto se ha alineado desde un inicio al *eje 3. Economía y desarrollo social*, ya que el proyecto busca desde las primeras etapas ser incluyente con la población local, sin traer mano de obra de otros lugares, impulsando de manera indirecta la economía en la zona. Así mismo se ha alineado al *eje 4. Infraestructura y energía*, en el cual el promovente además de adquirir la mano de obra local, busca de la mano con el gobierno municipal, mejorar la infraestructura que ocupe en la instalación para evitar que las actividades que se desarrollarán, impacten de manera permanente tanto al ambiente como a la sociedad y de ser así (impacto hacia la sociedad), este sea enteramente positivo y como resultado de la apertura de bolsa de trabajo.

A manera de cierre, podemos ratificar que las estrategias de desarrollo específicas para el área donde se ejecutará el proyecto, no limitará el desarrollo del Ordenamiento aplicable, sino por el contrario, incrementará su potencial.

Cabe señalar que la demanda de gas L.P. hoy en día, hace necesario la colocación de industrias que sean capaces de suministrar este vital recurso para las actividades cotidianas domésticas y comerciales; representando una fuente de empleo directo aunado a las obligaciones fiscales a las que se encontrará sujeta la Planta de distribución, sin dejar de lado a que contribuye a la economía tanto del municipio como del estado.



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

La delimitación del área de estudio tiene como objeto, identificar en el Sistema Ambiental (SA en lo sucesivo) los diferentes elementos que lo componen describiendo y analizando, en forma integral, todos los componentes del SA en donde se lleva a cabo el proyecto *denominado Preparación, Construcción y Operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. “Matamoros”*, con el fin, de identificar las condiciones ambientales que prevalecen, de tal forma que sea posible prever las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

El SA se define como la zona que posee un conjunto de componentes físicos y bióticos, que imparten a esa determinada área geográfica características relevantes mediante las cuales puede ser identificada por sus componentes y factores ambientales.

De tal forma que se describen las características y las circunstancias de los componentes y factores ambientales que potencialmente interactúan con el proyecto, en un contexto ecosistémico de acuerdo a lo solicitado en el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y con el objeto de evaluar en el capítulo V de esta MIA-P⁶ los posibles efectos sobre los ecosistemas presentes en el SA.

La delimitación geográfica del SA es un requisito indispensable dentro del procedimiento de evaluación, ya que partiendo de ello se planea y se ejecuta todo el trabajo de diagnóstico ambiental y línea base, y se constituye en los límites físicos donde se evalúa el efecto de los impactos ambientales y donde se implementan las medidas para prevenir, mitigar o compensar los mismos. Sin esa delimitación el procedimiento de evaluación se encuentra incompleto ya que no es posible construir

⁶ Manifestación de Impacto Ambiental *Modalidad Particular*

los escenarios de impactos, medidas y pronósticos ambientales sobre una base inexistente o pobremente descrita y analizada, y comúnmente el SA se delimita en función del Área de Influencia que tienen las obras y actividades sobre los componentes ambientales ya sea de forma directa o indirecta.

La delimitación del área de influencia surge como un planteamiento *a priori* el cual es necesario considerar para la caracterización del entorno ambiental de la zona de estudio. La delimitación del área de influencia parte de los efectos hipotéticos que la obra o actividad tendrá sobre el medio natural en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Para ello, deben ser considerados no sólo los efectos directos a corto plazo, sino también aquellos que se pudieran manifestar a mediano y largo plazo.

Para la delimitación del SA del proyecto se tomaron en cuenta la extensión geográfica en la cual los impactos ambientales potenciales pudiesen generar un efecto como: destrucción, aislamiento, fragmentación en el caso de los ecosistemas o cambios en el paisaje, cambios de uso de suelo en el área delimitada. La delimitación del SA se hizo a partir de considerar las interacciones que se dan con las actividades que se desarrollan durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto con el medio circundante, entendiendo que este medio puede estar conformado por una o más unidades ambientales que representan áreas donde los atributos ambientales presentan una estructura homogénea.

Las modificaciones sobre el medio pueden ser de carácter positivo o negativo, entendiéndose que en ambos casos hay un cambio a partir del estado original, por lo que se deberán considerar en la delimitación de la zona o zonas en las que el proyecto incidirá.

IV.1.1 Metodología para la identificación del Sistema Ambiental (SA)

Se enlistan los criterios utilizados para delimitar el SA:

- Área de influencia directa o Área del proyecto (AP)

- Área de influencia del proyecto (AI)

Área de Influencia Directa o Área del Proyecto (AP)

Delimitada por la superficie que ocupa toda la Planta, es decir los 40,000 m². De acuerdo a los resultados de las observaciones y recorridos de campo en el predio la vegetación en su mayoría presenta disturbio y no se logran identificar especies en algún estatus de protección.

Área de Influencia del Proyecto (AI)

Se contempló un radio de 2224.81 m a la redonda a la Planta, que por las características de la sustancia almacenada, la afectación no va más allá de los 2224.81 m, siendo este riesgo el más significativo y con mayor capacidad de dispersión e interacción significativa con el ambiente. En la Figura 17 se muestran los radios de afectación en caso de una BLEVE considerando el escenario más catastrófico, pero menos probable.

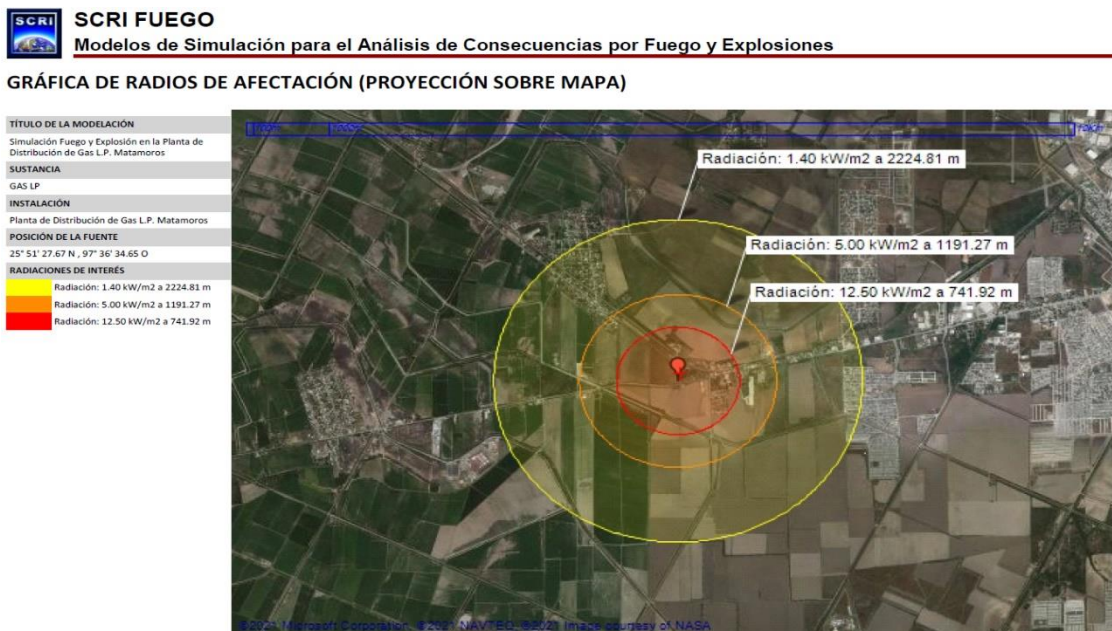


Ilustración 17. Radios de afectación en caso de una BLEVE en la Planta de distribución

En este caso para establecer el Área de Influencia Indirecta, por la potencial ocurrencia de un evento no deseado, se considerará el radio de Alto Riesgo en virtud de que los efectos de la radiación térmica podrían generar consecuencias

graves sobre los componentes ambientales. La Figura 18 muestra la gráfica generada, ambas simulaciones se han realizado con el software SCRI FUEGO 2.2 y se demuestra que aún en el peor de los escenarios la afectación no será mayor a un radio de 2224.81 m. Se considera que el Área de Influencia está restringida a esta zona, ya que, por las características del proyecto, éste no tendrá efectos sobre los sistemas acuáticos cercanos a las instalaciones, ya que los principales impactos negativos de baja importancia ambiental repercutirán en el factor aire y por consecuencia, se extiende fuera de las instalaciones; otros impactos de similar importancia serán por la generación de residuos. Por el desarrollo del proyecto, el factor que será modificado o se verá afectado, es principalmente el aire, sin que esto signifique una alteración al sistema ambiental o del escenario ambiental del Área de Influencia, la fauna ha sido desplazada a otras zonas.



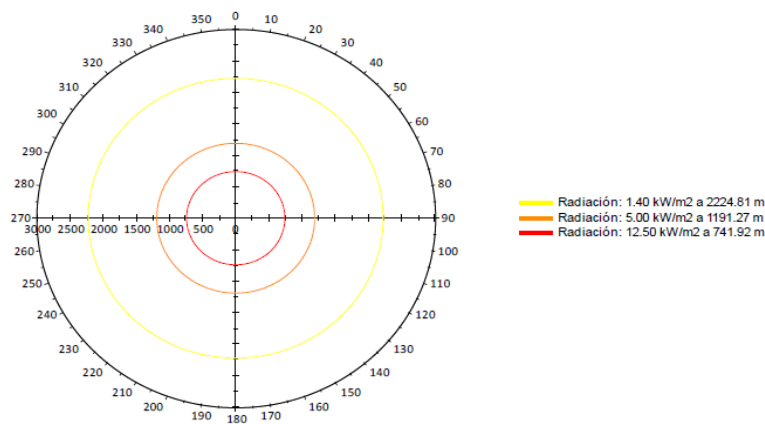
SCRI FUEGO

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

GRÁFICA DE RADIOS DE AFECTACIÓN

Título del escenario: Simulación Fuego y Explosión en la Planta de Distribución de Gas L.P. Matamoros

Instalaciones: Planta de Distribución de Gas L.P. Matamoros Ubicación: 25° 51' 27.67 N, 97° 36' 34.65 O



Masa de la nube 265000.00 kg Diámetro de Bola de Fuego: 372.54 m Tiempo de duración de Bola de Fuego: 20.84 s

Ilustración 18. Gráfica de radios de afectación en caso de una BLEVE

Zona	Radio de afectación (m)	Radiación
Roja	741.92	12.5 kW/m ²
Naranja	1191.27	5.00 kW/m ²

Amarilla	2224.81	1.4 kW/m ²

Tabla 21. Radios de afectación por radiación térmica en caso de una BLEVE

Se seleccionó el radio de 2224.81, que cubre una superficie de 1549.26 hectáreas, en virtud de que es la mayor distancia a la que llegaría la intensidad de radiación térmica equivalente a 1.4 kW/m², y exponerse a este nivel de energía tendría los efectos que se citan en la tabla siguiente:

Intensidad de radiación (kW/m ²)	Descripción
1.4	Puede tolerarse sin sensación de incomodidad durante largos periodos (con vestimenta normal), se considera inofensivo para personas sin ninguna protección especial En general se considera que no hay dolor sea cual sea el tiempo de exposición con flujos térmicos inferiores a 1.7 kW/m² (mínimo necesario para causar dolor)
2-3	Zona de alerta
5	Zona de intervención con un tiempo máximo de exposición de 3 minutos Máximo soportable por personas protegidas con trajes especiales y tiempo limitado El tiempo necesario para sentir dolor (piel desnuda) es aproximadamente de 13 segundos y con 40 segundos pueden producirse quemaduras de segundo grado Cuando la temperatura de piel llega hasta 55°C aparecen ampollas

10-11.7	El acero delgado, parcialmente aislado, puede perder su integridad mecánica
12.5	Extensión del incendio, fusión de recubrimiento de plástico en cables eléctricos La madera puede prender después de una larga exposición 100% de letalidad
25	El acero delgado aislado puede perder su integridad mecánica
37.5	Suficiente para causar daños a equipos de proceso, colapso de estructuras

Tabla 22 Efectos de la radiación térmica de acuerdo a la intensidad de energía

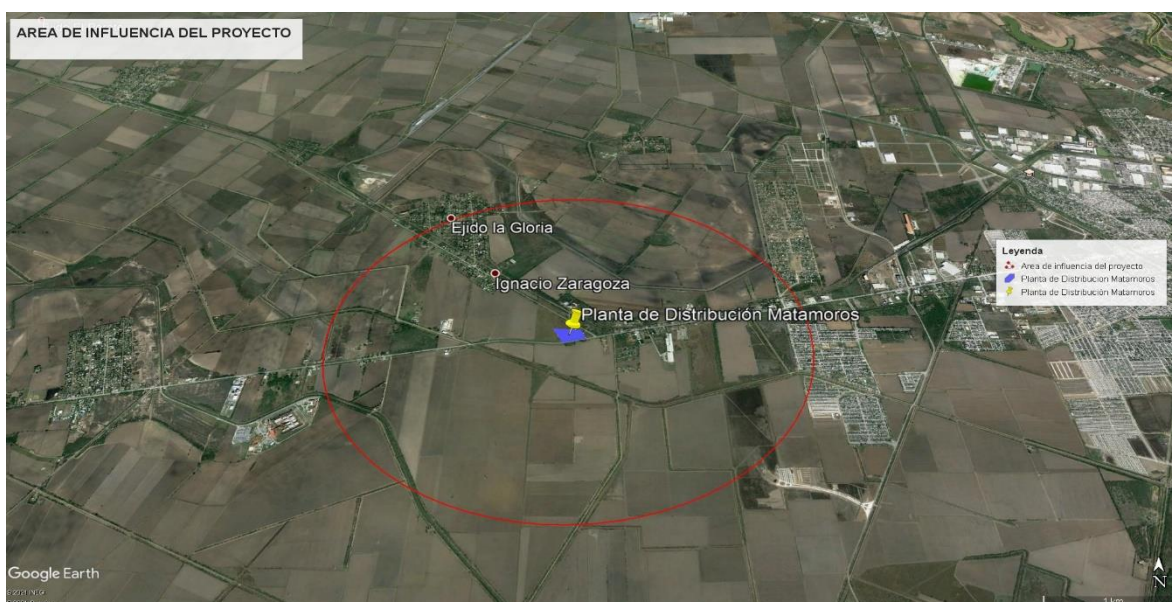


Ilustración 19. Área de influencia del proyecto

Una BLEVE es un caso especial de estallido catastrófico de un recipiente a presión en el que ocurre un escape súbito a la atmósfera de una gran masa de líquido o gas licuado a presión sobrecalentados.

Las BLEVES son exclusivas de los líquidos o gases licuados en determinadas condiciones. Normalmente las BLEVE se originan por un incendio externo que incide sobre la superficie de un recipiente a presión, especialmente por encima del nivel líquido, debilitando su resistencia y acabando en una rotura repentina del mismo, dando lugar a un escape súbito del contenido, que cambia masivamente al estado de vapor, el cual se es inflamable da lugar a la conocida bola de fuego (fireball) Esta última se forma por deflagración (combustión rápida) de la masa de vapor liberada.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

A. Clima

En Heroica Matamoros, los veranos son largos, muy caliente y opresivos; los inviernos son cortos, frescos, secos y ventosos y está parcialmente nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 11 °C a 35 °C y rara vez baja a menos de 4 °C o sube a más de 36 °C.

En base a la puntuación de playa/piscina, la mejor época del año para visitar Heroica Matamoros para las actividades de calor es desde mediados de abril hasta mediados de junio

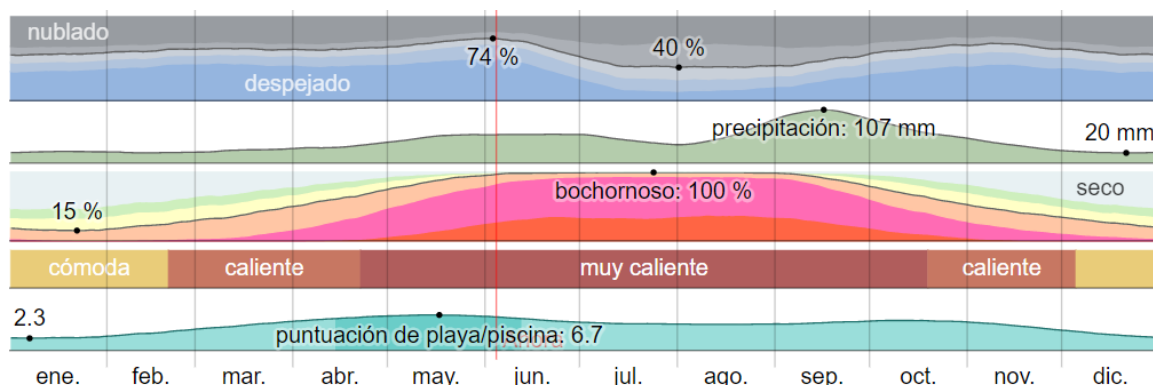
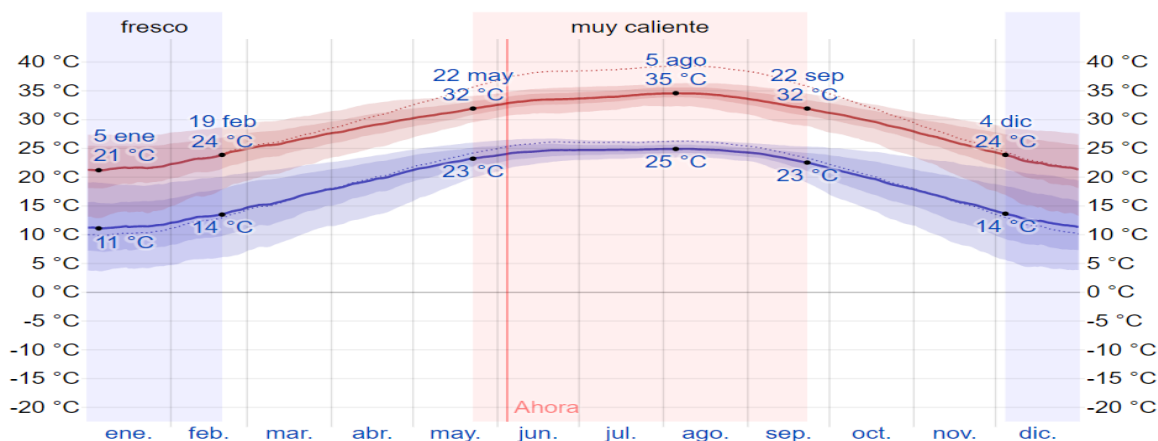


Ilustración 20. Resumen del clima en Matamoros, Tamaulipas

Temperatura

La temporada calurosa dura 4.0 meses, del 22 de mayo al 22 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 32 °C. El día más caluroso del año es el 5 de agosto, con una temperatura máxima promedio de 35 °C y una temperatura mínima promedio de 25 °C. La temporada fresca dura 2.5 meses, del 4 de diciembre al 19 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos



de 24 °C. El día más frío del año es el 5 de enero, con una temperatura mínima promedio de 11 °C y máxima promedio de 21 °C.

Ilustración 21. Temperatura promedio en el área de estudio

La figura siguiente muestra una ilustración compacta de las temperaturas promedio por hora de todo el año. El eje horizontal es el día del año, el eje vertical es la hora y el color es la temperatura promedio para ese día y a esa hora.

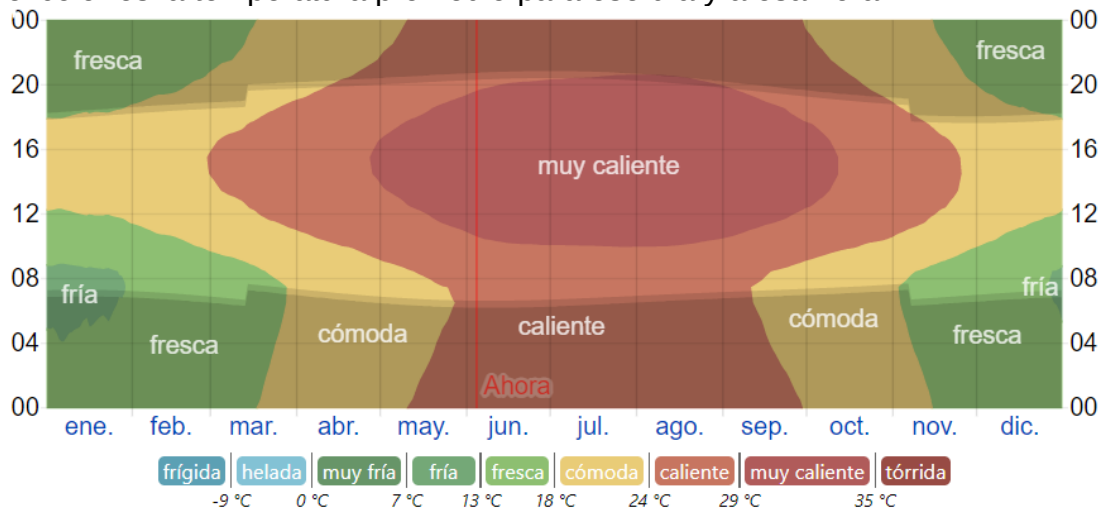


Ilustración 22. Temperatura promedio por hora en el área de estudio

Nubes

En Matamoros, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año. La parte más despejada del año en Heroica Matamoros comienza aproximadamente el 30 de enero; dura 4.9 meses y se termina aproximadamente el 26 de junio. El 3 de junio, el día más despejado del año, el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 74 % del tiempo y nublado o mayormente nublado el 26 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 26 de junio; dura 7.1 meses y se termina aproximadamente el 30 de enero. El 1 de agosto, el día más nublado del año, el cielo está nublado o mayormente nublado el 60 % del tiempo y despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 40 % del tiempo.

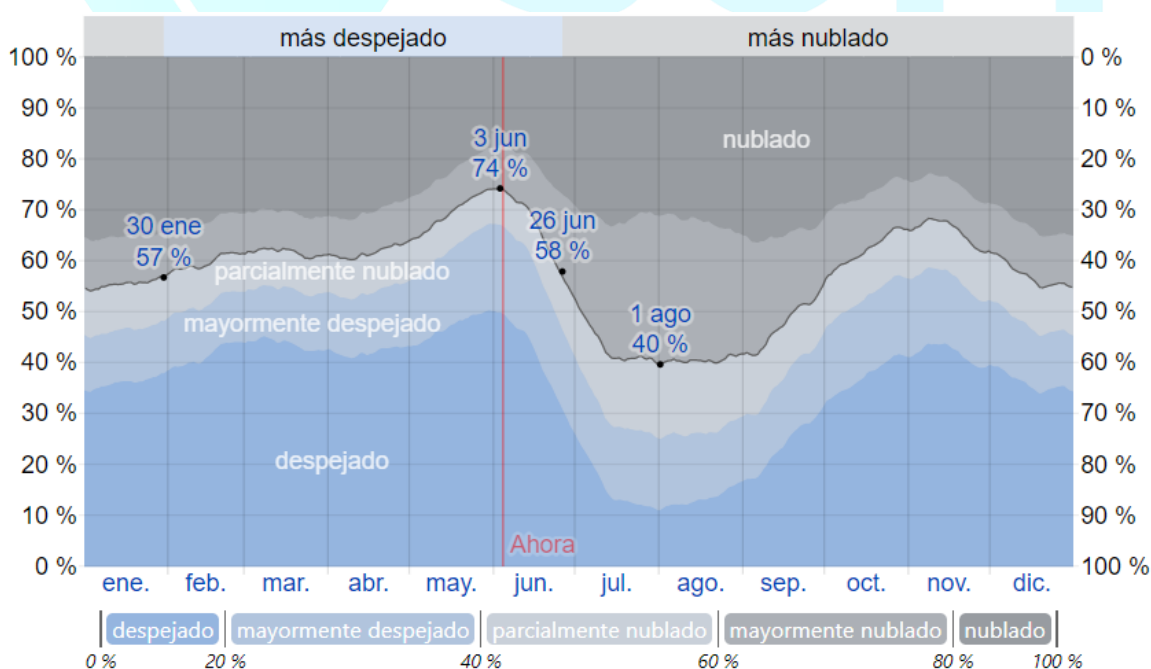


Ilustración 23. Nubosidad en el área de estudio

Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Heroica Matamoros varía considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 3.8 meses, de 20 de junio a 12 de octubre, con una probabilidad de más del 22 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 38 % el 14 de septiembre.

La temporada más seca dura 8.2 meses, del 12 de octubre al 20 de junio. La probabilidad mínima de un día mojado es del 7 % el 21 de febrero.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 38 % el 14 de septiembre.

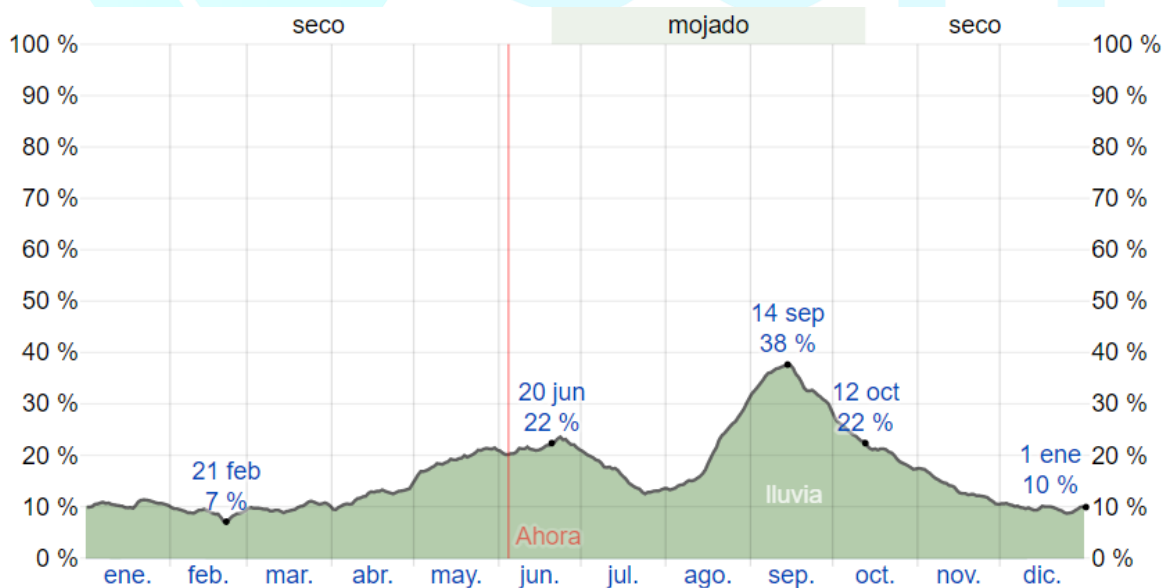


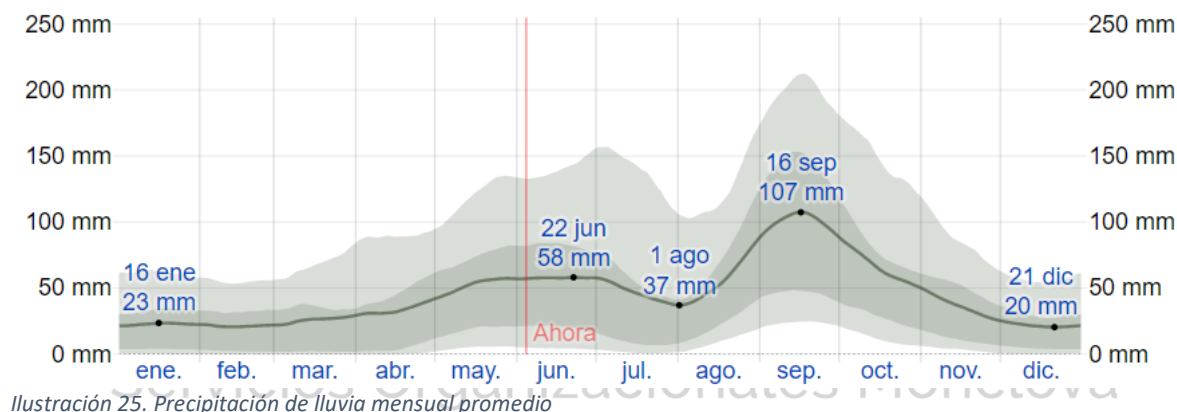
Ilustración 24. Precipitación del área de estudio

Lluvia

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Heroica Matamoros tiene una variación considerable de lluvia mensual por Planta de distribución.

Llueve durante el año en Heroica Matamoros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 16 de septiembre, con una acumulación total promedio de 107 milímetros.

La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 21 de diciembre, con una acumulación total promedio de 20 milímetros.



Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En Heroica Matamoros la humedad percibida varía extremadamente. El período más húmedo del año dura 8.4 meses, del 14 de marzo al 27 de noviembre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 36 % del tiempo. El día más húmedo del año es el 24 de julio, con humedad el 100 % del tiempo. El día menos húmedo del año es el 22 de enero, con condiciones húmedas el 15 % del tiempo.

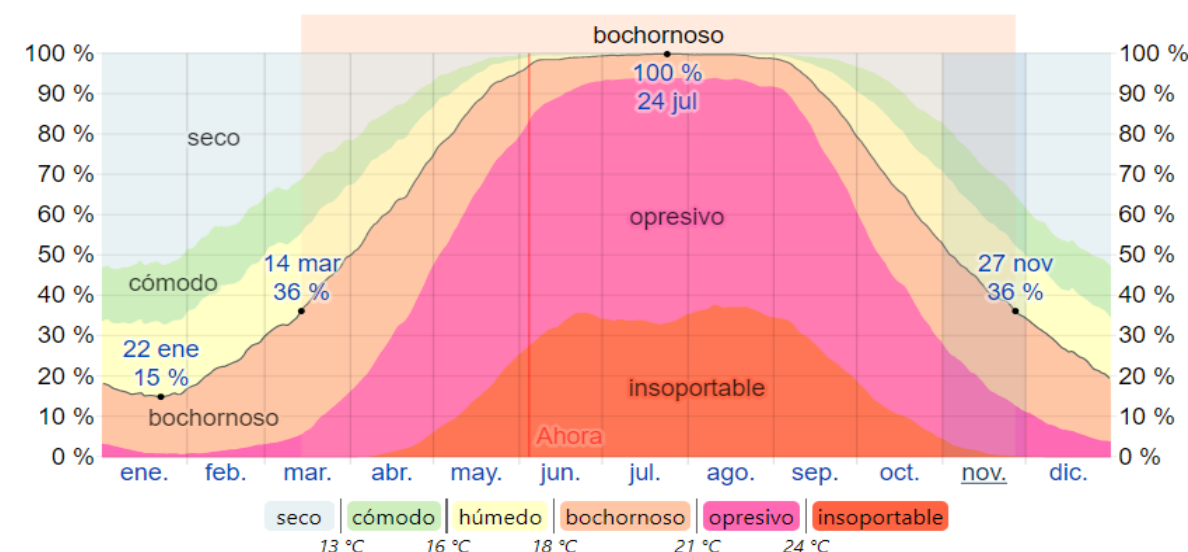


Ilustración 26. Niveles de comodidad de la humedad

Viento

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Heroica Matamoros tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 9.0 meses, del 30 de octubre al 31 de julio, con velocidades promedio del viento de más de 17.8 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 8 de abril, con una velocidad promedio del viento de 20.8 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 3.0 meses, del 31 de julio al 30 de octubre. El día más calmado del año es el 7 de septiembre, con una velocidad promedio del viento de 14.9 kilómetros por hora.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Heroica Matamoros varía durante el año. El viento con más frecuencia viene del sur durante 7.9 meses, del 7 de enero al 3 de septiembre y durante 2.7 meses, del 7 de octubre al 29 de diciembre, con un porcentaje máximo del 76 % en 17 de julio. El viento con más frecuencia viene del este durante 1.1 meses, del 3 de septiembre al 7 de octubre, con un porcentaje máximo del 46 % en 8 de septiembre. El viento con más frecuencia viene del norte durante 1.3 semanas, del 29 de diciembre al 7 de enero, con un porcentaje máximo del 40 % en 1 de enero.

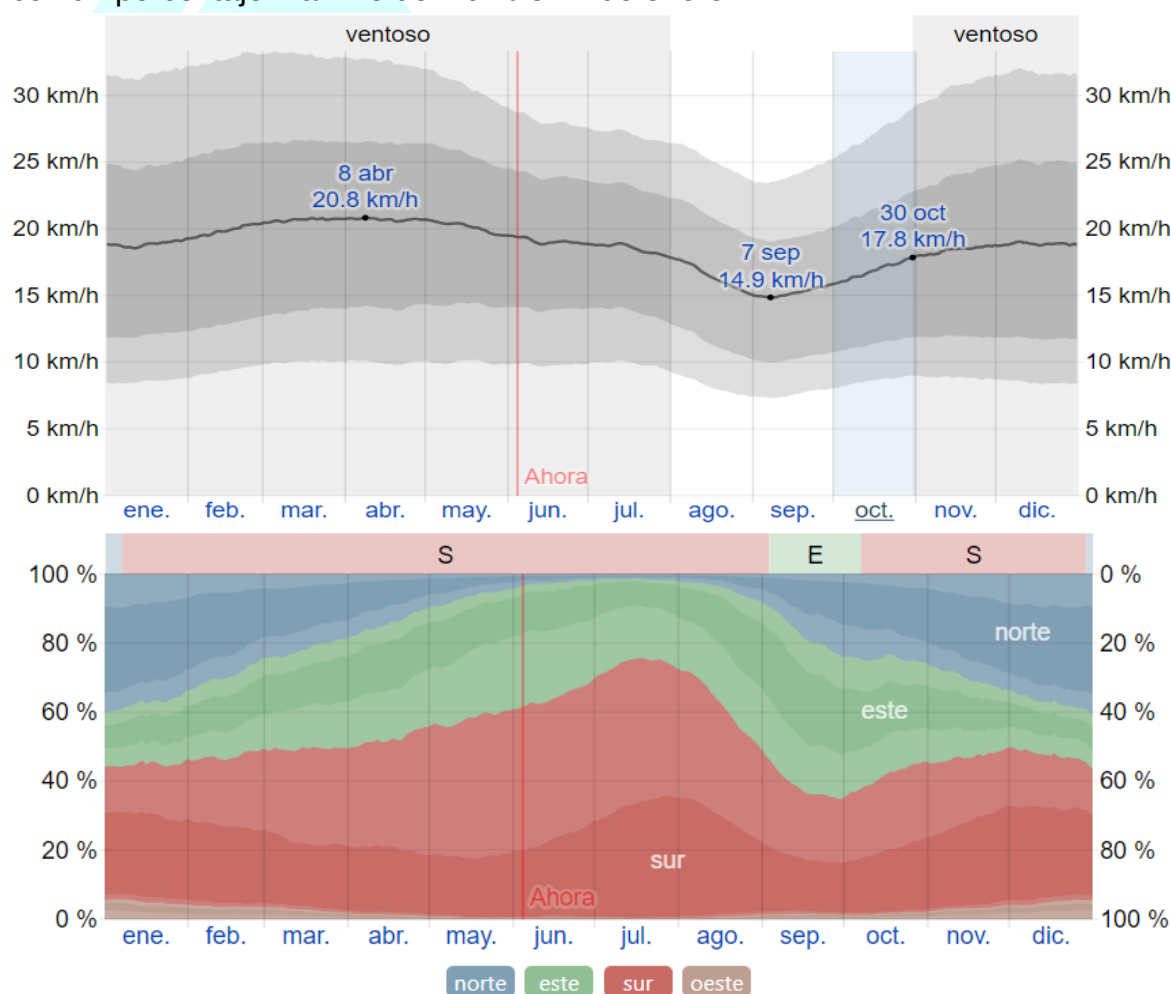


Ilustración 27. Velocidad (A) y dirección del viento (B) en el área de estudio

B. Geología y Geomorfología

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (SGM), los principales rasgos tectónicos para el área municipal de Matamoros, Tamaulipas se encuentran sobre la placa de *bloque chortis*, misma que consiste mayormente en rocas metamórficas basamentales intruidas por numerosos plutones de edades variable.

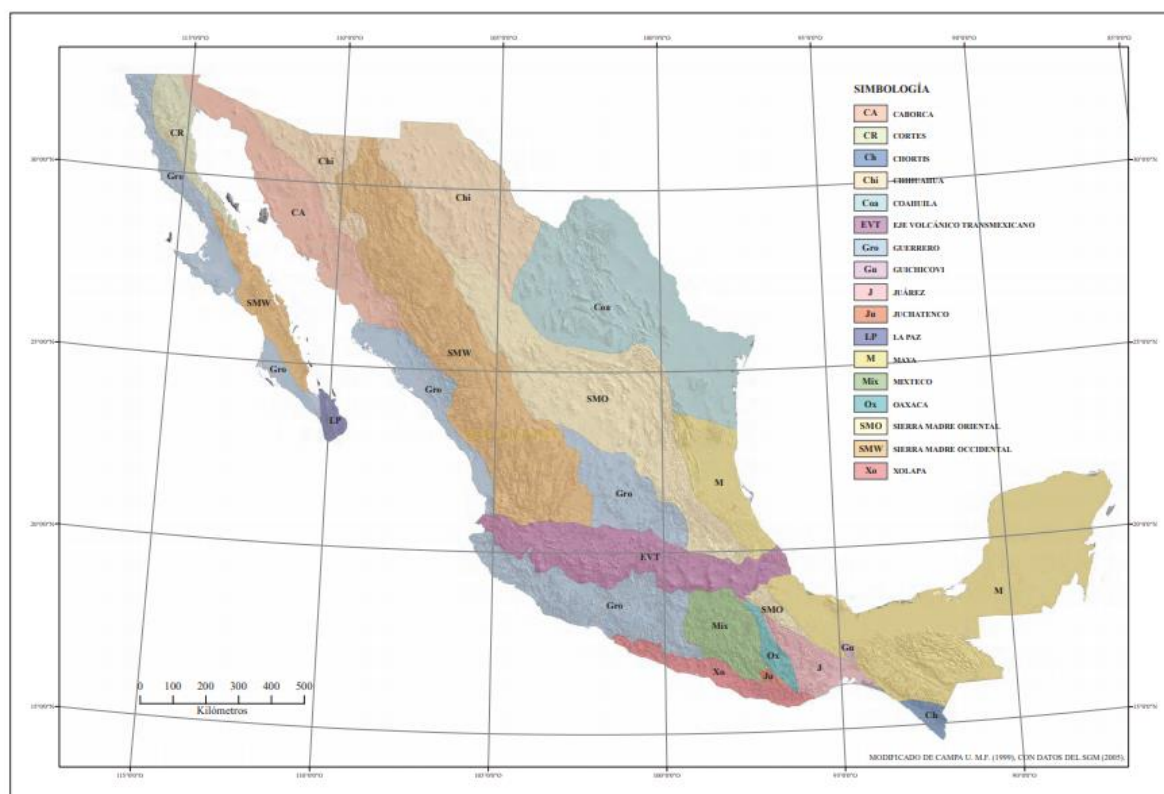


Ilustración 28. Distribución de terrenos tectonoestratigráficos de México

El municipio a su vez y el área de estudio particular, no presentan un tipo de roca específico (ilustración 29), así mismo, de acuerdo a mapas del INEGI, el predio donde se encontrará el proyecto, así como sus alrededores presentan un tipo de fisiografía para llanuras.

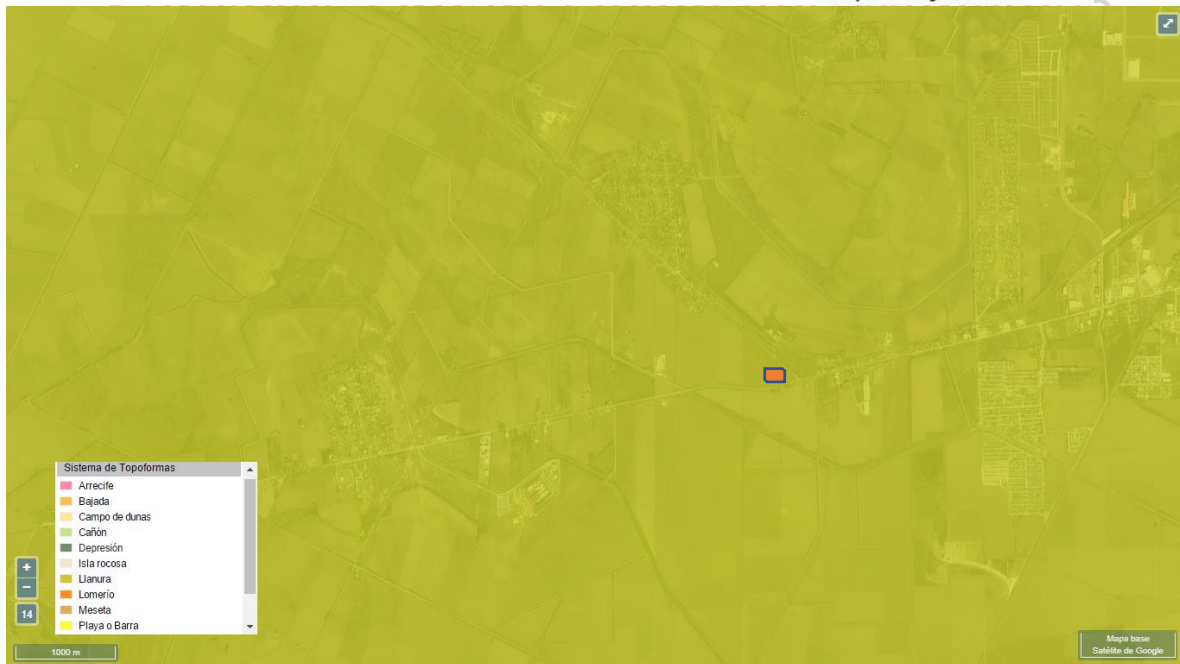
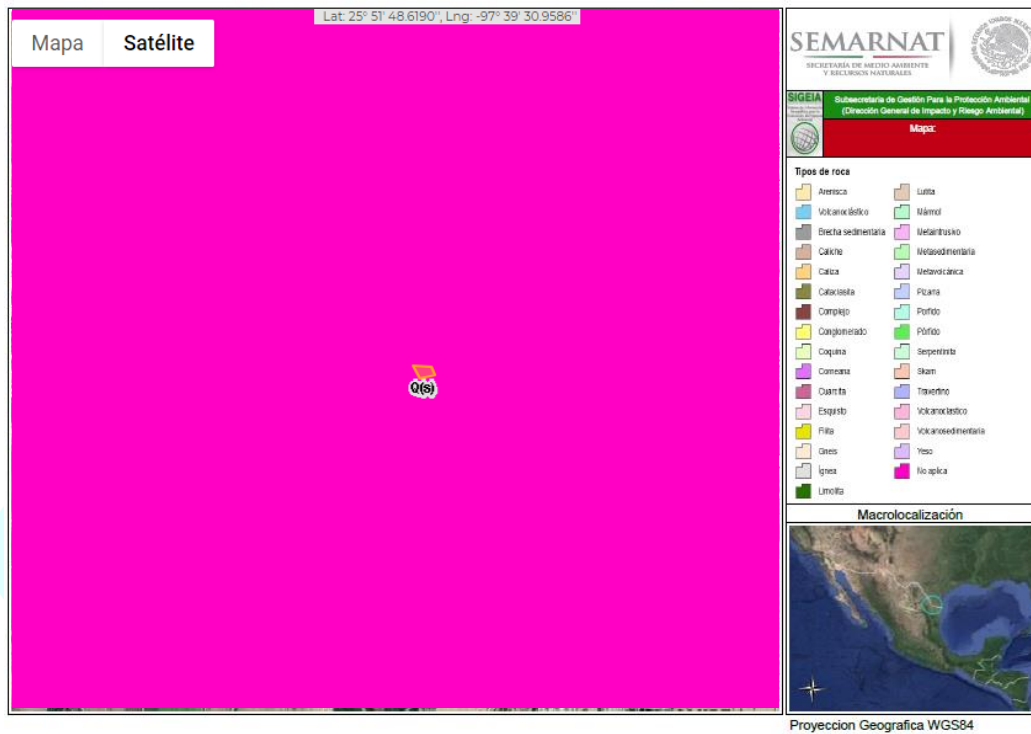


Ilustración 29. Geología presente en el municipio

Ilustración 30. Fisiografía presente en el área particular de estudio

C. Suelos

De acuerdo al prontuario de información geográfica municipal de Matamoros, Tamaulipas, los suelos dominantes del municipio son:

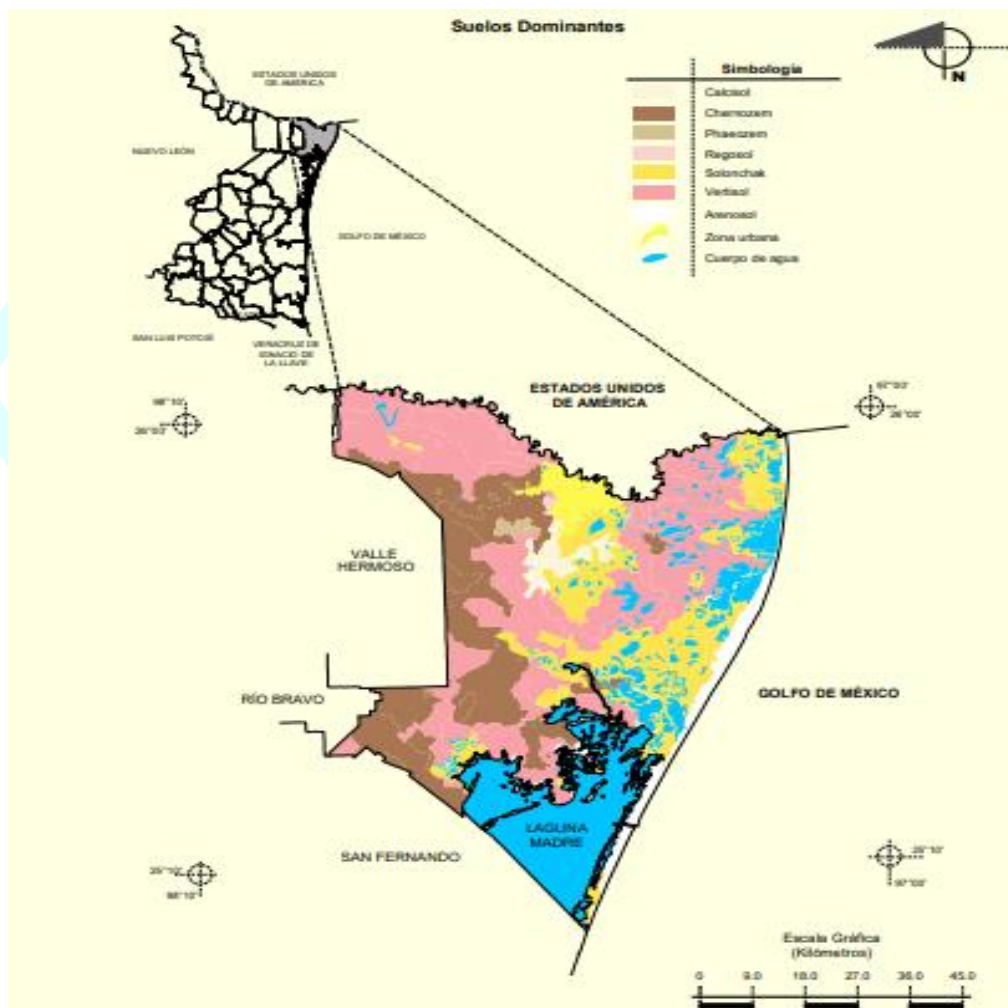


Ilustración 31. Suelos dominantes

Particularmente, la información para el uso potencial del suelo (mapas INEGI⁷), nos indica que el conjunto de datos vectoriales está constituido por el Uso Potencial Agrícola, el Uso Potencial Pecuario, el Uso Potencial Forestal, el Uso Potencial Urbano y el Uso Potencial en Conservación.

⁷ <https://www.inegi.org.mx/temas/usopsuelo/>

Con base a lo anterior, se determina que el área de estudio se encuentra dentro de *Terrenos aptos para la obtención de productos maderables*, con una *orientación doméstica*.



Ilustración 32. Uso potencial del suelo

Así mismo, el prontuario de información geográfica municipal, nos indica que todo el municipio presenta un uso potencial de la tierra para *Agrícola* y *Pecuario* en los siguientes porcentajes:

Agrícola	Para la agricultura mecanizada continua (25%) Para la agricultura mecanizada estacional (1%)
Pecuario	No apta para la agricultura (74%) Para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola (26%) No aptas para uso pecuario (74%)

Tabla 23. Uso potencial de la tierra

Particularmente el área de estudio, de acuerdo a mapas del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, nos indica que el área de estudio, se encuentra en un uso de suelo para *agricultura de riego* y *asentamientos humanos*.

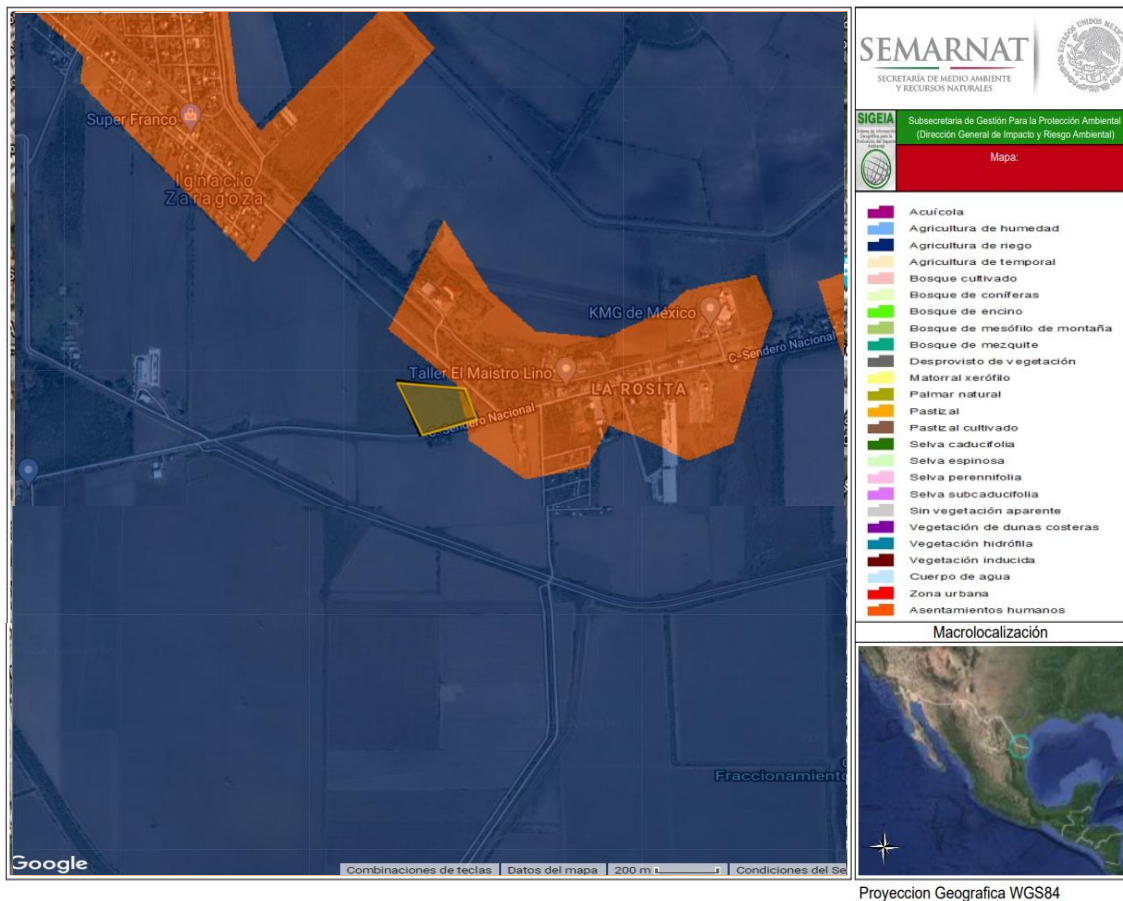


Ilustración 4. Uso de suelo y vegetación aplicable al área de estudio
Fuente: SIGEIA Capa Vegetación y Usos de Suelo Serie VI INEGI 2017

Ahora bien, la edafología en el área particular de estudio nos indica que pertenece a un calificador del grupo de suelo *Cálcico* (cc), una textura *media*, clave edafológica *CHlvcc+VRmzcc+VRsonca/2* y con un primer grupo de suelo del tipo *Chernozem* (CH).

Resultados del Identify													
"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	"Tercer calificador del suelo, propiedades del suelo "	Calificador 1 del suelo, Adjetivos de Unidades	Calificador 2 del suelo, Adjetivos de Unidades	Calificador 3 del suelo, Adjetivos de Unidades	Textura	Clave edafologica	Fragmentos de roca	Primer grupo de suelo	Segundo grupo de suelo	Tercer grupo de suelo	Superficie del elemento ambiental (ha)	
Cálcico (cc)	Cálcico (cc)	Calcárico (ca)	Lúvico (lv)	Mázico (mz)	Endosódico (son)	Media (2)	CHlvcc+VRmzcc+VRsonca/2NO		Chernozem (CH)	Vertisol (VR)	Vertisol (VR)	17,223.72	



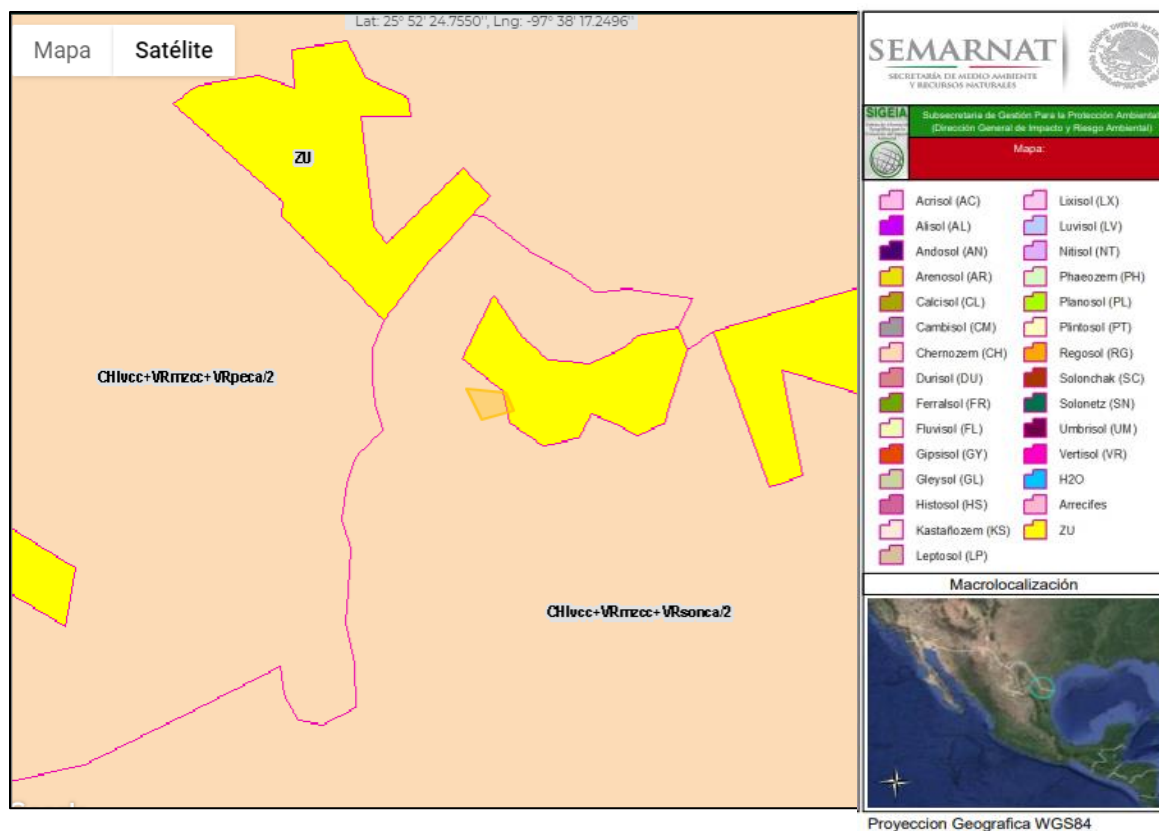


Ilustración 33. Edafología presente en el área de estudio

Realizando una comparativa sobre el uso de suelo y vegetación en mapas del INEGI⁸ podemos detectar que el área de estudio se encuentra con un suelo comúnmente húmedo de tipo *riego*. Así mismo, realizando estas comparaciones para la edafología en mapas de Inegi nos indica que efectivamente pertenece a un suelo del tipo del tipo *Chernozem*.

⁸<https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/>

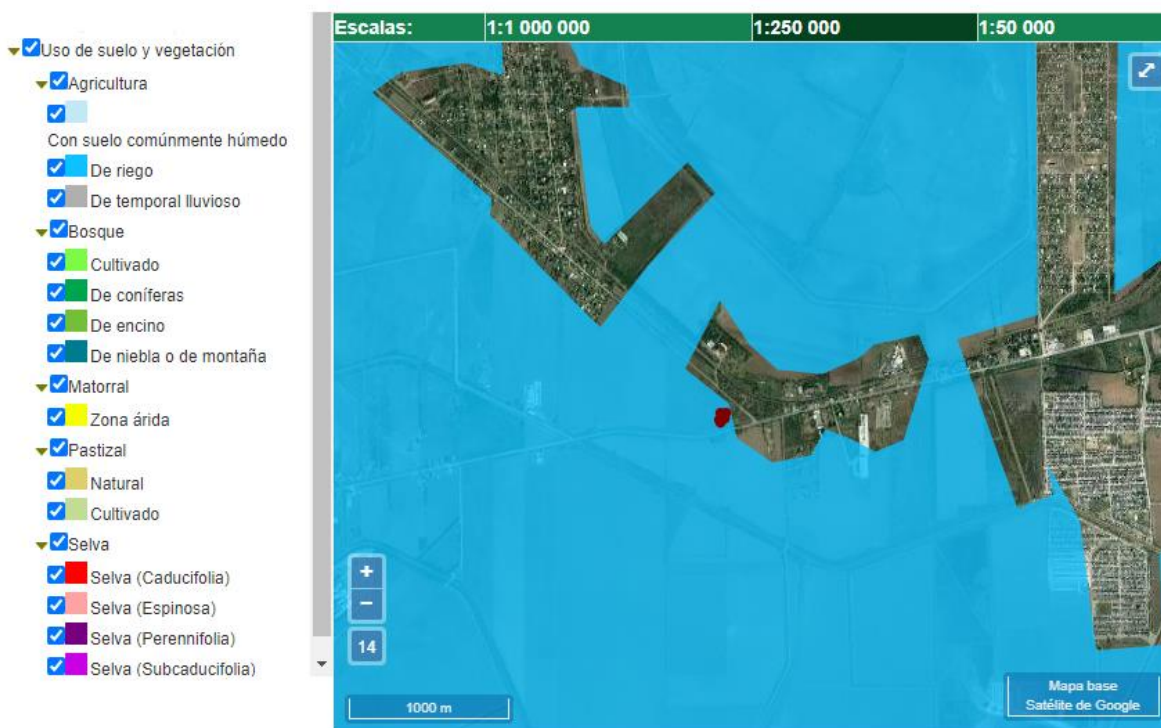


Ilustración 34. Uso de suelo y vegetación: cartografía INEGI

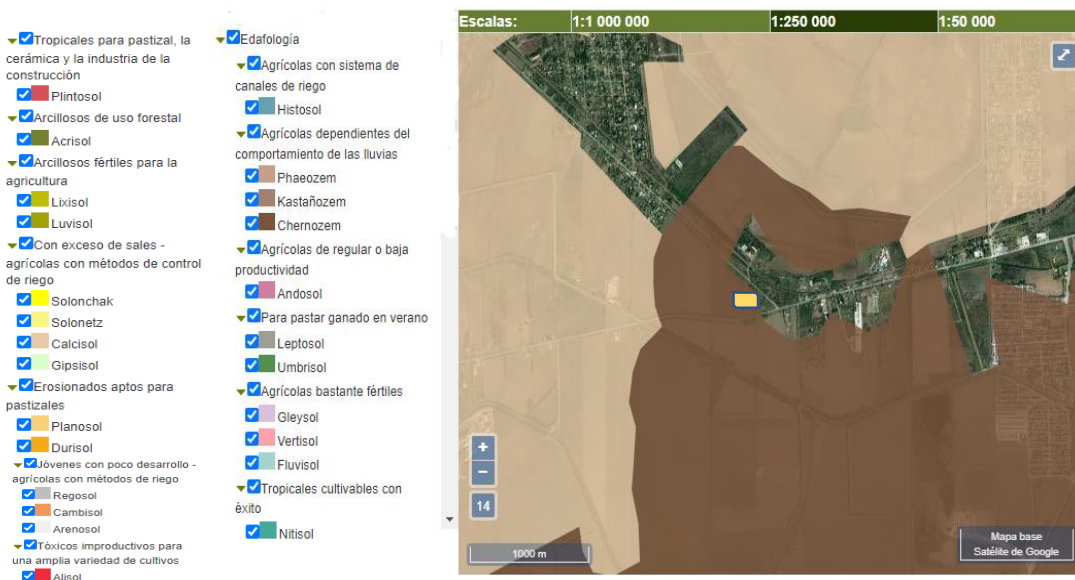


Ilustración 35. Edafología: cartografía INEGI

D. Hidrología superficial y subterránea

Analizando las regiones hidrológicas prioritarias que pudieran tener alguna incidencia en el área de estudio logramos encontrar que de acuerdo a la base de datos de Conabio⁹, en su listado oficial para RHP¹⁰, el área de proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria Río Bravo Internacional:

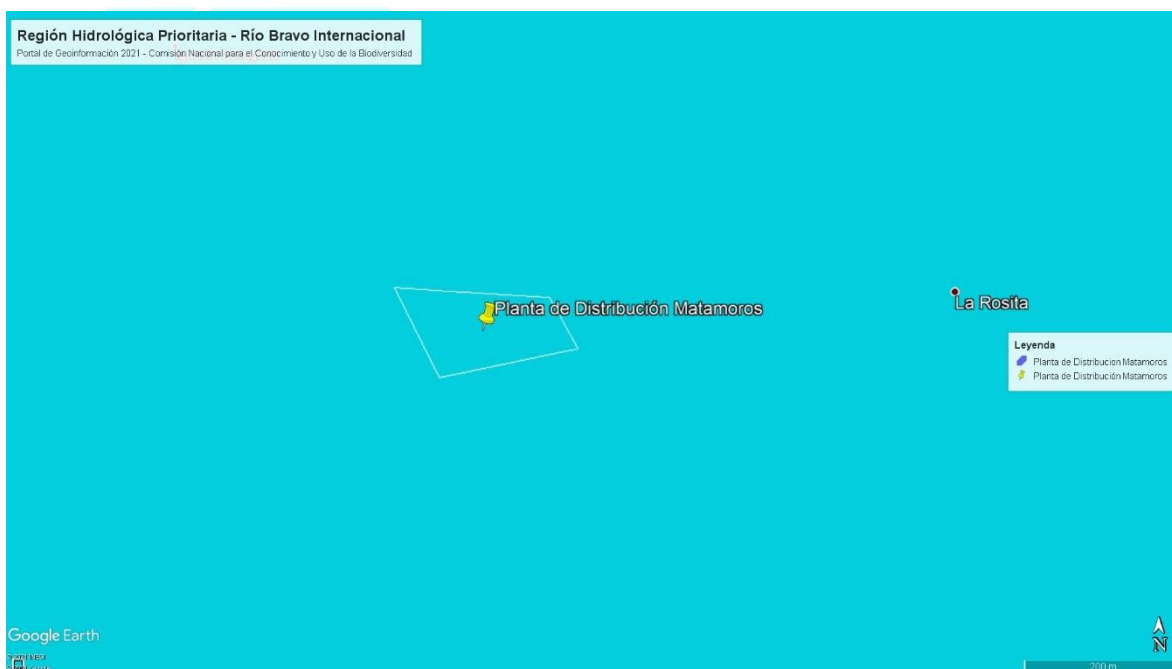


Ilustración 15. Regiones hidrológicas prioritarias presentes en el área de estudio
Fuente: Base de datos geoestadísticos CONABIO / Capa rhpri4mgw

⁹ <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hlistado.html>

¹⁰ Región Hidrológica Prioritaria

La ficha técnica de la RHP **Río Bravo Internacional**¹¹ nos indica que:



42. RÍO BRAVO INTERNACIONAL

Estado(s): Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila **Extensión:** 2 932.62 km²
y Chihuahua

Polígono: Latitud 31°49'48" - 25°47'24" N
Longitud 106°31'48" - 97°03'00" W

Recursos hídricos principales

lénticos: presas La Amistad, Falcón, Marte R. Gómez, Anzalduas, el Culebrón

Lóticos: río Bravo

Limnología básica: aguas subterráneas salitrosas

Geología/Edafología: corren a lo largo del río las sierras La Amargosa, El Pino, la Quemada, El Mulato. Tipos de suelo Xerosol, Rigosol, Litosol y Fluvisol.

Características varias: climas muy seco semicálido, muy seco templado, semiseco semicálido y semicálido subhúmedo con lluvias de verano. Temperatura media anual de 16-24°C. Precipitación total anual 100-700 mm. Zona sujeta a nortes y lluvias ciclónicas estacionales. Temperaturas extremas: 38°C vs. 40 cm de nieve.

Principales poblados: Cd. Juárez, Acuña del Río, Piedras Negras, Cd. Camargo, Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros, Nueva Ciudad Guerrero

Actividad económica principal: pesca deportiva y comercial, industria maquiladora, turismo, comercio, agricultura y ganadería

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: matorrales xerófilo, submontano, rosetófilo, mezquital, pastizales, vegetación riparia, vegetación halófila, pastizal halófilo de zacahuistle, pastizales inducido y cultivado. Diversidad de hábitats: reservorios, humedales, isletas, pozas, rápidos, lodazales, arenales y cascadas. Vegetación acuática: *Najas* sp., *Potamogeton* sp. Fauna característica: de crustáceos como el langostino *Macrobrachium acanthurus*, el langostino pequeño *Palaemonetes kadiakensis*, el acocil *Procambarus simulans* *regiomontanus*; de moluscos las almejas *Anodonta* sp., *Lampsilis* sp., *Quadrula* sp., *Unio* sp.; de peces *Achirus lineatus*, *Agonostomus monticola*, *Albula vulpes*, *Ameiurus melas*, *Anchoa mitchilli*, *A. lyolepis*, *A. hepsetus*, *Anguilla rostrata*, *Aplodinotus grunniens*, *Archosargus probatocephalus*, *Arius felis*, *Astyanax mexicanus*, *Atractosteus spatula*, *Bagre marinus*, *Bairdiella chrysura*, *B. ronchus*, *Brevoortia gunteri*, *Camptostoma anomalum*, *C. ornatum*, *Caranx hippos*, *Catostomus plebeius*, *Centropomus parallelus*, *C. undecimalis*, *Cichlasoma cyanoguttatum*, *Citharichthys macrops*, *C. spilopterus*, *Cynoscion arenarius*, *Cyprinella lutrensis*, *Cyprinodon eximius*, *C. variegatus*, *Dasyatis sabina*, *Dionda diaboli*, *D. episcopa*, *D. melanops*, *Diplectrum bivittatum*, *D. formosum*, *Dormitator maculatus*, *Dorosoma petenense*, *D. cepedianum*, *Elops saurus*, *Etheostoma grahami*, *E. australe*, *Eucinostomus argenteus*, *Evorthodus lynxus*, *punctatus*, *I. furcatus*, *I. lupus* spp, *Ictiobus bubalus*, *I. niger*, *Lepisosteus osseus*, *Lepomis cyanellus*, *L. gulosus*, *L. macrochirus*, *L. megalotis*, *Lucania parva*, *Macrhybopsis aestivalis*, *Membras martinica*, *Menidia beryllina*, *Micropogonias undulatus*, *Micropterus salmoides*, *Morone chrysops*, *Moxostoma austrinum*, *M. congestum*, *Mugil cephalus*, *M. curema*, *Notropis amabilis*, *N. buchani*, *N. stramineus*, *Oncorhynchus clarkii virginialis*, *Pomadasys croco*, *Percina macrolepida*, *Pimephales vigilax*, *P. promelas*, *Poecilia formosa*, *P. mexicana*, *P. latipinna*, *Pogonias chromis*, *Polydactylus octonemus*, *Pylodictis olivaris*, *Rhinichthys cataractae* y *Strongylura marina*; de aves *Aythya americana*, *A. valisineria*, *Anser albifrons*, *Chen caerulescens*, *Dendrocygna autumnalis*, *Egretta rufescens*, *Grus canadensis*, *Limosa fedoa*, *Numenius phaeopus*, *Pluvialis squamata*, *Tringa flavipes*, *T. melanoleuca*. Endemismos de plantas *Atriplex matamorenensis*, *Clappia suaedaefolia*, *Manihot walkerae*; del crustáceo *Palaemonetes kadiakensis*; de peces *Cyprinella proserpina*, *C. panarcys*, *C. rutila*, *Cyprinodon macrolepis*, *C. pachycephalus*, *Gambusia senilis*, *Gila modesta*, *G. pulchra*, *Hybognathus amarus*, *Etheostoma australe*, *E. pottsi*, *Etheostoma* sp., *Notropis braytoni*, *N. chihuahua*, *N. jemezianus*, *N. panarcys*, *N. proserpinus*, *N. rutilus*, *N. saladonis*, *Notropis* sp., *Xiphophorus couchianus*. Además, de las especies anteriores que se encuentran amenazadas por desecación, contaminación y alteración de la calidad del agua se mencionan también a las plantas *Dyssodia tephroleuca*, *Echinocereus reinchenbachii* var. *fitchii* y *Manfreda longiflora*; los peces *Cycleptus elongatus*, *Notropis orca*, *N. simus*, *Platygobio gracilis* y *Scaphirhynchus platyrhynchus* (probablemente extinta); los reptiles *Apalone spinifer* y *Siren lacertina* y *S. intermedia*; las aves *Charadrius melodus*, *Falco columbarius*, *F. peregrinus* y el mamífero *Castor canadensis*.

Aspectos económicos: pesca deportiva y comercial. Actividad industrial (maquiladoras), agropecuaria y turística. Recursos petroquímicos e hidráulicos.

Problemática:

- Modificación del entorno: desecación y ensilitramiento. Asentamientos urbanos, actividades agropecuarias y apertura de caminos. Construcción de presas, alteración de la vegetación (causas multifactoriales).

- Contaminación: altos niveles de contaminación industrial (metales pesados), urbana (materia orgánica) y agropecuaria (de todo tipo).

- Uso de recursos: abastecimiento de agua y riego. Especies nativas e introducidas para pesca comercial y deportiva como los bagres *Bagre marinus*, *Ictalurus furcatus*, las carpas *Carpiodes carpio*, *Cyprinus carpio*, las mojarras *Gerres rhombeus*, *Lepomis cyanellus*, *L. macrochirus*, *L. megalotis*, los catanes *Lepisosteus oculatus*, *L. osseus*, *Atractosteus spatula*, el plateadito *Menidia beryllina*, la lobina negra *Micropterus salmoides*, la lobina blanca *Morone chrysops*, la lobina rallada *Morone saxatilis*, la tilapia *Oreochromis aureus*, la robaleta *Pomoxis annularis*, el acocil rojo *Procambarus clarkii*, la almeja china, la sardina de quilla y vegetación acuática introducida de *Hydrilla verticillata* y el pasto *Zosterella dubia*. Pesca ilegal, violación de vedas y tallas mínimas, trampas no selectivas.

Conservación: es necesaria la regulación del uso del agua y las descargas urbanas e industriales así como del establecimiento de plantas de tratamiento de agua. Faltan inventarios biológicos, monitoreos del estado actual de la biodiversidad y especies introducidas, estudios fisicoquímicos y sus tendencias, estudios de los sistemas subterráneos y dinámica poblacional de especies sensibles a alteraciones del ambiente. Se recomienda incluir a los organismos en los monitoreos de la calidad del agua, evaluar los recursos acuáticos en términos de disponibilidad (calidad y cantidad), considerar el agua como recurso estratégico (hay escasez) y como áreas de refugio para especies migratorias. Existen problemas de salud y de disponibilidad de agua. Comprende parte del Área de Protección de Flora y Fauna Cañón de Santa Elena.

Grupos e instituciones: El Colegio de la Frontera Norte; Universidad Autónoma de Nuevo León; Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Hidrogeofísica; Instituto Tecnológico y de Alimentos de Tamaulipas; Bioconservación A.C.

¹¹ http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_042.html

Por lo tanto, de acuerdo a la problemática identificada, la vinculación y las estrategias que desarrollará el promovente para mantener el estado actual de esta RHP serán las siguientes:

Problemática	Vinculación	Acción
Modificación del entorno: desecación y ensalitramiento. Asentamientos urbanos, actividades agropecuarias y apertura de caminos. Construcción de presas, alteración de la vegetación (causas multifactoriales).	Es vinculable ya que se realizará modificación al entorno, aun cuando el predio en cuestión se encuentre dentro de un área semi urbanizada, por ende, se generarán impactos ambientales hacia los rubros biótico y abiótico que deberán ser contenidos y minimizados utilizando las mejores técnicas existentes.	El promovente tiene establecido dentro de las medidas de mitigación la colocación de áreas verdes para propender la conservación del medio biótico aunque dentro del predio la afectación hacia el rubro biótico sea nulo pues como mostraremos en apartados posteriores, no se han localizado en recorridos preliminares especies en categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010; Aun cuando no se construirán presas se tiene contemplado la utilización de aguas tratadas para sus diversas actividades durante la vida útil del proyecto (uso en descargas sanitarias, riego de áreas verdes,

		limpieza en la instalación) propendiendo a la utilización de tecnologías alternas y evitando la explotación de los recursos hídricos de la zona. La problemática por asentamientos urbanos se vincula indirectamente con el proyecto, pues el área donde se pretende colocar la Planta de distribución ya se encuentra dentro de una zona semi urbanizada, por lo que el promovente previo inicio de actividades sólo someterá a consulta pública el proyecto con los jefes vecinales, en orden de demostrar todas las medidas que utilizará para compensar los daños al entorno que derivarán del proyecto, difundiendo de manera pública los diversos permisos con los que

		contará expedidos por autoridad competente.
Contaminación: altos niveles de contaminación industrial (metales pesados), urbana (materia orgánica) y agropecuaria (de todo tipo).	Parcialmente vinculable, ya que de manera indirecta se estarán produciendo residuos peligrosos durante los mantenimientos que se realizarán a las instalaciones estando ya en operación, aunque señalemos que dichos mantenimientos serán contratados a través de proveedor externo no lo realizará directamente el promovente.	El promovente contratará proveedor externo autorizado para realizar los mantenimientos a la futura instalación que además de realizar el mantenimiento, tenga autorizaciones que le permitan generar/transportar/dar disposición final a los residuos peligrosos que se generen durante los mantenimientos; de esta manera previene la contaminación por metales pesados que puedan o no, generarse en los mantenimientos.
Uso de recursos: abastecimiento de agua y riego. Especies nativas e introducidas para pesca comercial y deportiva como los bagres Bagre marinus, Ictalurus furcatus, las carpas Carpiodes carpio,	Parcialmente vinculable. El promovente sí utilizará agua, más la misma durante todas las etapas será utilizada para el riego de caminos y accesos, para el riego de áreas verdes y para el uso en limpieza de la	No se utilizarán especies nativas e introducidas para pesca comercial y deportiva porque el giro va dirigido al almacenamiento y comercialización de Gas L.P. por medio de una Planta de Distribución.

Cyprinus carpio, las mojarras Gerres rhombeus, Lepomis cyaneus, L. macrochirus, L. megalotis, los catanes Lepisosteus oculatus, L. osseus, Atractosteus spatula, el plateadito Menidia beryllina, la lobina negra Micropterus salmoides, la lobina blanca Morone chrysops, la lobina rallada Morone saxatilis, la tilapia Oreochromis aureus, la robaleta Pomoxis annularis, el acocil rojo Procambarus clarkii, la almejita china, la sardina de quilla y vegetación acuática introducida de Hydrilla verticillata y el pasto Zosterella dubia. Pesca ilegal, violación de vedas y tallas mínimas, trampas no selectivas.	instalación y descarga de sanitarios. Además no toda el agua utilizada provendrá de alguna fuente directa natural (ríos, lagunas, manantiales, por convenio municipal, de agua y drenaje, etc.) sino que se adquirirá por terceros que adquieran agua contaminada y por medio de procesos químicos le den el tratamiento necesario para volver a reutilizarse. Así mismo recordemos que no se vincula con especies nativas para pesca comercial ya que el giro principal va dirigido a la comercialización de Gas L.P.	Se aprovecharán de manera sustentable los recursos hídricos dentro del proyecto, utilizando al mínimo aquellos provenientes por contratos (agua y drenaje, municipio), así como los naturales (ríos, lagos, acuíferos, etc.) y reutilizando aguas tratadas, mismas que serán adquiridas por terceros autorizados y que expidan algún certificado del proceso químico que se le hubiese dado al agua adquirida para el uso dentro del proyecto en sus distintos procesos (limpieza de la instalación, descargas sanitarias, riego de áreas verdes, riego de caminos y accesos, etc.).

Tabla 24. Vinculación específica con la región hidrológica aplicable

Por su parte, localizamos que la futura planta de distribución *si presenta disponibilidad de acuíferos*, bajo el identificador 2801 con nombre *Bajo Río Bravo*.



Ilustración 36. Acuíferos

Así mismo, se determina que el área de estudio se encuentra en la región hidrológica *Bravo-Conchos*, Cuenca *Rio Bavo-Matamoros-Reynosa*, Subcuenca *La Diez-Nogalar*, Microcuenca *La Loma*.

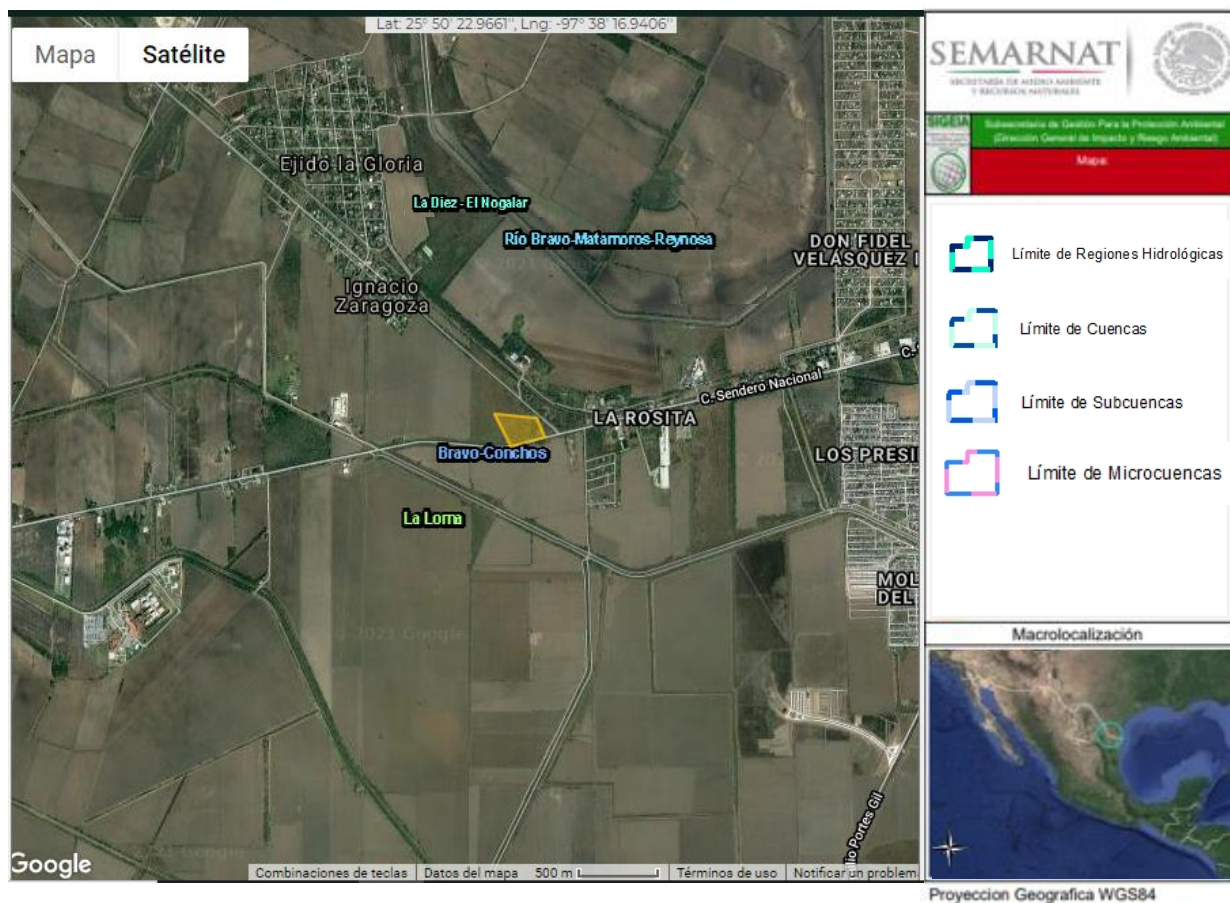


Ilustración 37. Hidrología presente en el área de estudio

Particularmente, de acuerdo al Portal de geoinformación 2021, Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), el grado de riesgo por inundación por municipio se cataloga como Alto, lo anterior, derivado de la cercanía del municipio con zona de humedales y costeras.

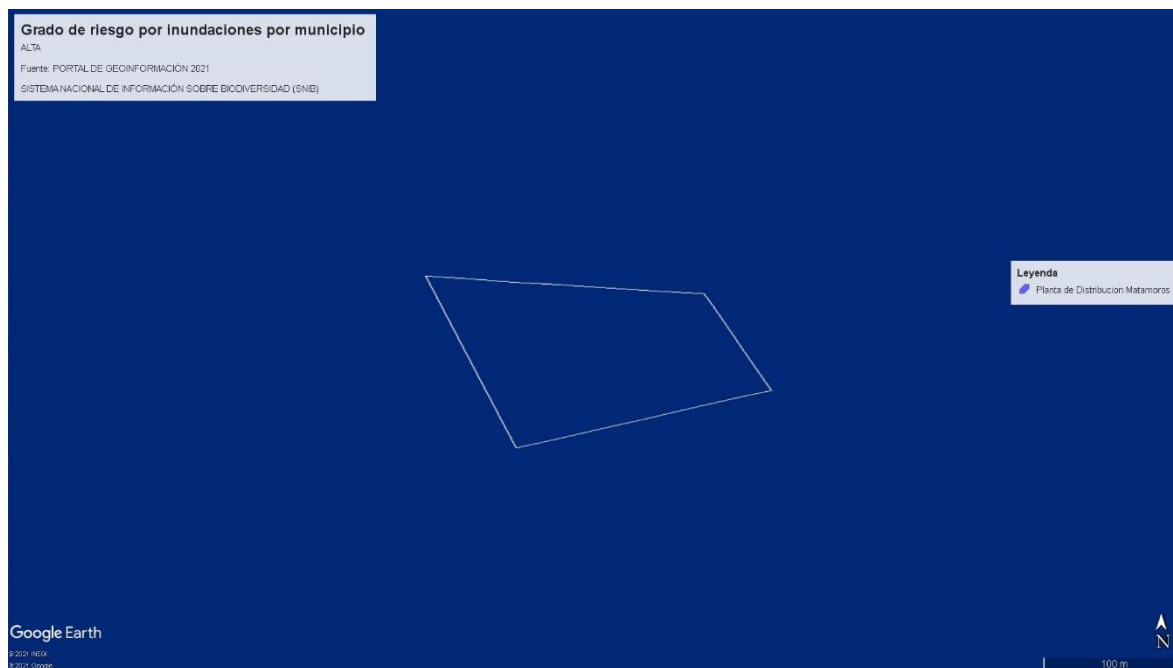


Ilustración 38. Grado de riesgo por inundación por municipio

IV.2.2 Aspectos bióticos

A. Vegetación terrestre

La vegetación primaria es aquella que presenta nulo o muy bajo disturbio o deterioro. La vegetación natural con estas características es, sumamente escasa en el Municipio. Por otro lado, la vegetación secundaria se define como aquella comunidad vegetal en donde ha habido la sustitución total o parcial de la comunidad vegetal original (primaria), ya sea por algún cambio de uso del suelo o por causas naturales o inducidas, y actualmente esta comunidad vegetal se encuentra en recuperación y presenta alguna de las etapas de la vegetación.

La influencia humana sobre la vegetación y fauna en el municipio de Matamoros ha producido un impacto relevante debido a que la vegetación nativa ha sido sustituida en su gran mayoría por pastizal cultivado y agricultura de temporal.

Es importante aclarar que las condiciones de sequía en el municipio, han contribuido en gran medida a los cambios de uso de suelo en los últimos diez años (INAFED¹²), pues a pesar de que a nivel municipal el riesgo por sequía por municipio es *muy bajo*, la sequía por zonas varía, siendo que en la zona de estudio es vasta.

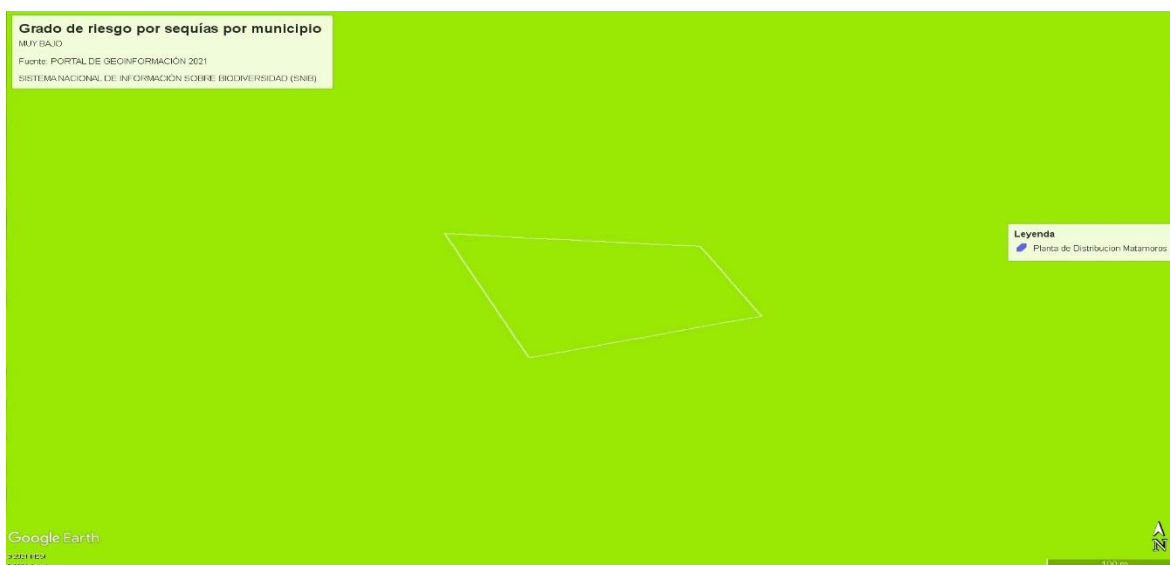


Ilustración 39. Riesgo por sequía por municipio



Ilustración 40. Sequía

Dentro de la flora se tiene una pequeña porción de tierra de pastizales y se encuentran pequeños arbustos (portal de naturalista de la CONABIO¹³) como:

¹²¹² <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM28tamaulipas/municipios/28022a.html>

¹³ <https://www.naturalista.mx>

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
	Granjeros <i>Condalia velutina</i>	NO
	Huizache <i>Vachellia farnesiana</i>	NO
	Mezquite <i>Prosopis sp.</i>	NO
	Ébano <i>Diospyros ebenum</i>	NO
	Anacua <i>Ehretia anacua</i>	NO
	Palo Blanco <i>Calycophyllum multiflorum</i>	NO
	Tronadora <i>Tecoma stans</i>	NO

	Tepeguaje Dormilón	<i>Leucaena leucocephala</i>	NO
	Clavel del aire	<i>Tillandsia baileyi</i>	NO
	Mimosa	<i>Mimosa latidens</i>	NO
	Lentejilla de campo	<i>Lepidium virginicum</i>	NO
	Onagra	<i>Oenothera speciosa</i>	NO

Así mismo, con base a las observaciones recopiladas del portal de naturalista¹⁴ de la CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) en la siguiente ilustración se puede apreciar el número de observaciones y especies que se localizan en el municipio, cabe mencionar que dentro del área del proyecto no se encuentran especies sujetas a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

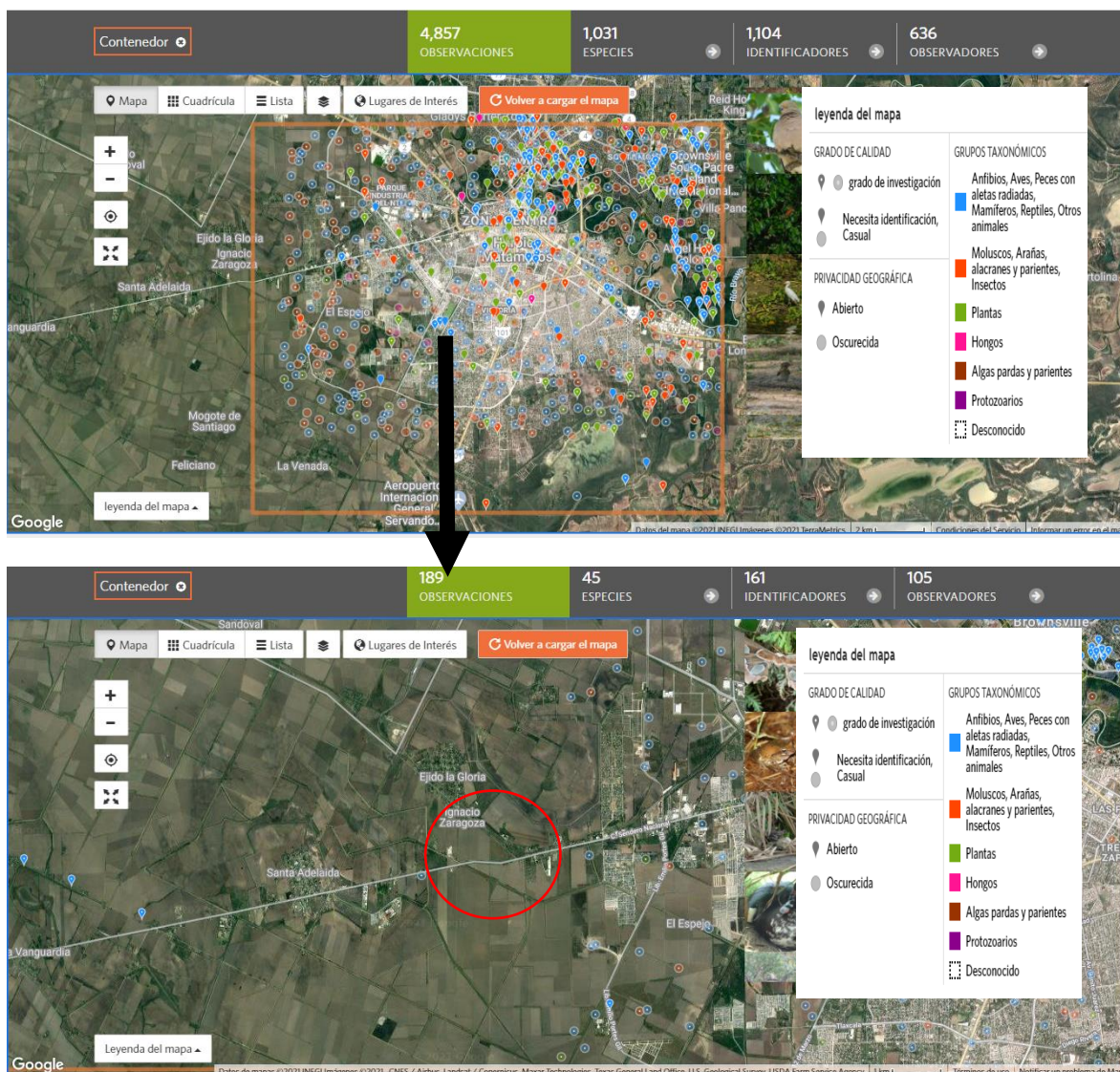


Ilustración 41. Diversidad de especies en el municipio de Matamoros, Tamaulipas

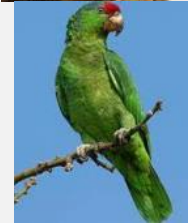
¹⁴ <https://www.naturalista.mx/>

B. Fauna

De acuerdo a resultados de análisis para especies en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 realizados en mapa del SIGEIA, es posible encontrar una especie en estatus de protección, *el ocelote*; no obstante, señalemos que la principal amenaza para la conservación del ocelote es la pérdida y fragmentación de su hábitat, por varias razones; por una parte, el desarrollo de las actividades agrícolas y ganaderas a lo largo de sus áreas de distribución; por otra, la amenaza de la cacería furtiva sobre la especie y sobre sus presas afecta la disponibilidad de alimento, provocando que este felino se aproxime a las granjas en busca de alimento, ocasionando daños y conflictos con los humanos. También, el tráfico ilegal de sus productos (piel y colmillos) en el mercado negro. Remarquemos que durante los recorridos preliminares, no se logró identificar esta especie; no obstante, dos semanas antes se volverá a ir al predio y verificará por partida doble este datos, para ratificar la inexistencia de esta especie en el predio.

De acuerdo al inafed y a datos extraídos del portal naturalista.mx (ilustración 41) tenemos las siguientes especies particulares a la zona de estudio y del municipio:

	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
	Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	NO
	Paloma blanca	<i>Columba livia</i>	NO
	Coyote	<i>Canis latrans</i>	NO

	Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	NO
	Loro tamaulipeco	<i>Amazona viridigenalis</i>	P Endémica
	Tordo sargento	<i>Agelaius phoeniceus</i>	NO
	Cochinilla mediterránea	<i>Armadillidium vulgare</i>	NO
	Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	NO
	Larva	<i>Rothschildia lebeau</i>	NO
	Araña tejedora espinosa	<i>Gasteracantha cancriformis</i>	NO
	Abaniquillo verde del noreste	<i>Anolis carolinensis</i>	NO

C. Recorridos preliminares de flora y fauna

En el área de estudio se ejecutan estudios de *flora y fauna*, previo inicio de actividades de preparación del sitio (mostraremos resultados más adelante) mismos resultados son reportados a esta H. Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente; Así mismo, a futuro, tiene contemplado integrar esta caracterización a la base de datos de CONABIO, en orden de poder contribuir a la veracidad de datos reales de la zona.

Ahora bien, señalemos que en recorridos preliminares al predio se logró identificar lo siguiente respecto a flora y fauna:

Para el muestreo del área de influencia se delimitó un buffer de 2224.81 metros alrededor del predio del proyecto. La razón por la que se realizó este trazo fue basada en el supuesto de qué tan lejos puede llegar la onda expansiva a los alrededores del área del proyecto, si hubiese una fuga de combustible de 4 pulgadas de diámetro en cualquier tanque de almacenamiento. Para esta delimitación se utilizó el software de evaluación de accidentes industriales SCRI FUEGO 2.2:

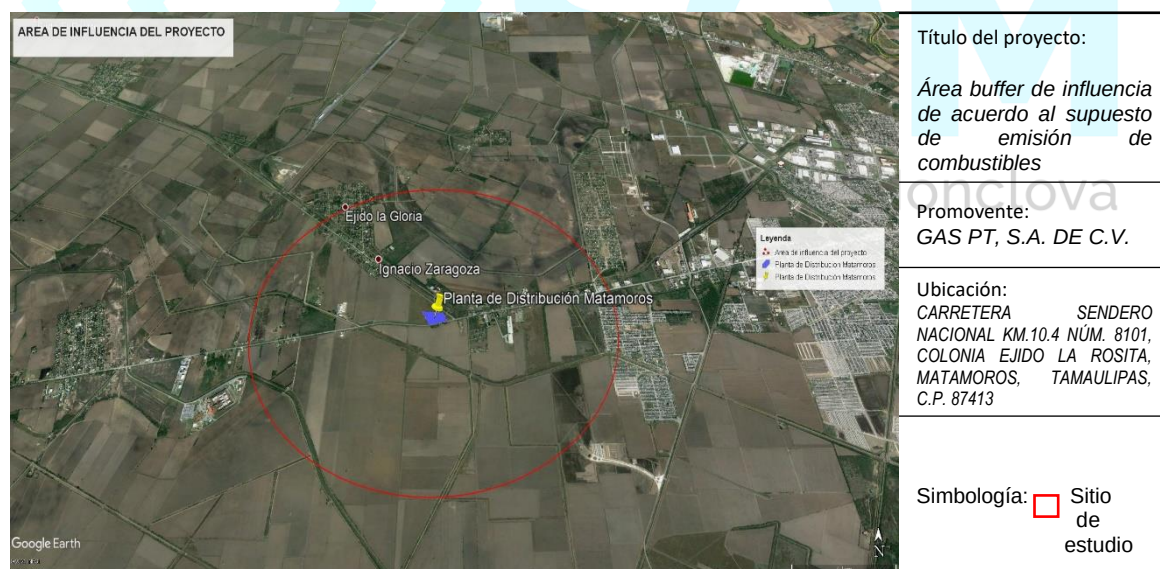


Ilustración 42. Área buffer de influencia de acuerdo al supuesto de emisión de combustibles

Durante la visita realizada en el sitio del proyecto no se observaron especies de flora y fauna mencionadas en Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.

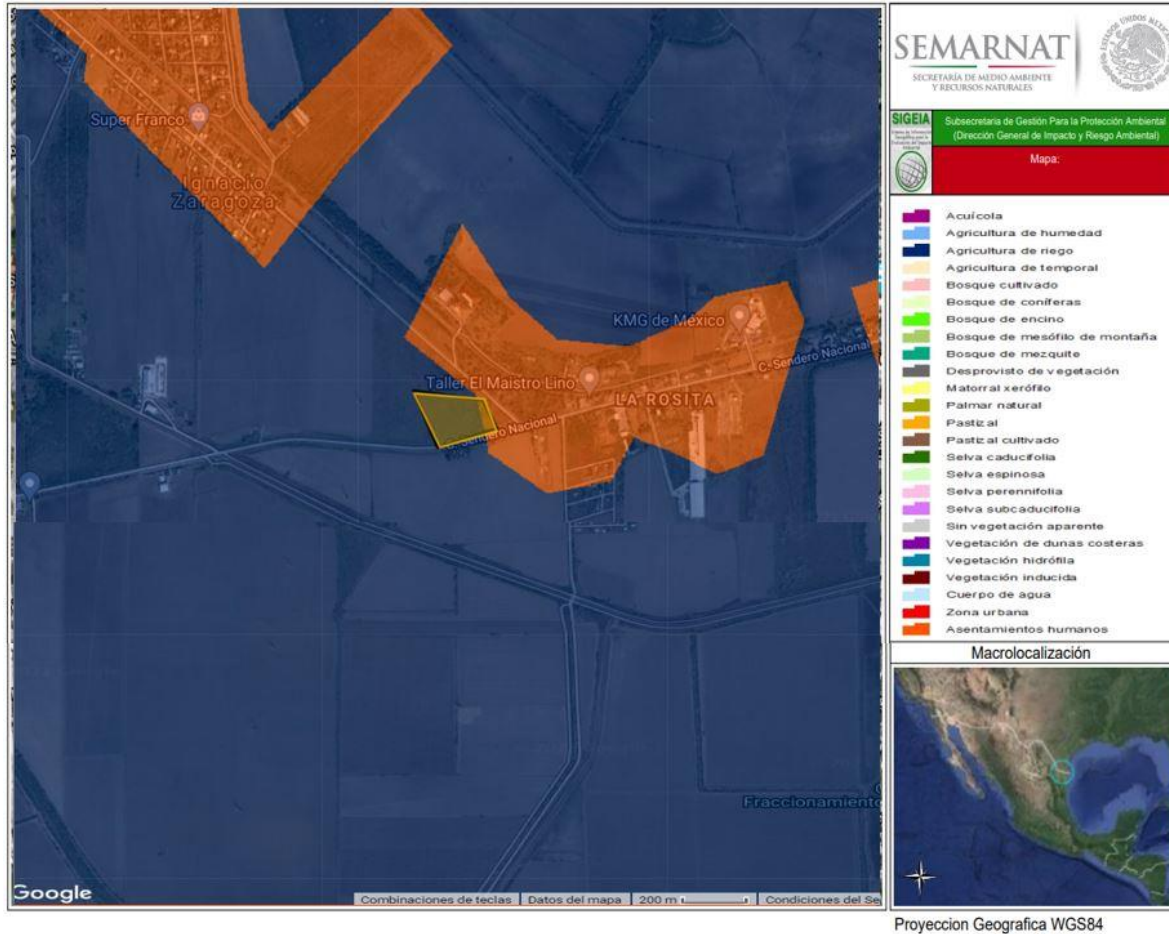
Ahora bien, podemos detectar de acuerdo a la capa de vegetación potencial del Catálogo de metadatos geográficos, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, el tipo de vegetación potencial dentro del área del proyecto y

en el área de influencia es del tipo *Bosque espinoso* tal como se muestra en la siguiente ilustración:



Ilustración 43. Vegetación potencial

La vegetación que se distribuía en esta zona era del tipo bosque pero actualmente por la fragmentación de los ecosistemas el área quedó en un área de asentamientos humanos y agricultura de riego, así mismo cabe destacar que el predio cuenta ya con una autorización en materia de uso de suelo con uso específico para hidrocarburos y almacenamiento, otorgado en favor de Gas P.T. el día 19 de mayo del 2021.



encuentra al corriente en al año dos mil veintiuno (2021); y toda vez que se reúnen los requisitos legales y de compatibilidad de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Matamoros, Tamaulipas, Zonificación Secundaria; es por lo que se resuelve **AUTORIZAR EL CERTIFICADO DE USO DE SUELO COMERCIAL EN FAVOR DE LA EMPRESA "GAS P.T., S. A. DE C. V.", CON EL USO ESPECIFICO PARA HIDROCARBUROS Y ALMACENAMIENTO; EL CUAL TENDRA VIGENCIA DE UN AÑO CONTADO A PARTIR DE LA FECHA DEL PRESENTE ACUERDO.**

Ilustración 44. Uso de suelo en el área de estudio y extracto de la licencia de uso de suelo donde se autoriza la colocación del proyecto

C.1 Cuadrantes de muestreo

Para el muestreo de vegetación se delimitaron cuadrantes con dimensiones de 10 x 10 m (Pequeño-Ledezma, y otros, 2017). Para el trazo de los cuadrantes de muestreo se marcó el sitio con una estaca de madera la cual indica una coordenada de origen del trazo del cuadrante. Los muestreos se realizaron de manera aleatoria.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los muestreos que se realizaron en el área del proyecto, debido a que el área de influencia se encuentra en zona privada y no fue posible obtener la autorización del dueño para pasar a los terrenos aledaños.

Sitio de muestreo	Latitud N	Longitud O
SV1	25°51'25.44"N	97°36'37.36"O
SV2	25°51'26.45"N	97°36'35.21"O
SV3	25°51'28.04"N	97°36'35.13"O
SV4	25°51'27.96"N	97°36'31.97"O
SV5	25°51'30.16"N	97°36'33.36"O
SV6	25°51'30.03"N	97°36'35.32"O
SV7	25°51'29.77"N	97°36'37.23"O
SV8	25°51'30.45"N	97°36'38.49"O
SV9	25°51'30.84"N	97°36'40.24"O
SV10	25°51'28.59"N	97°36'38.45"O

Tabla 25. Sitios de muestreo

C.2 Flora

Durante la visita realizada se pudo observar gran afluencia de carros sobre la avenida principal, al ingresar dentro del predio se realizó el siguiente levantamiento en el área de proyecto y se identificaron las especies presentes las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Familia	Especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059	Imagen	Número de ejemplares
<i>Fabaceae</i>	<i>R. sphaerocarpa</i>	Retama	SC		42
<i>Poaceae</i>	<i>penisetum purpureum</i>	Zacate elefante	SC		80

*SC: Sin categoría

Tabla 26. Flora identificada en la zona de estudio

Se encontraron 2 especies diferentes pertenecientes a 2 familias de las cuales ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010).

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Sitio	Coordenada de muestreo		Nombre científico	Nombre común	Número de ejemplares
	N	O			
SV1	25°51'25.44"N	97°36'37.36"O	<i>R. sphaerocarpa</i>	Retama	4

			<i>penisetum purpureum</i>	Zacate elefante	7
SV2	25°51'26.45"N	97°36'35.21"O	<i>R. sphaerocarpa</i>	Retama	2
			<i>penisetum purpureum</i>	Zacate elefante	15
SV3	25°51'28.04"N	97°36'35.13"O	<i>R. sphaerocarpa</i>	Retama	8
			<i>penisetum purpureum</i>	Zacate elefante	3
SV4	25°51'27.96"N	97°36'31.97"O	<i>R. sphaerocarpa</i>	Retama	9
			<i>penisetum purpureum</i>	Zacate elefante	16
SV5	25°51'30.16"N	97°36'33.36"O	<i>R. sphaerocarpa</i>	Retama	3
			<i>penisetum purpureum</i>	Zacate elefante	11
SV6	25°51'30.03"N	97°36'35.32"O	<i>R. sphaerocarpa</i>	Retama	1
			<i>penisetum purpureum</i>	Zacate elefante	7
SV7	25°51'29.77"N	97°36'37.23"O	<i>R. sphaerocarpa</i>	Retama	3
			<i>penisetum purpureum</i>	Zacate elefante	3
SV8	25°51'30.45"N	97°36'38.49"O	<i>R. sphaerocarpa</i>	Retama	6
			<i>penisetum purpureum</i>	Zacate elefante	4

SV9	25°51'30.84"N	97°36'40.24"O	R. <i>sphaerocarpa</i>	Retama	5
			<i>penisetum</i> <i>purpureum</i>	Zacate elefante	8
SV10	25°51'28.59"N	97°36'38.45"O	<i>penisetum</i> <i>purpureum</i>	Zacate elefante	6

Tabla 27. Vegetación por cuadrante

C.2.1 Relación de metros cuadrados a remover de vegetación

Señalemos que la relación en metros cuadrados a remover de vegetación total se da en relación al área de construcción del proyecto (mostrados en cuadro de áreas):

Áreas	Superficie m ²	Porcentaje de afectación al predio %
Área libre de construcción (zona de amortiguamiento / zona verde)	30,484	76.21
Área de construcción	9,516	23.79
De las cuales:		
Oficinas	32	0.33
Sanitarios	6	0.06
Tablero eléctrico	14	0.14
Cisterna – E.C.I.	70	0.73
Área de almacenamiento	556.64	5.84
Zona de estacionamiento, áreas verdes y circulación	8837.36	92.90
Total	40,000	100%

Simbología

Áreas que implican remoción de vegetación

Áreas que permanecen intactas

Tabla 7. Cuadro de áreas

El área de **vegetación** que se va a **remover** corresponde a **9,516 m²** del área total del predio que es 40,000 m², equivalente a un 23.79 %.

C.2.2 Conclusiones para los muestreos de vegetación

A partir de las observaciones que se realizaron, se puede apreciar que el área de influencia del proyecto, y el área del proyecto en sí, se encuentra semi urbanizada y el sitio tiene evidencias que ha sido utilizado en el transcurso del tiempo, tal es el caso de la increíble afluencia de vehículos en el acceso principal, lo que demuestra por qué no se ha localizado fauna de importancia en el predio, ni flora en estatus de

protección, lo cual resulta evidente debido a las características de la vegetación ya que presenta especies indicadoras de disturbio.

C.3 Fauna

Por su parte, para la identificación en sitio de la fauna se localizó lo siguiente en recorridos preliminares:

GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES		ESTATUS NOM-059	NUMERO DE EJEMPLARES
		DIRECTAS	INDIRECTAS		
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Común	X		SC	5
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Común	X		SC	1
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón común	X		SC	3

*SC: Sin categoría

Tabla 28. Fauna localizada en área de estudio

Las observaciones indirectas son aquellas como rastros, huellas, excretas o cadáveres, cada uno de estos representa a un individuo, más no se identificó ningún ejemplar de esta manera. De lo anterior se obtiene que para la zona del proyecto se reportan un total de 3 especies de aves.

Debido a que el proyecto se encuentra en zona urbana, además de contar con uso de suelo y vegetación para *asentamientos humanos* y *agricultura de riego* de acuerdo a bibliografía por mapas SIGEIA, se considera y ratifica en físico que la fauna ha sido desplazada con anterioridad, por lo que se observaron principalmente especies de aves.

Así mismo, ratifiquemos que *no se localizan* áreas naturales protegidas, sitios Ramsar, humedales, manglares o regiones terrestres prioritarias en la zona de estudio (Ilustraciones 9,10,11,12,13).

C.3.1 Conclusiones para los muestreos de identificación de fauna

El área de proyecto y área de influencia no muestran gran fauna en ningún estatus de protección, derivado de la acción humana, pues el continuo y exponencial crecimiento de la mancha urbana, ha causado la migración de especies hacia zonas

más altas y alejadas de la población, aunado a que en los recorridos fue impresionante notar el flujo de vehículos en la avenida principal, mismos que se consideran un factor determinante para concluir el por qué de la mínima presencia de especímenes en la zona de estudio.

IV.2.3 Paisaje

Existen tres principios básicos en el paisaje: la perceptiva, la estructura y la funcionalidad, estos dos últimos se pueden describir en función de los efectos tangibles que tienen sobre los espectadores, algunos de estos, se pueden entender en el contexto de los llamados servicios ambientales, que serían los beneficios fisiológicos y de confort emocional o espiritual que ofrece un paisaje al ser observado. En adición a lo anterior, cabe mencionar que estos servicios ambientales por tanto están estrechamente relacionados con la forma (estructura) en que integran un paisaje, siembre valoran la condición más natural de los elementos que la integran, ya sea en la vegetación, la fauna o los elementos físicos, como pueden ser las topoformas (elevaciones o depresiones del terreno), la geología (rocas) y su combinación con la hidrología y los elementos o condiciones atmosféricas.

Por otra parte, la perspectiva se puede entender desde la condición emocional del espectador en el sentido de observar una escena que en ese tiempo y espacio estéticamente le genere una sensación de agrado y satisfacción. Con base en los principios antes expuestos se desarrollaron categorías de ponderación para los tipos de paisajes que integran el área de estudio del proyecto, las cuales se describen a continuación:

- Muy Baja: Paisajes donde la calidad escénica es mínima, ya que la estructura y funcionalidad de los elementos originarios que integraban el paisaje natural han sido cambiados por otros que aportan poca o nula perspectiva panorámica
- Baja: Paisajes en los que la calidad y perspectiva escénica mantiene algunos elementos naturales y por tanto aporta una sensación de naturalidad,

asimismo se conservan remanentes de la estructura y servicios ambientales de los elementos naturales del ambiente

- Media: Paisajes donde algunos de los elementos del paisaje natural se conservan aunque con modificaciones y presentan una perspectiva que resulta agradable al espectador, dado que se manifiesta la sensación de presencia de los servicios ambientales
- Alta: Paisajes en los que la calidad escénica es mayor, ya que visualmente se percibe que la estructura de los elementos naturales se conserva y ofrece mayores servicios ambientales, por lo que la perspectiva visual es mayor al ofrecer más sensaciones de agrado o de confort

Como resultado de lo anterior, se puede establecer que el área de estudio se encuentra en la categoría *Media de calidad paisajística*, ya que corresponde a las superficies en proceso de urbanización del Municipio, en las que los elementos naturales se están transformando en un paisaje dirigido a urbanización, donde los servicios ambientales son mínimos, paisajísticamente la apreciación del cuadro visual ofrece una perspectiva media y el nivel de confort es medio, debido a los elementos de contaminación sonora, ya que diariamente hay tránsito vehicular en la zona.

IV.2.4 Medio socioeconómico

A. Demografía

Como consecuencia de la bonanza agrícola algodonera, otros impulsos económicos y nuevas circunstancias inherentes a sus condición fronteriza, Matamoros multiplicó constantemente su población a partir de los años 40.

Un primer incremento se observó al inicio de estos procesos, al pasar de los 24 mil 955 habitantes que tenía en 1930 a los 54 mil 136 que se registraron en 1940 y 10 años después, en 1950 ya tenía 1228 mil 348 habitantes.

Para 1960, desprendido ya el Municipio de Valle Hermoso (tras su emancipación en 1953), la cifra de habitantes se contó en 143 mil 045. En el censo de 1970 la población se registró en 186 mil 146 personas y 10 años más tarde en 238 mil 840 habitantes, un crecimiento que respondía ya no al sector primario de la agricultura, sino que ahora además se sumaba el comercio; los 323 servicios y la industria maquiladora había provocado estos notables incrementos demográficos.

Para 1990 la población ya sumaba 303 mil 293 habitantes; en el 2000 eran 418 mil 141 personas y en el 2010 Matamoros ya casi alcanzaba el medio millón de habitantes, al registrar 489 mil 193. Al 15 de marzo de 2015, la población total del Municipio, según registro de INEGI, fue de 520 mil 367 habitantes de los cuales 267 mil 136 eran mujeres y 253 mil 231 eran hombres (ilustración 30, tabla 13).

Año	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2010	2015
Hombres	65,944	71,746	94,998	116,234	148,249	178,906	204,624	242,234	253,231
Mujeres	62,403	71,297	91,148	122,606	155,044	184,581	211,804	246,959	267,136

Tabla 29. Tabla de referencia mujeres y hombres, Matamoros 1950-2015

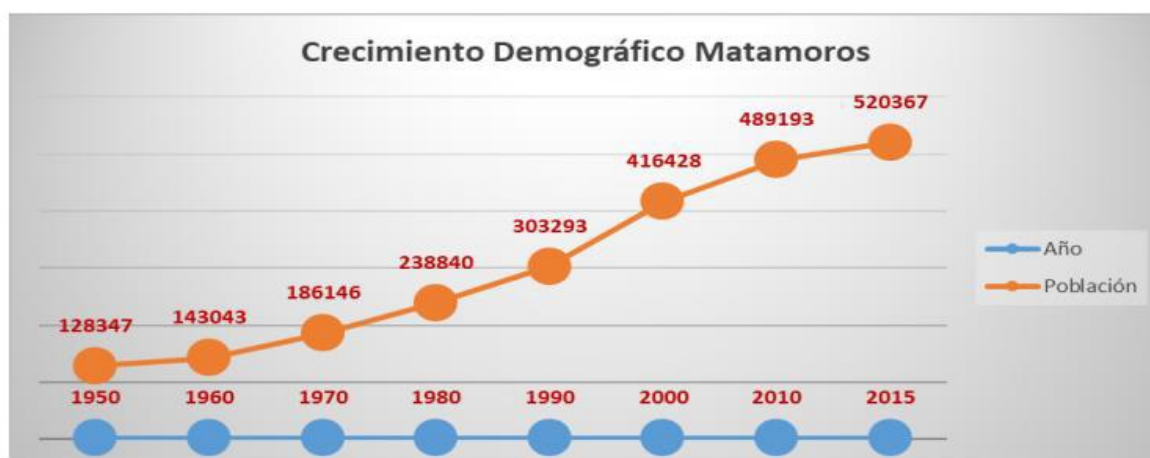


Ilustración 45.- Crecimiento demográfico en Matamoros

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Matamoros 2018-2021

En la década de los 50's, la población se encontraba en proporción de 51.37% de hombres y 48.62% de mujeres; manteniendo éste último género, un ritmo de crecimiento poblacional más alto que los hombres durante los últimos cincuenta años; teniendo como margen de referencia: más de 10 mil mujeres a mediados de la década del 2010, lo cual dio como resultado que, para el 2015, la población de

mujeres alcanzara el 51.33% en comparación con un 48.66% de la población de hombres. La edad media de la población de Matamoros, según la encuesta intercensal del INEGI 2015, es de 27 años; mostrando una distribución por edad según se muestra en la siguiente tabla:

Habitantes	Total	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 64 años	65 y más años
Matamoros	520,367	146,494	130,147	212,709	30,794
Tamaulipas	3,441,698	937,337	840,409	1,413,995	245,965

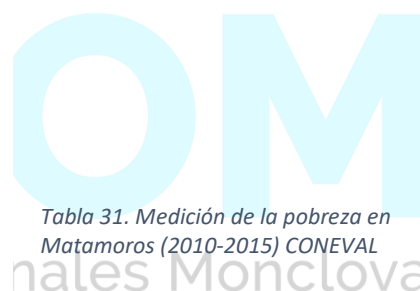
Tabla 30.- Encuesta intercensal 2015 INEGI para la edad promedio-número de habitantes en el municipio y estado.

Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda

En Matamoros, en el año 2010 las carencias por la calidad y espacios de la vivienda se reflejaron en 45 mil 528 personas, consideradas como el 8.8% de la población y como resultado de presentar poco más de tres carencias. Cabe señalar que, en la evaluación del 2015, las carencias por la calidad de la vivienda disminuyeron ya que se contabilizaron 43 mil 814 personas con carencias en la calidad de vivienda, lo cual representó el 8.3% de la población; promediando la carencia de 2.7 indicadores señalados por el CONEVAL.

El resultado demuestra que, en ese año, 1 mil 714 personas salieron de sus carencias por la calidad y espacios en la vivienda. En cuanto a las carencias por acceso a los servicios básicos en la vivienda, en el año 2010, se registró que 69 mil 852 personas carecían de estos servicios en sus domicilios; constituyendo el 13.6% de la población, al presentar carencia en un poco más de 2 indicadores. Para el 2015, el análisis indica que este rubro se redujo al 8%, saliendo de esta carencia 27 mil 527 personas que ya tenían acceso a los servicios básicos en su vivienda.

Medición de la pobreza en Matamoras 2010-2015 (CONEVAL)					
2010 Población: 514,490			2015 Población: 527, 584		
Concepto	Porcentaje	Número de personas	Concepto	Porcentaje	Número de persona
Pobreza	41.2	212,076	Pobreza	39.7	209,612
Pobreza extrema	5.5	28,497	Pobreza extrema	4.2	22,325
Vulnerables por carencia social	23.7	122,077	Vulnerables por carencia social	22.8	120,062
Vulnerables por ingreso	12.8	65,963	Vulnerables por ingreso	11	57,963
No pobres y no vulnerables	18.5	69,304	No pobres y no vulnerables	15.8	27,477
Rezago educativo	13.5	69,304	Rezago educativo	15.8	83,583
Carencia por acceso a la seguridad social	49.1	252,830	Carencia por acceso a la seguridad social	8.3	43,814
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	13.6	69,852	Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	8.3	43,814
Carencia por acceso a la alimentación	13.8	71,038	Carencia por acceso a la alimentación	2.3	117,516
Población con al menos una carencia social	64.9	334,153	Población con al menos una carencia social	62.5	329,675
Población con tres o más carencias sociales	13.9	71,419	Población con tres o más carencias sociales	11.9	62,689
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	54	2787,039	Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	50.7	267,576
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	17.9	91,868	Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	15.5	81,606



Por otra parte, en el rubro de rezago social: “viviendas sin agua entubada de la red pública”, en el año 2000, más del 10% de las viviendas carecía de ese servicio, observándose un avance significativo en 2015, ya que un 3.22%, es decir 16 mil 891 personas, carecían de dicho servicio básico, según se aprecia en la siguiente ilustración:



Ilustración 46.- Viviendas sin agua entubada (Matamoros)

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Matamoros 2018-2021

En cuanto a rezago de vivienda que no dispone de energía eléctrica, en el año 2005 se disparó ese indicador, pero para 2015 el porcentaje disminuyó a 1.45% lo cual significa que, para ese año, solo 7mil 650 viviendas carecían de este servicio:

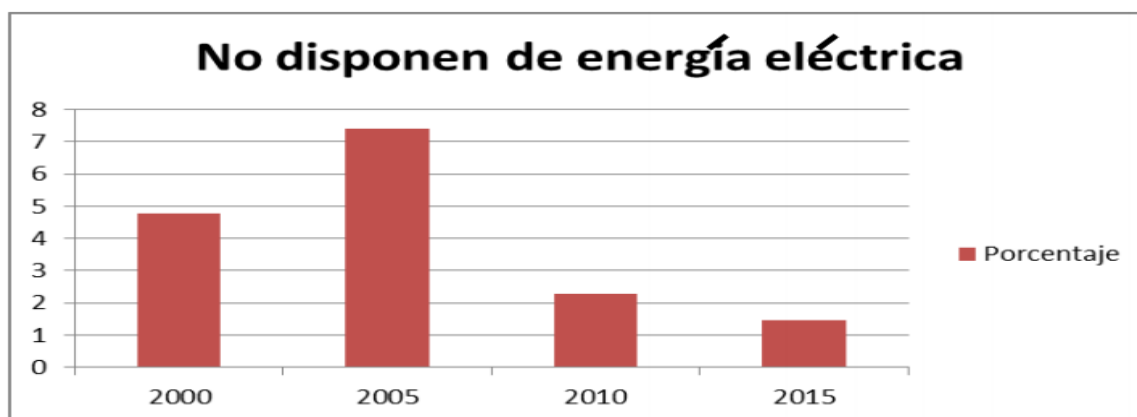


Ilustración 47.- Viviendas que no disponen de energía eléctrica (Matamoros)

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Matamoros 2018-2021

Al igual que en el rubro de rezago de viviendas con piso de tierra, cuyo indicador se redujo del 3.4% en 2010 a 1.38% en 2015; es decir, se registraron viviendas 7 mil 280 con piso de tierra:



Ilustración 48.- Viviendas con piso de tierra (Matamoros)

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Matamoros 2018-2021

Carencias educativas

De acuerdo a CONEVAL, en el Municipio de Matamoros en 2010, 69 mil 304 personas se encontraban en rezago educativo. En 2015, dicha tasa mostró un incremento de 15.8%, es decir, se contabilizaron 14 mil 279 nuevas personas en rezago educativo, lo cual acrecentó esta población a 83 mil 583 personas. En cuanto al rezago de la población analfabeta de 15 años o más, al 2015, se encontraba en un 2.46%, contabilizando 12 mil 978 personas que no sabían leer ni escribir.

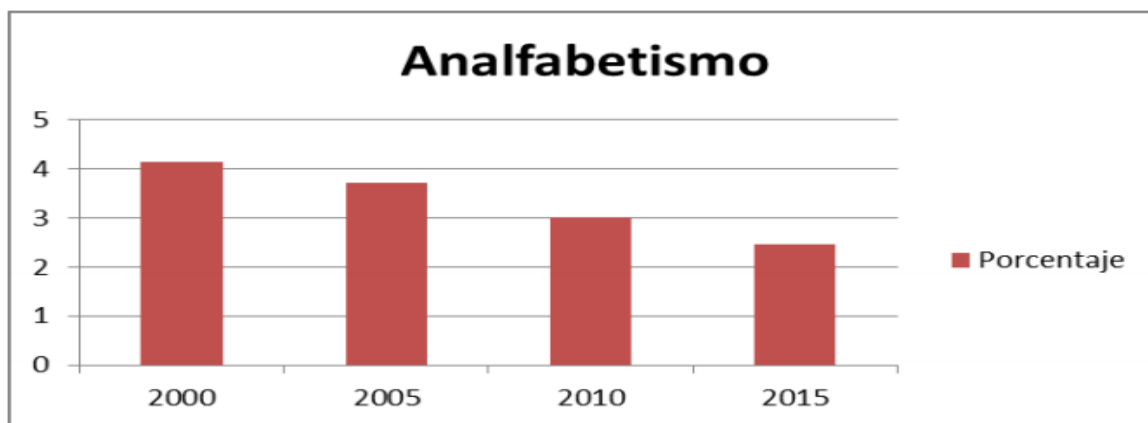


Ilustración 49.- Analfabetismo en Matamoros

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Matamoros 2018-2021

Al igual que el rezago de la población de 15 años o más con educación básica incompleta, al análisis del año 2015, se contabilizaron 168 mil 510 personas con

esta característica, ubicando el porcentaje en 31.94% de la población en esta condición. Por su parte, el rezago en la población de 6 a 14 años que no asistió a la escuela en 2015, se apreció en 3.2%, lo cual se tradujo en 16 mil 883 personas en esta condición.

Carencias por accesos a los servicios de Salud

Uno de los derechos fundamentales de todo ser humano sin distinción de raza, religión, ideología política o condición económica o social es la salud; por ello, facilitar el acceso a los servicios para prevenir las enfermedades, promover la salud y dar tratamiento y rehabilitar a los enfermos, es responsabilidad de los tres niveles de gobierno. En este contexto, el Municipio de Matamoros cuenta con un sistema de salud que ha permitido el acceso a servicios de salud, de tal manera que ha reducido la mortalidad de la población local.

Tasa de mortalidad de menores de 5 años:

El indicador que mide la probabilidad de que por cada mil nacimientos un niño muera antes de los 5 años, es moderadamente débil. Además de mostrar lo relativo al rezago en las condiciones de acceso a los servicios de salud, este indicador también refleja deficiencias en los niveles educativos de las madres, en el acceso a agua potable y saneamiento y en la nutrición materna e infantil.

En el año 2010, 114 mil 146 personas tenían carencias por acceso a los servicios de salud y formaron parte del 22.2% de la población que tenían dos carencias en esa categoría. Para el siguiente lustro, en 2015, el porcentaje de las carencias por accesos a los servicios de salud disminuyó a 15.8%, contabilizando 83 mil 519 personas en dicha situación.

En cuanto a carencias por acceso a la Seguridad Social 2015, el 42.2% de la población de Matamoros, es decir, 224 mil 336 personas se encontraron en esta condición.

Educación

La Educación es un derecho humano fundamental y, al igual que la Salud, está ligado a los instrumentos internacionales de derechos humanos, Por su carácter de derecho habilitante, la educación es un instrumento poderoso que permite a los niños y adultos que se encuentran social y económicamente marginados salir de la pobreza y participar plenamente en la vida de la comunidad. (UNESCO, Estrategia a plazo medio, 2014-2021).

En el Municipio de Matamoros, y de acuerdo al análisis de ONU-HABITAT-III en Matamoros 2016, al medir la tasa de alfabetización, se encontró que el porcentaje de población mayor a 15 años que es capaz de leer y escribir representa un indicador muy sólido. Tal condición mejora el acceso a la educación y favorece la productividad, el crecimiento económico y la calidad de vida.

Asimismo, al valorar el promedio de años de escolaridad, el indicador que mide este rubro en la población mayor a 25 años es muy sólido, esto indica que el capital humano del municipio tiene un gran potencial para mejorar la productividad y obtener un ingreso más alto.

Empleo

La proporción de población en edad de trabajar que se encuentra desempleada en Matamoros es moderadamente sólida. Esto muestra un equilibrio potencial en el mercado de trabajo, lo que mejora el bienestar social, el consumo, la inversión y la producción (ONU-HABITAT-III en Matamoros 2016).

Relación empleo-población. La proporción de población en edad de trabajar que se encuentra empleada refleja un indicador moderadamente débil. Esto significa que la economía local tiene una capacidad relativamente limitada para crear oportunidades de trabajo, lo que a su vez afecta negativamente el bienestar social y el crecimiento económico

Infraestructura Urbana y Servicios Públicos

Las ciudades prósperas son aquellas que han mejorado considerablemente la cobertura y la calidad de su infraestructura (vivienda, social, tecnologías de la información, movilidad urbana y conectividad de las vialidades).

Estas infraestructuras urbanas cumplen un papel fundamental en el funcionamiento y desarrollo económico de la ciudad e inciden de manera directa en la calidad de vida de sus habitantes y en el fortalecimiento del tejido social.

De acuerdo a la Escala Global de Prosperidad de la ONU-HABITAT-III en Matamoros 2016, el Municipio obtuvo un Índice de Ciudades Prósperas (CPI, por sus siglas en inglés) de 57.94, el cual la ubica en una categoría de prosperidad: Moderadamente débil, en la calidad y cobertura de la infraestructura urbana.

De acuerdo a información proporcionada por el Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), la ciudad de Matamoros, al 2017 registró 547 colonias:

Participación porcentual de Matamoros en viviendas particulares habitadas, tasa de crecimiento 2015			
	Nacional	Estatad	Municipal
2000-2010	2.6%	2.7%	2.5%
2010-2015	2.4%	1.9%	1.9%

Tabla 32. Participación porcentual de Matamoros en viviendas particulares habitadas

- Total de viviendas Matamoros al 2015 fueron 145,403
- Total de viviendas Tamaulipas al 2015 fueron 987,184

Servicios Públicos

Los servicios públicos juegan un rol relevante dentro de las funciones que desempeña el Ayuntamiento y satisfacen la demanda ciudadana para mejorar sus condiciones de vida, por lo que una eficiente prPlanta de distribución de los mismos es una necesidad apremiante.

Por otra parte, contar con infraestructura suficiente y de calidad constituye una condición básica para disminuir la desigualdad social imperante en el Municipio y, a su vez, funciona como factor para elevar la competitividad de las empresas, aumentar la productividad, generar más y mejores empleos y reducir las brechas que polarizan a la ciudad.

La infraestructura urbana está representada por las obras que brindan funcionalidad al Municipio a través de aquellos bienes y servicios de calidad que permiten la vida diaria de los habitantes de una comunidad.

Porcentaje de viviendas particulares de Matamoros habitadas según disponibilidad de principales servicios 2015				
Servicio	Nacional	Estatal	Municipal	
Electricidad	99.1%	98.8%	98.5%	
Agua Potable	95.9%	97.0%	96.7%	
Drenaje	93.9%	91.1%	93.5%	

Viviendas particulares habitadas y su distribución porcentual en disponibilidad de drenaje al 15 de Marzo de 2015				
	Total	Disponen	No disponen	No especificado
Matamoros	145,376	93.51	5.94	0.55
Tamaulipas	986,886	91.07	8.03	0.91

Viviendas particulares habitadas y su distribución porcentual de agua potable entubada al 15 de marzo de 2015				
	Total	Disponen	No disponen	No especificado
Matamoros	145,376	96.73	3.23	0.04
Tamaulipas	986,886	97.02	2.61	0.37

Tabla 33. Agua, drenaje y saneamiento: INEGI 2015

Comercio y servicios

El comercio es la segunda actividad más importante de la ciudad. Genera aproximadamente el 13.5% del empleo total en el municipio. Los rápidos crecimientos de la población, junto con un aumento de los ingresos, han ampliado la demanda de proveedores en la zona.

En todo el Estado de Tamaulipas, Matamoros ocupa los primeros lugares en términos de empleo y negocios generados por la inversión extranjera en la zona:

CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS			
	Unidades Económicas	Personal ocupado total	Producción bruta total (millones de pesos)
Matamoros	16,010	123,513	35,788.30
Tamaulipas	104.334	665.731	423.644.10

Tabla 34. Características económicas de Matamoros: INEGI 2015

La ciudad de Matamoros cuenta con infraestructura de servicio variada: diecinueve instituciones financieras, tres mercados (Juárez, Treviño Zapata y José Ma. Barrientos), varias plazas o centros comerciales como Plaza Patio y Plaza Fiesta; seis supermercados Soriana, dos H-E-B, un Home Depot, un Walmart, un Bodega Aurrera, dos Chedraui, un Sam's Club y dos S-Mart. Entre otros servicios, en el área de comunicación, la ciudad cuenta con cuatro periódicos locales de prestigio (El Bravo, El Mañana, Contacto y Expreso); todos pueden ser consultados por internet.

Además, se cuenta con periódicos especializados en desarrollo económico e industrial como el "México Industry" con un tiraje de 25 mil ejemplares mensuales, nueve estaciones de radio, cuatro estaciones de televisión y cuatro compañías que ofrecen a los matamorenses televisión por cable.

B. Factores socioculturales

MONUMENTOS HISTÓRICOS A Benito Juárez e Hidalgo, ubicados en la plaza frente al palacio municipal, a Mariano Matamoros ubicado a la salida de la carretera a Monterrey; a los niños Héroes, a un costado del Hospital Civil.

A Miguel Hidalgo y Mariano Matamoros, los que se ubican a la salida de la carretera a Monterrey, Nuevo León, así como el de Niños Héroes, localizados en un costado del Hospital Civil.

Monumentos

Arquitectónicos

La casa Cross, de estilo colonial y arquitectura francesa, construida en 1885. Museo casa Mata, que fue cuartel en la época de la colonia, construido en 1845, Teatro de la Reforma hoy reconstruido, se empezó a edificar en 1864, contaba con un sistema mecánico para colocar horizontal el piso de la sala y quedar formado así, un salón para grandes festejos. La casa Cross, de estilo colonial y arquitectura francesa, construida en 1885. Museo casa Mata, que fue cuartel en la época de la colonia, construido en 1845, Teatro de la Reforma hoy reconstruido, se empezó a edificar en 1864, contaba con un sistema mecánico para colocar horizontal el piso de la sala y quedar formado así, un salón para grandes festejos.

Obras de Arte

Arte Pintor Bartolomé Mongrell retratista, Onesimo Gallardo promotor y productor teatral, Rigo Tovar, músico, Lorenzo Hinojosa.

MUSEOS	No tiene.

FIESTAS, DANZAS Y TRADICIONES	Se realizan en el mes de Febrero las fiestas mexicanas con desfile internacional y participación de Autoridades civiles, torneos deportivos de caza y pesca, con participación nacional y extranjera. Los mas populares son: De la paloma ala blanca, así como el torneo de la corvina y especies varias. La expo-fiesta, exposición agrícola y ganadera con feria popular en los meses de agosto y septiembre.

Leyendas

La mujer del Bolo de Oro. Una vez llegó una mujer a una tienda que se creyó era la esposa del dueño, pero éste aseguró que

nadie había llegado. Con el tiempo se decía que en esa casa asustaban y con el tiempo se encontró enterrado cerca de la noria el esqueleto de una mujer.

MÚSICA

En el género literario, Manuel Barrera Arguelles con dos de sus obras, *Candentes* y *Jesús Erasmo Garza y sus Libros: la Lógica de los Hechos y la Rusia de México*; Aurelio González Carrasco, con sus obras intituladas *Mariposas* y *Sargenta*; Manuel López Padrón y su libro: *Introducción a la Filosofía*; en el género poético sobresalen Ramón M. Cavazos, con las poesías, *Vida*, *Evocación* y *Nuevo Laredo*; Juan José de la Garza con, *Serenata y Schubert*; José Arrese; su libro: *Prosas Rimadas*; Manuel F. Rodríguez Brayda, su libro *Sonatas Multiformes*; Eliseo Paredes, *Homenaje a los Fundadores*.

ARTESANÍAS

En este rubro destacan los productos artesanales elaborados por la familia Amaya, un grupo de artesanos encabezados por Francisco Javier Amaya, junto con su padre, tíos y primos elaboran estatuas, carros alegóricos, piñatas, escenografías, nacimientos, cascotes, corazas, entre otros.

Sus productos son elaborados a partir de materiales como el papel mache, madera, pintura, estructuras metálicas, fibra de vidrio y otros materiales.

Trajes

Típicos

Sombrero estilo texano, pantalón vaquero, botines y camisa a cuadros para mujeres y hombres.

GASTRONOMÍA

Carne seca, tortillas de harina, carne asada. Aquí nacieron los Nachos.

CENTROS La playa Lauro Villar, paseos recreativos, clubes deportivos y
 TURÍSTICOS servicios de mercado y artesanías.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

En esta etapa, se busca obtener una estimación de los posibles efectos que recibirá el medio ambiente, mediante una descripción lingüística de las propiedades de tales efectos. Así pues, se entenderá por subsistema físico natural, aquel sistema constituido por los elementos y procesos del medio natural, tal y como se encuentran en la actualidad.

Descripción de los impactos ambientales por etapa

<u>Etapa:</u> Preparación del sitio		
Sistema Natural / Factor	Impacto ocasionado	Acción
Aire	1. Partículas sólidas suspendidas.	1. Riego de agua en áreas de acceso a obra.
	2. Gases contaminantes provenientes de los escapes de vehículos.	2. Control de flujo vehicular, estableciendo tiempos de entrada a las instalaciones; aunado a lo anterior solicitar a los vehículos que ingresen muestren su ficha de verificación vehicular donde se avale que sus unidades no emiten gases contaminantes por arriba del límite máximo permisible normado o en su caso un certificado homólogo.
	3. Ruido	3. Establecimiento de vallas perimetrales en el área a

modificar para evitar molestias a demás trabajadores y clientes que ingresen a la instalación; entrega de equipo de protección personal a todos los trabajadores.

Agua	Infiltraciones de aguas residuales	Verificación de mantenimiento a sanitarios portátiles por parte del contratista a través de inspecciones diarias para identificar desviaciones a tiempo.

Suelo	Erosión de suelo.	Controlar el flujo vehicular en la instalación, delimitando las zonas de circulación. Delimitación de área específica para instalación de jardín, con el fin de propender por la conservación y prevención de la erosión del suelo.

Residuos	Generación de residuos sólidos	Clasificación de los residuos. Establecer las medidas de contención de los residuos (tipos de contenedores,

etiquetado/rotulado, áreas de almacenamiento, etc.).

Capacitación a trabajadores en materia de manejo integral de residuos.

Fauna	Afectación de fauna por actividades de preparación del sitio	Derivado de los resultados al analizar especies en estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010 a través de mapas de SIGEIA, en la cual se detectó al ocelote, de importancia por normatividad, el promovente ha establecido realizar recorridos en el área de estudio durante 14 días, donde se examinará vehementemente el sitio, para poder dictaminar que en el área no se localizan estas especies detectadas en mapas; de ser contrario, se establecerán líneas de comunicación con dependencias gubernamentales y Unidades de Manejo Ambiental para ejecutar actividades de resguardo, traslado y reubicación de todas y cada una de las especies localizadas <i>in situ</i> . Aunque es importante remarcar que derivado de la fragmentación del

ecosistema y la identificación en recorridos preliminares las probabilidades de encontrarlas son pocas o nulas.

Flora	Reducción de vegetación	Se contempla la creación de áreas verdes en las inmediaciones colindantes a la Planta de distribución, con especies nativas de la región.

Paisaje	Elementos contrastantes	Mantener el orden con el equipo de trabajo, llevando en tiempos especificados las actividades para reducir al mínimo los impactos referidos.

Sistema		
Socioeconómico / Factor	Impacto ocasionado	Acción
Uso de suelo	Uso potencial del suelo	Alinearse con las acciones y actividades de conservación que plantee el municipio, ya que es la primera autoridad sobre la cual se solicitó permiso de autorización de uso de suelo.

Seguridad social Seguridad Laboral
y salud

Capacitación a los trabajadores
en materia de seguridad y salud
ocupacional.

Directo

Empleo

Apertura de bolsa de trabajo para
la ejecución de obras.

Consumo de bienes y
servicios

Motivar el consumo local con el
fin de focalizar ingresos
económicos a pequeñas y
medianas industrias.

Etapas: Construcción

Sistema Natural / Factor	Impacto ocasionado	Acción
Aire	1. Partículas sólidas suspendidas. 2. Gases contaminantes provenientes de los escapes de vehículos. 3. Ruido	1. Riego de agua en áreas de acceso a obras de construcción para evitar dispersión de polvos. 2. Control de flujo vehicular, estableciendo tiempos de entrada a las instalaciones; aunado a lo anterior solicitar a los vehículos que ingresen muestren su ficha de verificación vehicular donde se avale que sus unidades no emiten gases contaminantes por arriba del límite máximo permisible normado.

3. Establecimiento de vallas perimetrales en el área a modificar para evitar molestias a demás trabajadores y clientes que ingresen a la instalación; entrega de equipo de protección personal a todos los trabajadores.

Agua

Infiltración
de aguas
residuales

de aguas

Verificar que proveedor de sanitarios portátiles durante esta etapa lleva una correcta disposición de las aguas residuales, realizando inspecciones diarias con el fin de detectar desviaciones a tiempo.

Suelo

Erosión de suelo.

Creación y conservación de áreas verdes en la Planta de distribución, evitando la remoción y/o afectación de estas por el paso de tráfico vehicular.

Controlar el flujo vehicular en la instalación, delimitando las zonas de circulación (esta medida se vendrá manejando desde la etapa de preparación

del sitio y hasta la etapa de operación).

Residuos Generación de RSU, RME y RP

Establecer contenedores para almacenar los residuos sólidos generados; debiendo estar clasificados, etiquetados y/o rotulados acordes al residuo (vidrio, plástico, aluminio, etc.).

Capacitación a trabajadores en materia de manejo integral de residuos.

En residuos de manejo especial se debe verificar que los transportistas estén autorizados para el traslado de los mismos, así mismo, en caso de ser aplicable (recolección de residuos reciclables) verificar también los permisos de compra-venta de los terceros autorizados.

Para la parte de residuos peligrosos, deberán contratar un proveedor que se encuentra autorizado para dar el servicio de recolección, transporte y disposición final; aunado a lo anterior deberán establecer

dentro de sus planos, un área específica para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, el cual deberá contar con la adecuada ventilación y señalización, acorde a normatividad aplicable.

Flora	Afectación de la vegetación	Se cuidarán que las áreas verdes a colocar durante esta etapa se respeten por personal que ingrese al área de obra, así mismo que la vegetación adquirida sea con especies de la región y acorde a la durabilidad por condiciones climatológicas de cada una.

Fauna	Afectación de fauna local por actividades propias de la etapa de construcción	Durante esta etapa se vigila que no exista presencia de fauna en especie de riesgo en las inmediaciones del área de construcción, sujetas a estatus de protección por NOM-059-SEMARNAT-2010.

En caso de encontrar algún tipo de ser vivo que entre en carácter de protección, se seguirán protocolos de rescate y se

establecerán líneas de comunicación con las Unidades de Manejo Ambiental más cercanas así como dependencias gubernamentales.

Paisaje Elementos contrastantes.

En esta etapa la Planta de distribución se integra a los comercios que se encuentran actualmente en la zona, formando parte de la infraestructura de servicios del municipio.

Sistema		
Socioeconómico	Impacto ocasionado	Acción
/ Factor		
		Alinearse con las acciones y actividades de conservación que plantee municipio.
Uso de suelo	Uso potencial del suelo	El uso potencial del suelo se verá incrementado por la viabilidad que presenta el proyecto al área local.
	Seguridad Laboral	Capacitación a los trabajadores en materia de seguridad y salud ocupacional
Seguridad social y salud		

Empleo Apertura de bolsa de trabajo para la etapa de construcción.

Consumo de bienes y servicios Directo Motivar el consumo local con el fin de focalizar ingresos económicos a pequeñas y medianas industrias.

Ingresos al erario Alinearse a lo establecido por gobiernos locales, estatales y federales en materia de impacto ambiental.

Infraestructura de servicios Equipamiento Motivar la adquisición de equipos en el área local.

<u>Etapas:</u> Operación		
Sistema Natural / Factor	Impacto ocasionado	Medida de restauración o compensación
Aire	Gases contaminantes provenientes de los escapes de vehículos.	Control de flujo vehicular, estableciendo tiempos de entrada a las instalaciones; aunado a lo anterior solicitar a los vehículos que ingresen muestren su ficha de verificación vehicular donde se avale que sus unidades no emiten gases contaminantes

por arriba del límite máximo permisible normado, o en su caso algún certificado homólogo.

Agua	Infiltración de aguas residuales	Verificar que el sistema de alcantarillado se encuentre en condiciones óptimas para evitar que surjan infiltraciones de aguas residuales a subsuelo.

Suelo	Erosión de suelo.	Conservación de áreas verdes en la Planta de distribución, evitando la remoción y/o afectación de estas por el paso de tráfico vehicular.

Controlar el flujo vehicular en la instalación, delimitando las zonas de circulación (medida se viene manejando desde la etapa de preparación del sitio)

Residuos	Generación de RSU, RME y RP	Establecer contenedores para almacenar los residuos sólidos generados; debiendo estar clasificados, etiquetados y/o rotulados acordes al residuo (vidrio, plástico, aluminio, etc.).

Capacitación a trabajadores en materia de manejo integral de residuos.

En residuos de manejo especial se debe verificar que los transportistas estén autorizados para el traslado de los mismos, así mismo, en caso de ser aplicable (recolección de residuos reciclables) verificar también los permisos de compra-venta de los terceros autorizados.

Respecto a la generación de residuos peligrosos se tiene previsto contar con un área de almacenamiento temporal, se prevé contratar un proveedor autorizado para el servicio de recolección, transporte y disposición temporal de residuos peligrosos; así mismo, se dispondrán contenedores especiales etiquetados adecuadamente para colocar los residuos generados en la etapa de mantenimientos que se realicen en la instalación.

Flora	Afectación de la vegetación	Se establecerán protocolos de mantenimiento y protección en áreas verdes para evitar que el daño generado a este atributo desde la etapa de preparación del sitio sea afectado por personal laborando en la Planta de distribución, como por clientes y/o contratistas.

Fauna	Afectación de fauna en la etapa de operación	No aplica. Toda la fauna estimada a encontrar será local; no obstante, en caso de presentarse algún avistamiento de especies en estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se resguardarán especies y serán inmediatamente trasladadas a la Unidad de Manejo Ambiental más cercana.

Paisaje	En esta etapa la Planta de distribución continuará integrándose a los comercios que se encuentran actualmente en la zona, formando parte de la infraestructura de servicios del municipio.

Sistema		
Socioeconómico	Impacto ocasionado	Acción
/ Factor		
Uso de suelo	Uso potencial del suelo	El uso potencial del suelo se verá incrementado por la viabilidad que presenta el proyecto al área local.
Seguridad social y salud	Seguridad Laboral	Capacitación a los trabajadores en materia de seguridad y salud ocupacional.
Directo	Empleo	Apertura de bolsa de trabajo para la etapa de construcción, desde la obra civil, instalaciones eléctricas y mecánicas hasta los últimos detalles finales.
	Consumo de bienes y servicios	Motivar el consumo local con el fin de focalizar ingresos económicos a pequeñas y medianas industrias.

Ingresos al erario

Alinearse a lo establecido por gobiernos locales, estatales y federales en materia de impacto ambiental.

Cumplir anualmente con declaraciones anuales ante Hacienda.

Infraestructura de Equipamiento
servicios

Motivar la adquisición de equipos y contratistas en el área local.

Indirecto Desarrollo Comercial

Atender la demanda de consumo de Combustibles.

Dar seguimiento a declaraciones anuales ante Hacienda.

Realizar pagos de derechos que las H. Dependencias nos soliciten referidos a la operación de instalación y/o en materia de impacto ambiental.

Etapas abandono del sitio: Las etapas presentadas anteriormente se desarrollaran de acuerdo al programa general de trabajo del proyecto desglosado por etapas, es importante mencionar, que la etapa de abandono del sitio no se considera, ya que estas dependen del periodo de vida útil de las estructuras y de los equipos instalados (30 años), pero regularmente estas instalaciones bajo un programa de mantenimiento tanto preventivo como correctivo llegan a prolongar su etapa operativa de manera indefinida.

IV.2.6 Síntesis del inventario

El diseño de la instalación se hizo apegándose a los lineamientos establecidos que señala la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.

El sitio motivo del presente estudio está ubicado en la región hidrológica bravo-conchos, cuenca río bravo-matamoros-reynosa, subcuenca la diez-el Nogalar, microcuenca la loma.

La zona donde se encuentra el área del proyecto presenta una disponibilidad de acuíferos alta; la edafología presente nos indica que el área donde se construirá la Planta de Distribución corresponderá al primer grupo de suelo Chernozem y al segundo grupo de suelo Vertisol; El uso de suelo y vegetación presente en el área de proyecto, acorde a datos extraídos del SIGEIA, indican al área como *asentamientos humanos y agricultura de riego*.

Casi toda vegetación nativa el municipio se ha desmontado para dedicar la tierra a la agricultura y ganadería. Dentro de la flora se tiene una pequeña porción de tierra de pastizales y se encuentra pequeños arbustos como granjeros, huisache, mientras que en la costa y en el sur del estado se encuentran selvas secas y bosques de encinos; cercanos al mar existen manglares.

La fauna está constituida por infinidad de bandas de pajarillos en los que predomina la codorniz y la paloma ala blanca. Coyote y tlacuache, ruta de la mariposa Monarca. Particularmente en el municipio en sus distintos ecosistemas se puede apreciar:

- Bosque: ardilla voladora, musaraña, topo, culebra encapuchada, culebra listonada, sapo verde, salamandra, tlaconete y tritón.
- Selva seca: jagua-rundí, nutria, murciélago, mico de noche, loro, lagarto, así como culebras cavadora y ojo de gato.
- Matorral: tuza, boa (constrictor), cascabel chilladora y xenosaurio.
- Manglar: cocodrilo, cangrejo ermitaño, iguana espinosa y lagartija cornuda.

-Animales en peligro de extinción del municipio: mono araña, ocelote y tayra (No obstante al realizar los recorridos preliminares para la caracterización del sitio, no se detectaron especies que entraran en algún estatus de riesgo bajo esta norma).

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales existe una gran variedad de metodologías, algunas de ellas muy simples, en las que se evalúa de manera muy general el impacto ocasionado por una obra o actividad, generalmente de manera cualitativa, hasta aquellas otras metodologías más complejas, a través de diferentes modelos matemáticos (evaluación cuantitativa) se pretende llegar a tener una visión más específica de la magnitud del impacto.

Dentro de las metodologías más comúnmente utilizadas para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se encuentran: las listas de control (check list), matriz de cribado, red de causa y efecto, diagramas de flujo, sistemas de red y modelos cuantitativos.

Aun y cuando existen diferentes metodologías para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, hasta la fecha ninguna metodología por sí sola, puede ser usada para identificar los impactos ambientales y satisfacer la variedad y el tipo de actividades que intervienen en un proyecto, por lo que en el presente Proyecto se hace uso de diferentes metodologías, con la finalidad de ser más objetivos en la identificación y evaluación de los impactos.

Listas de control (Check List): Permiten identificar las obras y actividades necesarias para el desarrollo del Proyecto y que podrían generar algún impacto

(positivo o negativo), así como los componentes y factores ambientales que se podrían ver afectados con el desarrollo del Proyecto.

Matriz de interacciones: Permite identificar las interacciones de las obras y actividades del Proyecto vs los componentes y factores ambientales presentes en el sitio del Proyecto, así como realizar una evaluación de manera cualitativa, dando como resultado los impactos que se producirán con el desarrollo del Proyecto.

Modelos matemáticos: Permiten realizar la evaluación cuantitativa de los impactos ambientales, a través del análisis de criterios inherentes al impacto como pueden ser: magnitud, duración y acumulación, etc.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto “indicador” establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987).

Por lo anterior, el escenario ambiental actual, al insertar el Proyecto, permite identificar las acciones que por generar desequilibrios ecológicos y que, por su magnitud e importancia, provocarían daños permanentes al ambiente y/o contribuirían a la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Con base a lo anterior, se utiliza la metodología de Redes de relación causa efecto, la cual es una representación gráfica de las cadenas de relaciones continuas que se inician en el proyecto e inciden en el ambiente. Esta técnica se utiliza menos frecuentemente que las matrices, sin embargo, es muy útil para poner en evidencia la concatenación de efectos y sus interconexiones.

A continuación, se presentan los elementos que impactan las acciones del Proyecto sobre los componentes ambientales al utilizar esta metodología:

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

PLANTA DE DISTRIBUCIÓN MATAMOROS		
ETAPA	DESCRIPCIÓN	
Preparación del sitio	En esta etapa se llevará a cabo el desmonte y despalme, así como el relleno y nivelación del área donde se edificará la Planta de distribución	
SISTEMA	FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTO
Natural	Aire	Calidad
		Nivel sonoro
	Agua	Calidad del agua
	Suelo	Erodabilidad
	Residuos	Residuos sólidos
	Biótico	Flora
		Fauna
	Paisaje	Elementos contrastantes
Socioeconómico	Uso de suelo	Uso potencial
	Seguridad social y salud	Seguridad laboral
	Directo	Empleo
		Consumo de bienes y servicios
ETAPA	DESCRIPCIÓN	
Construcción	En esta etapa se llevará a cabo la obra civil (preliminares, cimentaciones, firmes, albañilería, acabados), colocación de instalaciones eléctricas y mecánicas, así como ultimar detalles finales de la edificación de obras.	
SISTEMA	FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTO

Natural	Aire	Calidad
		Nivel sonoro
	Agua	Calidad del agua
	Suelo	Erodabilidad
	Residuos	Residuos sólidos y residuos de manejo especial
	Biótico	Flora
		Fauna
Socioeconómico	Paisaje	Elementos contrastantes
	Seguridad social y salud	Seguridad laboral
	Directo	Empleo
		Consumo de bienes y servicios
		Ingresos al erario público
	Infraestructura de servicios	Equipamiento
ETAPA	DESCRIPCIÓN	
Operación	En esta etapa se realiza toda la tramitología necesaria para obtener los permisos de operación; se realizarán actividades de mantenimiento a toda maquinaria y equipo instalado de acuerdo a las necesidades de operación.	
SISTEMA	FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTO
Natural	Aire	Calidad
	Agua	Calidad del agua
	Suelo	Erodabilidad
	Residuos	Residuos sólidos y residuos peligrosos
	Biótico	Flora
		Fauna
	Paisaje	Elementos contrastantes

Socioeconómico	Uso de suelo	Uso potencial
	Seguridad social y salud	Seguridad laboral
	Directo	Empleo
		Consumo de bienes y servicios
		Ingresos al erario público
	Infraestructura de servicios	Equipamiento
	Indirecto	Desarrollo comercial
ETAPA	DESCRIPCIÓN	
Abandono del sitio	La etapa de abandono del sitio o desmantelamiento no se considera, ya que esta depende del periodo de vida útil de las estructuras y de los equipos instalados (30 años), pero regularmente estas instalaciones bajo un programa de mantenimiento tanto preventivo como correctivo llegan a prolongar su etapa operativa de manera indefinida.	

Tabla 35. Identificación de elementos susceptibles a impacto

Con la metodología anterior, se procede a describir las acciones del Proyecto que afectarán al Sistema Ambiental, así como los posibles impactos que se pudieran ocasionar en sus distintas etapas; nótese que no se toma en cuenta etapa Abandono del Sitio ya que la instalación se considera como una obra de carácter permanente siguiendo su correcto y constante mantenimiento.

Etapa: Preparación del sitio		
Actividad	Descripción de la Actividad	Posibles impactos que se ocasionarán
Desmante y despalde	Se iniciará esta actividad delimitando el área de trabajo para establecer cierres perimetrales con el fin de evitar ingreso de personal no autorizado, se permitirá el ingreso al área a maquinaria pesada y de personal especializado para identificar	• Partículas sólidas suspendidas. • Gases contaminantes provenientes de los escapes de vehículos. • Ruido. • Infiltraciones de aguas residuales. • Erosión de suelo.

	flora y fauna que pudiese estar en estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (aun cuando el predio arrendado se observa impactado por anteriores propietarios); posteriormente se procederá con la limpieza del sitio en su totalidad. Se colocarán desde el inicio diversos contenedores para los residuos que puedan ser generador en esta etapa.	• Generación de residuos sólidos. • Elementos contrastantes del paisaje. • Afectación de fauna y flora por actividades. • Incremento de uso potencial de suelo • Empleo • Consumo de bienes y servicios • Seguridad laboral
Relleno y nivelación	En esta actividad, se permitirá acceso a maquinaria pesada para realizar labores de relleno y nivelación donde se cimentarán las bases para la edificación de obra civil.	• Gases contaminantes provenientes de los escapes de vehículos. • Ruido. • Erosión de suelo. • Empleo. • Consumo de bienes y servicios. • Seguridad laboral.

Etapas: Construcción

Actividad	Descripción de la Actividad	Posibles impactos que se ocasionarán
- Obra Civil - Instalaciones eléctricas - Instalaciones mecánicas - Detalle Final	Para estas actividades se permitirá el acceso a maquinaria pesada tales como retroexcavadoras, grúas, camiones tolva, etc., se marcarán las dimensiones de las bases de cimentación y se empezarán a excavar zanjas hasta encontrar una dureza aceptable para colocar pilares y muros. Se colocarán armaduras, se realizará encofrado, hormigonado, desencofrado, curado, instalación de cubiertas, impermeabilizaciones y aislamientos; así mismo se atenderán detalles estéticos a marcos de ventanas, puertas y revoques.	• Partículas sólidas suspendidas • Gases contaminantes provenientes de los escapes de vehículos. • Ruido. • Infiltraciones de aguas residuales. • Erosión de suelo. • Generación de residuos sólidos y de manejo especial • Afectación a vegetación. • Afectación a fauna. • Elementos contrastantes del paisaje. • Seguridad Laboral. • Consumo de bienes y servicios. • Ingresos al erario • Empleo.

	Se acondicionará el área construida para colocar tuberías eléctricas y dejar conectores a tierra para maquinaria y equipos.	
Etapas: Operación		
Actividad	Descripción de la Actividad	Posibles impactos que se ocasionarán
Tramitología	Se obtendrán los permisos correspondientes para iniciar operaciones.	• Ingresos al erario
Operación y mantenimiento	Para esta actividad se seguirán distintas medidas de seguridad para prevenir eventos que pudieran causar daño a la población y a sus bienes, colocando extintores en áreas clave, capacitando al personal y realizando una limpieza adecuada en la Planta de distribución. Se contratará a personal para que realice los debidos mantenimientos a tanques, tuberías, sistemas eléctricos y área general de la Planta de distribución. En diversas áreas estratégicas se instalarán contenedores para almacenar los residuos que se generen en esta etapa (tanto RSU como RP).	• Ingresos al erario • Empleo • Seguridad Laboral • Gases contaminantes provenientes de los escapes de vehículos • Erosión del suelo • Infiltración de aguas residuales • Generación de residuos sólidos y residuos de manejo especial • Afectación de la Vegetación • Afectación de fauna • Elementos contrastantes • Uso potencial del suelo • Infraestructura de servicio • Desarrollo comercial

Tabla 36. Identificación de actividades e impactos en el proyecto

Lista indicativa de indicadores de impacto

En esta sección se desarrolla una primera aproximación acerca de la selección de aquellos impactos que, por sus características pudieran identificarse como significativos.

La definición de impacto ambiental que se ha utilizado para los fines de este estudio es la siguiente: un impacto ambiental es la modificación realizada por la naturaleza o por las acciones del hombre sobre su medio ambiente.

Los impactos identificados se han calificado con base en el efecto que ejercen sobre los factores ambientales. La identificación de los impactos ambientales potenciales se basó en la experiencia multidisciplinaria del equipo de trabajo, la información aportada por el promovente y visitas de verificación de campo.

En seguida se presenta la relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente:

Etapa: Preparación del sitio		
Factor Ambiental	Atributo	Indicador Ambiental
Aire	Calidad	Concentración de gases contaminantes
	Nivel Sonoro	Dispersión sonora
Agua	Calidad del agua	Concentración de contaminantes
Suelo	Erodabilidad	Riesgo de erosión
Residuos	Residuos sólidos	Generación de residuos sólidos
Biótico	Flora	Superficie de vegetación a desmontar
	Fauna	Desplazamiento y/o pérdida de fauna
Paisaje	Elementos Contrastantes	Valor estético de la vista
Seguridad social y salud	Seguridad laboral	Número de incidentes/accidentes laborales
		Número de Capacitaciones

Directo	Empleo	Tiempo de ocupación
	Consumo de bienes y servicios	Frecuencia de adquisición de bienes y servicios
Uso de suelo	Uso potencial	Viabilidad ambiental con el proyecto
Etapas: Construcción		
Factor Ambiental	Atributo	Indicador Ambiental
Aire	Calidad	Concentración de gases contaminantes
	Nivel Sonoro	Dispersión sonora
Agua	Calidad del agua	Concentración de contaminantes
Suelo	Erodabilidad	Riesgo de erosión
Residuos	Residuos sólidos	Generación de residuos sólidos
	Residuos de manejo especial	Generación de residuos de manejo especial
Biótico	Flora	Vegetación impactada
	Fauna	Fauna impactada
Paisaje	Elementos Contrastantes	Valor estético de la vista
Seguridad social y salud	Seguridad laboral	Número de incidentes /accidentes laborales
		Número de capacitaciones
Directo	Empleo	Tiempo de ocupación
	Consumo de bienes y servicios	Frecuencia de adquisición de bienes y servicios
	Ingresos del erario	Cantidad de ingresos a municipio
Etapas: Operación y Mantenimiento		
Factor Ambiental	Atributo	Indicador Ambiental

Aire	Calidad	Concentración de gases contaminantes
Agua	Calidad del agua	Concentración de contaminantes
Suelo	Erodabilidad	Riesgo de erosión
Residuos	Residuos sólidos	Generación de residuos sólidos
	Residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos
Biótico	Flora	Vegetación impactada
	Fauna	Fauna impactada
Paisaje	Elementos Contrastantes	Valor estético de la vista
Uso de suelo	Uso potencial	Viabilidad ambiental con el proyecto
Seguridad social y salud	Seguridad laboral	Número de incidentes /accidentes laborales
		Número de capacitaciones
Directo	Empleo	Tiempo de ocupación
	Consumo de bienes y servicios	Frecuencia de adquisición de bienes y servicios
	Ingresos del erario	Cantidad de ingresos a municipio
Infraestructura de servicios	Equipamiento	Adquisición de equipamiento
Indirecto	Desarrollo Comercial	Contribución a economía local

Tabla 37. Indicadores de impacto para el proyecto

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Después de identificar las interacciones ambientales relevantes para las diferentes etapas del proyecto, se procederá a calificar su impacto, considerando para ello criterios básicos y criterios complementarios.

Los criterios básicos son: Intensidad del impacto, Extensión del efecto y Duración de la acción. Los criterios complementarios utilizados son Sinergia, Acumulación, Controversia y Mitigación.

Se definieron los índices que se generarán de acuerdo con la metodología sugerida: Índice Básico, Índice Complementario, Índice de Intensidad de Impacto e Índice de Significancia; así como el rango de valores para la clasificación del resultado del Índice de Significancia.

V.1.3.1 Criterios

Índice Básico.

Se obtiene utilizando los 3 criterios básicos (Intensidad, Extensión y Duración), mediante la siguiente ecuación:

$$IBij=1/9 (Iij +Eij + Dij)$$

Donde: **Iij** = Intensidad del impacto

Eij = Extensión del impacto

Dij = Duración de la acción

El origen de la escala de valoración es 0.33, debido a que es el valor más bajo posible de obtener para este índice, por lo que: $0.33 \leq IB \leq 1$

Índice Complementario

Para el cálculo se utilizan tres de los criterios complementarios (Sinergia, Acumulación y Controversia), mediante la siguiente fórmula:

$$ICij = 1/9 (Sij +Aij+ Cij)$$

Donde: **Sij** = Sinergia

Aij = Acumulación

Cij = Controversia

En este índice el origen de la escala es 0, debido al valor más bajo posible de obtener, por lo que sus valores pueden ubicarse en el siguiente rango: $0 \leq IC \leq 1$

Índice de Impacto

Está dado por la combinación de los criterios básicos y complementarios. Cuando existe alguno de los criterios complementarios (Sinergia, Acumulación y Controversia), el Índice Básico incrementa su valor; el Índice de Impacto se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$Iij = IBij(1-ICij)$$

Donde: **IBij** = Índice Básico

ICij = Índice Complementario

Los valores de este índice se ubican en el siguiente rango: $0.33 \leq II \leq 1$

Significancia de Impacto.

Una vez obtenidos los indicadores IB, IC e II (Básico, Complementario y de Impacto), se procede a calcular la Significancia del Impacto (Sij), tomando en consideración la existencia y en su caso eficiencia esperada de las Medidas de Mitigación (Mij), mediante la siguiente formula:

$$Sij = Iij*(1-1/3(Mij))$$

Donde: **Iij** = Índice de Impacto

Mij = Medidas de Mitigación

Los valores de la Significancia del Impacto (Sij) que se obtienen se clasifican de acuerdo con la siguiente escala:

Tipo de impacto	Clave	Rango
Impacto no significativo	ns	0.000 a 0.2000
Impacto poco significativo	ps	0.2001 a 0.4000
Impacto moderadamente significativo	ms	0.4001 a 0.6000

Impacto significativo	S	0.6001 a 0.8000
Impacto muy significativo	MS	0.8001 a 1.000

Tabla 38. Clasificación de los valores de significancia del impacto

Los factores y componentes ambientales susceptibles de ser afectados, así como las acciones por etapa del proyecto, se presentan a continuación:

Etapa: Preparación del sitio	
Factor Ambiental	Atributo
Aire	Calidad
	Nivel Sonoro
Agua	Calidad del agua
Suelo	Erodabilidad
Residuos	Residuos sólidos
Biótico	Flora
	Fauna
Paisaje	Elementos Contrastantes
Seguridad social y salud	Seguridad laboral
Directo	Empleo
	Consumo de bienes y servicios
Uso de suelo	Uso potencial
Etapa: Construcción	
Factor Ambiental	Atributo
Aire	Calidad
	Nivel Sonoro
Agua	Calidad del agua
Suelo	Erodabilidad

Residuos	Residuos sólidos
	Residuos de manejo especial
Biótico	Flora
	Fauna
Paisaje	Elementos Contrastantes
Seguridad social y salud	Seguridad laboral
Directo	Empleo
	Consumo de bienes y servicios
	Ingresos del erario
Etapa: Operación y Mantenimiento	
Factor Ambiental	Atributo
Aire	Calidad
Agua	Calidad del agua
Suelo	Erodabilidad
Residuos	Residuos sólidos
	Residuos peligrosos
Biótico	Flora
	Fauna
Paisaje	Elementos Contrastantes
Uso de suelo	Uso potencial
Seguridad social y salud	Seguridad laboral
Directo	Empleo
	Consumo de bienes y servicios
	Ingresos del erario
Infraestructura de servicios	Equipamiento

Indirecto	Desarrollo Comercial

Tabla 39. Factores ambientales y atributos en la evaluación

Una vez identificadas las actividades relevantes del proyecto, así como los factores y componentes ambientales susceptibles de ser afectados, se procedió a elaborar la Matriz de Identificación de Interacciones Ambientales, en la cual se establecieron las interacciones que corresponden con los impactos ambientales que podría o pudo causar el proyecto en su desarrollo (ver tabla 36).

Se contabilizaron 51 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- Etapa Preparación del sitio: 16 Interacciones
- Etapa Construcción: 23 Interacciones
- Etapa Operación: 12 Interacciones

Etapa: Preparación del sitio		Desmonte y despalme		Relleno y nivelación	
Factor Ambiental	Atributo				
Aire	Calidad	x		x	
	Nivel sonoro	x		x	
Agua	Calidad del agua			x	
Suelo	Erodabilidad			x	
Residuos	Residuos sólidos			x	
Biótico	Flora	x			
	Fauna	x			
Paisaje	Elementos contrastantes	x			
Uso de suelo	Uso potencial	x			
Seguridad social y salud	Seguridad laboral	x		x	
Directo	Empleo	x		x	
	Consumo de bienes y servicios			x	
Etapa: Construcción		Obra civil		Instalaciones mecánicas	Detalle Final

Factor Ambiental	Atributo	-Preliminares -Cimentaciones -Firmes -Albañilería -Acabados	Instalaciones eléctricas		
Aire	Calidad	x			x
	Nivel sonoro	x			
Agua	Calidad del agua	x	x	x	x
Suelo	Erodabilidad	x			
Residuos	Residuos sólidos	x			
	Residuos de manejo especial	x			
Biótico	Flora				x
	Fauna				x
Paisaje	Elementos contrastantes	x			
Seguridad social y salud	Seguridad laboral	x	x	x	
Directo	Empleo	x	x	x	x

	Consumo de bienes y servicios	x			
	Ingresos al erario público	x			
Infraestructura de servicios	Equipamiento		x		
Etapa: Operación		Tramitología		Operación y Mantenimiento	
Factor Ambiental	Atributo			Operación • Suministro de combustible • Suministro de productos Mantenimiento • Limpieza interior • Revisión de bombas • Inspección de zonas de almacenamiento • Revisión para detección de desviaciones	
Aire	Calidad			x	
Agua	Calidad del agua			x	
Suelo	Erodabilidad			x	
Residuos	Residuos sólidos			x	
	Residuos de manejo especial			x	
Biótico	Flora				

	Fauna		
Paisaje	Elementos contrastantes		x
Seguridad social y salud	Seguridad laboral		x
Directo	Empleo		x
	Consumo de bienes y servicios		x
	Ingresos al erario público	x	
Infraestructura de servicios	Equipamiento		x
Indirecto	Desarrollo comercial		x

Tabla 40. Matriz cribada de impactos ambientales del Proyecto

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

Identificación y evaluación de los impactos ambientales de las obras y/o actividades en materia de autorización

Para la evaluación de impactos ambientales identificados se utilizaron la técnica de la Matriz de Leopold y las Matrices Matemáticas para determinar impactos de Bojórquez *et. al.*, (1998).

Primeramente, se realizó una lista de comprobación de las acciones relevantes del proyecto, así como de los factores y componentes ambientales, para después identificar las interacciones ambientales mediante la Matriz de Leopold modificada. Para la asignación de las categorías de impacto se utilizaron criterios y una escala de valores para calificarlos. En seguida se definieron los índices que se generarán de acuerdo con la metodología.

Posteriormente se llevó a cabo la construcción de matrices de resultados (Matriz Cribada). Finalmente, a manera de balance global del proceso de evaluación del proyecto se obtienen las estadísticas y porcentajes por clase de impacto y por actividad.

La metodología propuesta es de carácter cualitativo, ya que no involucra una medición de los cambios esperados, sino que éstos son interpretados en función de los criterios de caracterización.

Se utilizarán indicadores ambientales para cada interacción que será evaluada, lo cual permitirá conocer la magnitud de los impactos esperados de acuerdo con la evaluación de la importancia o significancia de las interacciones entre las actividades del proyecto y los atributos ambientales prevalecientes.

Para evaluar la significancia del impacto ambiental de cada interacción identificada en cada etapa del Proyecto se elaboraron las calificaciones obtenidas para cada

interacción, aplicando los Índices Básico, Complementario, de Impacto y de Significancia de Impactos; ésta última fue clasificada en cinco clases de significancia:

Con base en los impactos identificados y a la caracterización de impactos propuesta procedemos a realizar la valoración de los impactos basándonos en el efecto que ejercen sobre los factores ambientales, mediante la matriz de calificaciones de Índice de Significancia de impactos, la cual se presenta a manera de síntesis del proceso de evaluación.

A partir de los resultados de los Índices Básico, Complementario, de Impacto y Significancia de Impactos, se obtienen las estadísticas y porcentajes por clase de impacto y por actividad, a manera de balance global del proceso de evaluación del proyecto (tabla 37).

Etapa: Preparación del sitio														
FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTO	ACTIVIDAD	I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II	SI	CLASIFICACIÓN
Aire	Calidad	Desmante y despilme	3	2	2	0	0	0	1	0.7778	0	0.778	0.521	ms
		Relleno y nivelación	3	2	2	0	0	0	1	0.7778	0	0.778	0.521	ms
	Nivel sonoro	Desmante y despilme	3	2	2	0	0	0	1	0.7778	0	0.778	0.521	ms
		Relleno y nivelación	3	2	2	0	0	0	1	0.7778	0	0.778	0.521	ms
Agua	Calidad del agua	Relleno y nivelación	3	2	1	0	0	0	1	0.6667	0	0.667	0.447	ms
Suelo	Erodabilidad	Relleno y nivelación	4	1	1	0	0	0	1	0.6667	0	0.667	0.447	ms
Residuos	Residuos sólidos	Relleno y nivelación	2	2	3	0	0	0	1	0.7778	0	0.778	0.521	ms
Biótico	Flora	Desmante y despilme	1	1	1	0	0	0	2	0.3333	0	0.333	0.113	ns
	Fauna	Desmante y despilme	1	1	1	0	0	0	2	0.3333	0	0.333	0.113	ns
Paisaje	Elementos contrastantes	Desmante y despilme	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0	0.333	0.333	ps
Uso de suelo	Uso potencial	Desmante y despilme	3	1	1	0	0	0	0	0.5556	0	0.556	0.556	ms
Seguridad social y salud	Seguridad laboral	Relleno y nivelación	4	4	4	0	0	0	1	1.3333	0	1.333	0.893	MS

		Desmante y despalle	4	4	4	0	0	0	1	1.3333	0	1.333	0.893	MS
Directo	Empleo	Relleno y nivelación	4	3	4	0	0	0	1	1.2222	0	1.222	0.819	MS
		Desmante y despalle	4	3	4	0	0	0	1	1.2222	0	1.222	0.819	MS
	Consumo de bienes y servicios	Relleno y nivelación	4	4	4	0	0	0	1	1.3333	0	1.333	0.893	MS
	Etapa: Construcción													
FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTO	ACTIVIDAD	I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II	SI	CLASIFICACIÓN
Aire	Calidad	Obra civil	4	2	1	0	0	0	2	0.7778	0	0.778	0.264	ps
		Detalle final	4	2	1	0	0	0	2	0.7778	0	0.778	0.264	ps
	Nivel sonoro	Obra civil	4	4	1	0	0	0	1	1	0	1	0.67	S
Agua	Calidad del agua	Obra civil	1	1	1	0	0	0	1	0.3333	0	0.333	0.223	ps
		Instalaciones eléctricas	1	1	1	0	0	0	1	0.3333	0	0.333	0.223	ps
		Instalaciones mecánicas	1	1	1	0	0	0	1	0.3333	0	0.333	0.223	ps
		Detalle final	1	1	1	0	0	0	1	0.3333	0	0.333	0.223	ps
Suelo	Erodabilidad	Obra civil	4	1	1	0	0	0	1	0.6667	0	0.667	0.447	ms
Residuos	Residuos sólidos	Obra civil	1	1	1	0	0	0	2	0.3333	0	0.333	0.113	ns
	Residuos de manejo especial	Obra civil	1	1	1	0	0	0	1	0.3333	0	0.333	0.223	ps
Biótico	Flora	Detalle final	1	0	0	0	0	0	1	0.1111	0	0.111	0.074	ns
	Fauna	Detalle final	1	0	0	0	0	0	1	0.1111	0	0.111	0.074	ns
Paisaje	Elementos contrastantes	Obra civil	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0	0.333	0.333	ps
Seguridad social y salud	Seguridad laboral	Obra civil	3	1	1	0	0	0	1	0.5556	0	0.556	0.372	ps
		Instalaciones eléctricas	3	1	1	0	0	0	1	0.5556	0	0.556	0.372	ps
		Instalaciones mecánicas	3	1	1	0	0	0	1	0.5556	0	0.556	0.372	ps
Directo	Empleo	Obra civil	4	4	1	0	0	0	0	1	0	1	1	MS
		Instalaciones eléctricas	4	4	1	0	0	0	0	1	0	1	1	MS
		Instalaciones mecánicas	4	4	1	0	0	0	0	1	0	1	1	MS
		Detalle final	4	3	1	0	0	0	0	0.8889	0	0.889	0.889	MS
	Consumo de bienes y servicios	Obra civil	4	4	1	0	0	0	0	1	0	1	1	MS
	Ingresos al erario público	Obra civil	4	4	1	0	0	0	0	1	0	1	1	MS
Infraestructura de servicios	Equipamiento	Instalaciones eléctricas	4	4	1	0	0	0	0	1	0	1	1	MS

Etapa: Operación														
FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTO	ACTIVIDAD	I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II	SI	CLASIFICACIÓN
Aire	Calidad	Operación y mantenimiento	1	1	4	0	0	0	1	0.6667	0	0.667	0.447	ms
Agua	Calidad del agua	Operación y mantenimiento	1	1	4	0	0	0	1	0.6667	0	0.667	0.447	ms
Suelo	Erodabilidad	Operación y mantenimiento	1	1	4	0	0	0	2	0.6667	0	0.667	0.227	ps
Residuos	Residuos sólidos	Operación y mantenimiento	1	1	4	0	0	0	1	0.6667	0	0.667	0.447	ms
	Residuos de manejo especial	Operación y mantenimiento	1	1	4	0	0	0	1	0.6667	0	0.667	0.447	ms
Paisaje	Elementos contrastantes	Operación y mantenimiento	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0	0.333	0.333	ps
Seguridad social y salud	Seguridad laboral	Operación y mantenimiento	4	4	1	0	0	0	0	1	0	1	1	MS
Directo	Empleo	Operación y mantenimiento	4	4	1	0	0	0	0	1	0	1	1	MS
	Consumo de bienes y servicios	Operación y mantenimiento	4	4	1	0	0	0	0	1	0	1	1	MS
	Ingresos al erario público	Tramitología	4	4	1	0	0	0	0	1	0	1	1	MS
Infraestructura de servicios	Equipamiento	Operación y mantenimiento	4	4	1	0	0	0	0	1	0	1	1	MS
Indirecto	Desarrollo Comercial	Operación y mantenimiento	4	4	1	0	0	0	0	1	0	1	1	MS

Tabla 41. Matriz de calificaciones obtenidas por cada interacción, aplicando Índice Básico, Complementario, de Impacto y de Significancia

Se lograron identificar 5 impactos no significativos, localizados en la etapa de construcción; el primero está dirigido a residuos sólidos, donde su categorización disminuye derivado de las acciones que se vendrán manejando desde la etapa de preparación del sitio para atenuarlas; En el atributo flora y fauna para la etapa de construcción pues en esta etapa ya se considera haber ejecutado las acciones pertinentes para la identificación y en caso de ser aplicable, el resguardo, traslado y reubicación de especies en riesgo.

Se identifican 14 impactos poco significativos en las etapas del proyecto, de las cuales 1 hace referencia a elementos contrastantes del proyecto con una categorización negativa pues en la etapa de preparación del sitio se empezará a modificar el paisaje, 11 localizados en la etapa de construcción, dirigidos

principalmente al rubro aire ya que las afectaciones derivadas afectarán de manera auditiva y sobre la calidad del mismo respecto a partículas suspendidas por levantamiento de polvos remanentes; así mismo estos impactos están dirigidos hacia el atributo agua, suelo, residuos, donde los impactos como infiltraciones, erodabilidad y generación de basura se vendrán arrastrando desde la etapa de preparación del sitio pero con una categorización menor por las acciones ejecutadas para atenuarlos, señalando que esta categorización influencia en el atributo de seguridad laboral en una menor categorización puesto que se da por entendido la realización y ejecución de medidas preventivas para reducir los posibles riesgos sobre este atributo. Señalando que los últimos 2 impactos se localizan en la etapa de operación y van dirigidos hacia la erodabilidad del suelo y paisaje, dándoles esta categorización pues las afectaciones serán ya de carácter permanente habiendo establecido durante etapas previas las medidas necesarias para reducir su categorización.

Los impactos moderadamente significativos (ms) se localizan en su mayoría en la etapa de preparación del sitio, dirigidos hacia el rubro aire, agua, suelo, residuos. La categorización se da principalmente porque en esta etapa se realizarán excavaciones para colocar cimentaciones de la instalación, donde se generarán partículas suspendidas (polvo) las cuales podrán ser controladas a través de la implementación de riego de agua en las áreas de acceso y rodamiento; así mismo se estima la generación de aguas residuales que pudieran causar un impacto al ambiente por la contratación de servicios sanitarios portátiles que, de no llevarse el correcto mantenimiento y supervisión, se generaría la contaminación a mantos freáticos y suelo; por su parte los residuos generados tanto en la etapa de preparación del sitio como en la etapa de operación se consideran de carácter puntual y semi permanente, donde se controlará su grado de afectación hacia el ambiente, siempre que se lleven a cabo las gestiones necesarias para su correcta separación, transporte y disposición final.

Se localizan en total 8 impactos (ms) en la etapa de preparación del sitio dirigido al atributo aire por el levantamiento de partículas y polvos, así como por el ruido, en el rubro agua por la posible infiltración de aguas negras provenientes de sanitarios portátiles, suelo por la erodabilidad derivado del paso de maquinaria y de la misma situación en la que se encuentra hoy en día el predio y por la generación de residuos para la ejecución de obras; 1 impacto en la etapa de construcción dirigido a la erodabilidad la cual será controlada a través de la correcta señalización de áreas de rodamiento para evitar el compactamiento en áreas que no sean específicas para circulación y proteger las áreas de jardines (zona verde) que se instalarán y 4 en la etapa de Operación, dirigidas al atributo aire, por las emisiones fugitivas que existirán durante el trasvase de gasolinas y diésel en la zona de despacho, así como en el rubro de residuos por la generación permanente durante toda la vida útil restante del proyecto.

Servicios Organizacionales Monclova

Encontramos 1 impactos significativos en la etapa de construcción dirigido al rubro aire/nivel sonoro, ya que durante la ejecución de actividades en la obra civil, los niveles de ruido se verán incrementados significativamente hasta la culminación de toda la etapa, aun llevando consigo tiempos de trabajo establecidos y considerando distribuir equipo de protección personal auditivo a los trabajadores.

Finalmente tenemos 18 impactos muy significativos, todos dirigidos hacia el factor socioeconómico, ya que las medidas a implementar se catalogan de manera positiva al considerar la adquisición de mano de obra local, generación de empleos, consumo de bienes y servicios de la zona, generación de pago de derechos hacia dependencias gubernamentales, alineación en el sistema tributario una vez estando en operación, así como el cuidado a la seguridad de sus trabajadores, ofreciéndoles las mejores condiciones de trabajo y prestaciones superiores establecidas por Ley.

En la tabla 38 se muestra la cantidad de impactos totales que se encuentran por etapa dentro del proyecto.

Significancia	Preparación del sitio	Construcción	Operación
NO SIGNIFICATIVO (ns)	0	3	0
POCO SIGNIFICATIVO (ps)	1	11	2
MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO (ms)	8	1	4
SIGNIFICATIVO (S)	2	1	0
MUY SIGNIFICATIVO (MS)	5	7	6

Tabla 42. Cantidad de impactos por etapas del proyecto

Adicionalmente, se generó la matriz con los resultados de la evaluación con la categoría de impacto por significancia, presentándose tanto los impactos benéficos como adversos (tabla 39).

ETAPA	ACTIVIDAD	Índice de significancia									
		Positivo					Negativo				
		ns	ps	ms	S	MS	ns	ps	ms	S	MS
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	0	0	1	0	2	0	1	2	2	0
	Relleno y nivelación	0	0	0	0	3	0	0	5	0	0
Construcción	Obra civil	0	2	0	0	3	1	3	1	1	0
	Instalaciones eléctricas	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0
	Instalaciones mecánicas	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
	Detalle Final	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0
Operación	Tramitología	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Operación y mantenimiento	0	1	0	0	5	0	1	4	0	0

Tabla 43. Resultados de la evaluación con la categoría de impacto

Con la información anterior se procedió a elaborar la Matriz Cribada de Impactos ambientales para cada una de las etapas del proyecto (Tabla 40):

Etapa: Preparación del sitio		Desmonte y despalme		Relleno y nivelación	
Factor Ambiental	Atributo				
Aire	Calidad	ms		ms	
	Nivel sonoro	ms		ms	
Agua	Calidad del agua			ms	
Suelo	Erodabilidad			ms	
Residuos	Residuos sólidos			ms	
Biótico	Flora	S			
	Fauna	S			
Paisaje	Elementos contrastantes	ps			
Uso de suelo	Uso potencial	ms			
Seguridad social y salud	Seguridad laboral	MS		MS	
Directo	Empleo	MS		MS	
	Consumo de bienes y servicios			MS	
Etapa: Construcción		Obra civil	Instalaciones eléctricas	Instalaciones mecánicas	Detalle Final
Factor Ambiental	Atributo	-Preliminares -Cimentaciones			

		-Firmes -Albañilería -Acabados			
Aire	Calidad	ps			ps
	Nivel sonoro	S			
Agua	Calidad del agua	ps	ps	ps	ps
Suelo	Erodabilidad	ms			
Residuos	Residuos sólidos	ns			
	Residuos de manejo especial	ps			
Biótico	Flora				ns
	Fauna				ns
Paisaje	Elementos contrastantes	ps			
Seguridad social y salud	Seguridad laboral	ps	ps	ps	
Directo	Empleo	MS	MS	MS	MS
	Consumo de bienes y servicios	MS			
	Ingresos al erario público	MS			

Infraestructura de servicios	Equipamiento		MS		
Etapa: Operación		Tramitología		Operación y Mantenimiento	
Factor Ambiental	Atributo			Operación • Suministro de combustible • Suministro de productos • Limpieza interior • Revisión de bombas • Inspección de zonas de almacenamiento • Revisión para detección de desviaciones	
Aire	Calidad			ms	
Agua	Calidad del agua			ms	
Suelo	Erodabilidad			ps	
Residuos	Residuos sólidos			ms	
	Residuos de manejo especial			ms	
Paisaje	Elementos contrastantes			ps	
Seguridad social y salud	Seguridad laboral			MS	
Directo	Empleo			MS	
	Consumo de bienes y servicios			MS	

	Ingresos al erario público	MS	
Infraestructura de servicios	Equipamiento		MS
Indirecto	Desarrollo comercial		MS

Tabla 44. Matriz cribada de impactos ambientales del proyecto

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Posterior al análisis realizado con anterioridad, procederemos a mostrar los impactos ocasionados a los distintos factores ambientales, así como sus medidas de compensación (véase tabla 41).

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

Etapas: Preparación del sitio (Desmonte y despalme, Relleno y nivelación)		
Sistema Natural / Factor	Impacto ocasionado	Medida de prevención y/o mitigación
Aire	1. Partículas sólidas suspendidas	Se deberán seguir las medidas para evitar las polvaredas ocasionadas por los camiones de carga de construcción. Se deberá establecer un sistema de riego de agua en áreas de acceso a la obra.
	2. Gases contaminantes provenientes de los escapes de vehículos	Control del flujo vehicular. Solicitar a proveedor de maquinaria pesada alguna verificación vehicular o certificado donde se asegure que no se rebasarán los límites máximos permisibles de contaminantes hacia la atmósfera por parte de vehículos, o en su caso algún certificado homólogo.
	3. Ruido	Establecer vallas perimetrales en la zona de construcción para evitar molestias a personas transitando a los alrededores. Entregar equipo de protección personal necesario para contrarrestar posibles afectaciones a la salud por la constante exposición al ruido derivado de trabajos a realizar.
Agua	4. Infiltraciones de aguas residuales	Teniendo en cuenta que se contratará servicio de sanitarios portátiles, asegurar diariamente que se encuentren funcionando correctamente y reportar, en caso de ser necesario, algún imperfecto en los mismos directamente con el proveedor.
Suelo	5. Erosión de suelo	Controlar el flujo vehicular de la Planta de distribución, colocando señalamientos para las áreas de circulación. Contemplar la creación de áreas verdes.

Residuos	6. Generación de residuos sólidos	Se colocarán contenedores alrededor de las áreas de trabajo para evitar la dispersión de residuos. Supervisaran la correcta señalización de dichos contenedores, así como la adecuada clasificación de los mismos. Se establecerán líneas de comunicación con municipio para la recolección, transporte y disposición final de los residuos.
Paisaje	7. Elementos contrastantes del paisaje	Se contempla creación de áreas verdes. Se mantendrá el orden de trabajo con el equipo, llevando en tiempos especificados las actividades para reducir al mínimo los impacto referidos.
Biótico	8. Afectación de fauna y flora por actividades	Se contemplará la delimitación de un área para construir áreas verdes. Previo inicio de actividades, y considerando la situación del predio al que puede estar sujeta respecto a fauna en estatus de protección, por los resultados en análisis de mapas en el SIGEIA, el promovente ingresará al área de estudio por un periodo de 14 días, en orden de determinar si se encuentra especie alguna en estatus de protección. Dado caso de localizarla, aun considerando la situación del predio pues recordemos que fue arrendado y anteriormente se utilizaba como lugar para estacionar autos chatarra y colocación de mercaditos ambulantes, se establecerán líneas de comunicación con dependencias gubernamentales (conanp, semarnat, conabio, etc.) así como Unidades de Manejo Ambiental cercanas para poder actuar de la mejor manera en caso de localizar especie en estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Sistema Socioeconómico / Factor	Impacto ocasionado	Medida de restauración o compensación
Uso de suelo	9. Incremento de uso potencial de suelo	Alinearse con las acciones y actividades de conservación que plantee el municipio, ya que es la primera autoridad sobre la cual se solicitará permisos de autorización para cambios de uso de suelo, construcción, etc.
Directo	10. Empleo	Apertura de bolsa de trabajo primeramente en zona local y posteriormente dando difusión en la región.

	11. Consumo de bienes y servicios	Motivar el consumo local con el fin de focalizar ingresos a pequeñas y medianas industrias/comercios.
Seguridad social y salud	12. Seguridad laboral	Se deberá de tomar todas las medidas de seguridad adecuadas. Los trabajadores deberán utilizar el equipo de protección apropiado, para disminuir en lo necesario los accidentes. Se deben colocar los señalamientos de acceso y salida de camiones transportadores de material, operación de maquinaria pesada, etc. Establecer programa de contratación a personal con las capacidades necesarias para realizar los trabajos de desmonte-despalme y relleno-nivelación. De igual manera, previo inicio de actividades para la etapa de preparación del sitio se contempla la ejecución de capacitaciones en materia para reforzar este rubro y evitar algún incidente en el área de proyecto.

Etapas: Construcción (Obra civil, Instalaciones eléctricas, Instalaciones mecánicas, Detalle final)

Sistema Natural / Factor	Impacto ocasionado	Medida de restauración o compensación
Aire	1. Partículas sólidas suspendidas	Se deberán seguir las medidas para evitar las polvaredas ocasionadas por los camiones de carga de construcción. Riego de agua en áreas de acceso a obras de construcción para evitar la dispersión de polvos. Delimitación de horarios de trabajo y acceso a maquinaria.
	2. Gases contaminantes provenientes de los escapes de vehículos	Establecer horarios de acceso a maquinaria y equipo. Preferentemente solicitar a proveedor de maquinaria pueda facilitarnos algún certificado y/o verificación vehicular, donde señalen que los límites máximos permisibles de gases contaminantes a su equipo se encuentren controlados o en su caso algún certificado homólogo.
	3. Ruido	Establecer vallas perimetrales en la zona de construcción para evitar molestias a personas transitando a los alrededores. Entregar equipo de protección personal necesario para contrarrestar posibles afectaciones a la salud

		por la constante exposición al ruido derivado de trabajos a realizar.
Agua	4. Infiltraciones de aguas residuales	Teniendo en cuenta que se contratará servicio de sanitarios portátiles, asegurar diariamente que se encuentren funcionando correctamente y reportar, en caso de ser necesario, algún imperfecto en los mismos directamente con el proveedor.
Suelo	5. Erosión del suelo	Establecer las áreas de circulación de maquinaria a través de la colocación de señalamiento. Crear las áreas verdes con especies de la región. Considerar la opción de utilizar especies que se remuevan en el sitio, aun cuando no se encuentren en algún estatus de protección, en orden de conservar en la medida de lo posible, el hábitat de especies remanentes que se puedan localizar en el sitio.
Residuos	6. Generación de residuos sólidos y de manejo especial	Colocar y etiquetar adecuadamente contenedores para residuos generados en esta etapa. Buscar y contratar proveedor autorizado para dar servicio de recolección, transporte y destino final a los residuos de manejo especial que resulten de la obra civil. Establecer líneas de comunicación con el Gobierno Municipal para dar el servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados en la Planta de distribución o en su caso con proveedor autorizado. Ante cualquier mantenimiento que se debiera dar a la maquinaria de construcción, contratar a proveedor, asegurando que los residuos peligrosos generados sean dispuestos por el mismo proveedor de manera adecuada, tal como lo marca la normatividad mexicana.
Biótico	7. Afectación a vegetación	Construcción de áreas verdes para mitigar el impacto ocasionado en etapa anterior. Establecer un programa de mantenimiento en esta etapa para asegurar la protección de áreas verdes. Colocar señalamientos que permitan identificar zonas de circulación y zonas verdes, evitando el deterioro por parte de la maquinaria hacia estas áreas.
	8. Afectación a fauna	Establecer protocolos de resguardo y traslado a Unidad de Manejo Ambiental más cercana, en caso de localizar fauna endémica que se encuentre

		dentro de algún estatus de protección normado en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así mismo asegurar el ingreso de personal autorizado previo inicio de actividades al sitio.
Paisaje	9. Elementos contrastantes del paisaje	En esta etapa la Planta de distribución se empezará a integrar a los comercios que se encuentran en la zona, formando parte de la infraestructura del municipio.
Sistema Socioeconómico / Factor	Impacto ocasionado	Medida de restauración o compensación
Seguridad social y salud	10. Seguridad laboral	Se deberá de tomar todas las medidas de seguridad adecuadas. Los trabajadores deberán utilizar el equipo de protección apropiado, para disminuir en lo necesario los accidentes. Se deben colocar los señalamientos de acceso y salida de camiones transportadores de material, operación de maquinaria pesada, etc. Establecer programa de contratación a personal con las capacidades necesarias para realizar los trabajos de obra civil, instalaciones eléctricas, mecánicas y detalle final. Se tiene considerado realizar un refuerzo de conocimientos y habilidades previo inicio de actividades, al capacitar a los trabajadores en materia de seguridad e higiene.
Directo	11. Consumo de bienes y servicios	Motivar el consumo local con el propósito de impulsar el desarrollo económico local.
	12. Ingresos al erario público	Alinearse a lo establecido por gobiernos locales, estatales y federales en materia de impacto ambiental, generando los ingresos requeridos por los mismos, para obtener permisos correspondientes.
	13. Empleo	Dar difusión localmente de los beneficios económicos y sociales que acarrearía ejecutar el presente proyecto y aperturar bolsa de trabajo en el área local, dando prioridad a los habitantes del municipio, con el fin de impulsar el desarrollo del municipio.

Infraestructura de servicios	14. Equipamiento	Promover la adquisición de toda maquinaria y equipo en el área local, fomentando el crecimiento de la economía en la zona.
Etapa: Operación		
Sistema Natural / Factor	Impacto ocasionado	Medida de restauración o compensación
Aire	1. Calidad	Se revisará con frecuencia todo el equipo y maquinaria, para evitar emisiones de humos y gases que afecten la apariencia del aire. Se deberá controlar el flujo vehicular, estableciendo tiempos de entrada a las instalaciones; aunado a lo anterior solicitar a los vehículos proveedores que ingresen puedan mostrar su ficha de verificación vehicular o algún certificado homólogo donde se avale que las unidades se encuentran en mantenimiento y las emisiones de gases contaminantes no rebasan lo normado permisible. Se considera que el nivel de ruido generado por los vehículos que carguen combustible, no se incrementará a niveles extraordinarios en la zona, ya que sólo a la entrada y salida del mismo, es cuando el ruido del motor se incrementaría, considerando que los vehículos tendrían el motor apagado al cargar combustible.
Agua	2. Infiltración de aguas residuales	Verificar semanalmente las condiciones físicas del alcantarillado, para detectar fugas y/o roturas y poder corregirlas inmediatamente, evitando alguna infiltración hacia el subsuelo.
Suelo	3. Erosión del suelo	Elaborar un programa de mantenimiento a las áreas verdes, donde se señalen las especies florísticas endémicas a utilizar, así como los cuidados a seguir para evitar su deterioro. Establecer líneas de tránsito en la Planta de distribución, donde se protejan las áreas verdes. Colocar señalamientos en el predio donde se respeten las áreas verdes y se establezcan los límites de circulación en toda la Planta de distribución.
Residuos	4. Generación de residuos sólidos y de manejo especial	Se tendrán que colocar contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos urbanos, rotulados con las leyendas de "basura orgánica y basura inorgánica", con tapa, para evitar la dispersión hacia las colindancias.

		Respetar la señalización de acuerdo a Reglamento y Ley correspondiente (LGPGIR¹⁵ y su Reglamento), en cuanto a las ilustraciones colocadas en los contenedores de residuos. Establecer líneas de comunicación con el Gobierno municipal para contratar y renovar anualmente los servicios de recolección y disposición final de sus residuos o en su caso con proveedores autorizados para dar el servicio de transporte y disposición final. Señalemos que no se contempla la generación de residuos peligrosos en esta etapa, ya que los mantenimientos a maquinaria y equipo de la Planta de distribución será llevada a cabo por contratista, tomando como acciones adicionales, la verificación en sitio, de que no se deje ningún tipo de residuo en nuestras instalaciones y, adicionalmente, comprobar los permisos del tercero contratado para asegurar que los mismos cuenten a su vez con proveedores para dar traslado y disposición final de los RP¹⁶. No obstante, el promovente tiene considerado establecer un área para RP, toda vez que su proveedor llegue a dejar algún residuo, por lo que tiene considerado igualmente, localizar proveedor autorizado para el transporte y disposición final de estos residuos. En residuos de manejo especial generados en la Planta de distribución, se deberá contratar a un tercero autorizado para recolección, transporte y disposición autorizado por la autoridad correspondiente. Adicionalmente, se deberán solicitar permisos para registrarse como Generador de Residuos de Manejo Especial ante el Estado.
Biótico	5. Afectación de la vegetación	Dar continuidad al programa de mantenimiento a las áreas verdes en la Planta de distribución. Establecer protocolos para dar resguardo temporal y traslado a Unidad de Manejo Ambiental más cercana a las especies florísticas que pudieran llegar a establecerse en los terrenos de la Planta de distribución a causa de la dispersión de semillas por parte de fauna aviaria de la región.
	6. Afectación de fauna	Establecer protocolos para dar resguardo temporal y traslado a la Unidad de Manejo Ambiental más cercana a toda la fauna en estatus de protección que

¹⁵ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

¹⁶ Residuos peligrosos

		pudiese llegar a localizarse durante y hasta el cierre de las instalaciones.
Paisaje	7. Elementos contrastantes	No aplica. En esta etapa la Planta de distribución se habrá integrado a los comercios que se encuentran actualmente en la zona, formando parte de la infraestructura de servicios del municipio.
Sistema Socioeconómico / Factor	Impacto ocasionado	Medida de restauración o compensación
Seguridad social y salud	8. Seguridad laboral	Elaborar un manual de operación, donde se señalen los procedimientos para cada actividad específica en la Planta de distribución. Capacitación continua a los trabajadores. Los trabajadores y operadores durante la etapa de Operación deberán acatar todo lo señalado en el manual de operación. Los trabajadores de oficina y operación tendrán la obligación de aprenderse y poner en marcha simulacros de acuerdo con el Programa de Prevención de Accidentes y la aplicación adecuada del Plan de Atención a Contingencias, en el caso de que se presente fuga de combustible, explosión o incendio.
Directo	9. Empleo	Apertura de bolsa de trabajo local.
	10. Consumo de bienes y servicios	Motivar la adquisición de bienes locales para incentivar/reactivar la economía del municipio.
	11. Ingresos al erario público	Alinearse a lo establecido en materia de impacto ambiental a nivel local, estatal y federal, generando los ingresos solicitados en la materia para poder obtener la autorización de operación.
Infraestructura de servicios	12. Equipamiento	Motivar la adquisición de equipo de operación en el área local.
Indirecto	13. Desarrollo Comercial	Atender la demanda de consumo de gasolinas y diésel de manera local. Dar seguimiento a declaraciones anuales ante Hacienda. Realizar pagos correspondientes para poder iniciar con las Operaciones de la Planta de distribución.

Tabla 45. Medidas de compensación del proyecto

A continuación, se mencionan las medidas de mitigación adicionales para los impactos identificados en:

 Etapa de Preparación del sitio

Socioeconomía. Se deberán de tomar todas las medidas de seguridad adecuadas, utilizando equipo de protección personal apropiado, para disminuir en lo necesario, los accidentes.

 Etapa de Construcción

Socioeconomía. Se deberán de tomar todas las medidas de seguridad adecuadas, utilizando equipo de protección personal apropiado, para disminuir en lo necesario, los accidentes. Colocar señalamientos de acceso y salida de camiones transportadores de material para evitar accidentes en el área.

 Etapa de Operación

Aire. Se revisará con frecuencia todo el equipo y maquinaria, para evitar emisiones de humos y gases que afecten la apariencia del aire. Así mismo, se deberán seguir las medidas para evitar las polvaredas ocasionadas por los camiones de carga de material de construcción en caso de presentarse alguna modificación futura a la Estación.

Vialidades y transporte. Se colocará letreros para alertar a los usuarios de las vialidades colindantes y próximas, de la entrada y salida de vehículos.

Residuos peligrosos. Se deberá buscar terceros autorizados ante Dependencia para la recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos, así como llevar a cabo el almacenamiento temporal y envase de los mismos, de acuerdo a las categorías de incompatibilidad que le apliquen con base a normas oficiales mexicanas correspondientes.

Control de residuos. Se tendrán contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos, rotulados con las leyendas “basura orgánica y basura inorgánica” con tapa para evitar la dispersión hacia las colindancias.

Riesgos y seguridad. Se deberán marcar bien las áreas de trabajo para saber cuáles son los puntos donde podrían producirse accidentes. Los trabajadores contarán con equipo de protección personal, además, se colocarán letreros para alertar a los usuarios de las vialidades de la entrada y salida de vehículos, también se contará con Botiquín de primeros auxilios.

Flora. El cuidado de las áreas verdes se realizará de manera periódica y con base a las condiciones de poda de las especies colocadas.

Servicios Organizacionales Monclova

VI.2 Impactos residuales

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como *aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.*

El criterio para identificar los impactos ambientales residuales fue mediante el analizar un análisis de los impactos, considerando un escenario del Proyecto, para el cual todas las medidas de prevención y mitigación fueron aplicadas de manera eficaz. Los resultados de valoración de los impactos ambientales residuales son los siguientes:

Una vez implementadas las medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales planteadas por el proyecto, no se identificaron impactos ambientales residuales o persistentes aun al término de las operaciones y actividades de abandono del sitio contempladas. La decisión de realizar las obras y actividades para construir y operar una Planta de Distribución de Gas L.P., además de impulsar las actividades comerciales en el Municipio de Matamoros, contribuye a ofrecer un servicio que es necesario para las labores de preparación de alimentos en los hogares, en lugar de leña, practica aún extendida en la región, se contribuye además con la generación de empleo y oportunidades, así como en la demanda de servicios e insumos en la región, todo enfocado en satisfacer

la necesidad de un oportuno suministro de Gas L.P. a los clientes, de manera segura, permite asegurar que no prevalecen acciones o actividades que pudieran generar impactos negativos a largo plazo. El complemento de la evaluación de impacto ambiental para este tipo de proyectos es la presentación de un estudio de riesgo, donde se identifiquen los radios de afectación por algún evento puntual que pueda afectar al entorno y definir las acciones preventivas y correctivas a aplicar en su momento.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Para el establecimiento del pronóstico del escenario ambiental de este proyecto, se buscó una alternativa y/o modelo de simulación de escenarios, que de manera fácil y sencilla pueda explicar técnica y gráficamente, como un escenario ambiental se modifica, cuando se inserta en el medio natural o actual un proyecto de especial interés, como es la construcción del proyecto propuesto. Para desarrollar esto, se aplicó el Modelo de Simulación de Cambio de Calidad Ambiental K.SIM, al cual se le asignaron valores de acuerdo al estado actual de los factores ambientales utilizados, partiendo de que el valor de máxima calidad ambiental es siempre menor de 1 y mayor de 0.

A continuación, se expone el resultado de la aplicación del Método K.SIM, para proyectar escenarios ambientales sobre el área del proyecto, comparando el estado actual del escenario ambiental puntual y el estado prefigurado para las condiciones con proyecto, con referencia a los factores ambientales que resultarán impactados por el proyecto. Un sistema de pronósticos ambientales debe ser capaz de predecir, con cierto grado de confiabilidad, la ocurrencia de impactos ambientales críticos, con el fin de tomar medidas correctivas destinadas a prevenir, revertir o mitigar una situación insostenible que represente un riesgo para los factores ambientales del sistema ambiental.

De esta manera, se puede predecir cómo se comportará el sistema ambiental con proyecto, sobre todo partiendo de su estado actual (sin el proyecto). De esta manera, el establecer los pronósticos ambientales de un escenario o sistema ambiental, como consecuencia de la realización de obras y actividades dentro de ese espacio, permitirá a la vez evaluar que tan acertadas son las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos propuestas.

El proyecto generará una serie de modificaciones en el sitio más que en el entorno, cuando se implementen las actividades de preparación del sitio y construcción, las que pudieran tener repercusiones negativas sobre el medio, de manera directa e indirecta y con impactos en todas sus modalidades.

Identificados los factores ambientales que resultarán impactados, es posible realizar modelos ecológicos o de simulación. Uno de estos modelos es el denominado K.SIM, el cual nos ofrece la ventaja de construir escenarios de forma rápida, simple y eficaz, respecto al comportamiento de los factores ambientales involucrados en el proyecto con y sin medidas, su evolución bajo influencias, dada la siguiente relación:

$$X_i(T + \Delta t) = X_i(T)(T)^{\varphi(T)}$$

Donde:

$T=K^{\Delta T}$ y K un número positivo y el exponente φ^i está dado por la expresión:

$$\varphi^i(t) = \frac{1 + \frac{\Delta t}{2} \sum_{j=1}^n (|a_{ij}| - a_{ij}) x_j}{1 + \frac{\Delta t}{2} \sum_{j=1}^n (|a_{ij}| + a_{ij}) x_j}$$

Donde a_{ij} son elementos de una matriz dado el impacto de X_j sobre X_i y t es el intervalo de tiempo.

En el planteamiento de los pronósticos ambientales, se consideraron los impactos de las obras y actividades a generarse con motivo del proyecto, sobre los factores

e indicadores ambientales (Capítulo V) y que incluye los factores suelo, aire, agua, vegetación, fauna y socio economía.

Los escenarios de estos factores en virtud de la calidad ambiental esperada, se evaluarán sin proyecto y con el proyecto, sin medidas de mitigación y con proyecto incluyendo el programa de manejo ambiental (medidas de mitigación y restauración o prevención ambiental), mismo que se va a desarrollar en el punto VII.2.

Los pronósticos de estos factores en virtud de la calidad ambiental esperada se plantean de la siguiente forma:

- Pronóstico del Escenario Actual a 5 años considerando las tendencias de desarrollo en la zona
- Pronóstico comparativo del Escenario con Proyecto, sin proyecto y a mediano plazo
- Pronóstico comparativo del Escenario con Proyecto y Medidas de Mitigación

A continuación, se amplía el alcance de los mismos:

Pronóstico del escenario actual, sin Proyecto

Aquí se hace una simulación de la situación actual del medio, sin el proyecto. Para lo anterior, se toma en cuenta la descripción desarrollada en el Capítulo IV, del medio biótico y abiótico, y se considera un escenario ambiental actual que ha sufrido una serie de perturbaciones o afectaciones antropogénicas, es decir, si bien se reconoce la condición suburbana actual, ésta se asume como una alteración hacia los factores ambientales iniciales en cuanto a espacio, vegetación, fauna y los recursos agua, suelo y aire principalmente.

El análisis de la estructura y funcionalidad del sistema, junto con lo señalado en su diagnóstico ambiental, invariablemente reconoce que la zona posee tendencias, dada la dinámica suburbana y antrópica actual, lo cual representa modificaciones en sus condiciones.

Pronóstico del escenario con Proyecto

El escenario con proyecto presupone la tendencia normal del escenario actual, más las obras y actividades inherentes a la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto. En este sentido, el pronóstico que se simula solo analiza los impactos negativos que pudieran generarse y sin las medidas de prevención o mitigación que se plantearían ante dichos impactos. Suele este pronóstico arrojar valores que incrementan la tendencia actual.

Pronóstico del escenario con Proyecto y Medidas de Mitigación

El último escenario incluye la cualificación de las alteraciones sobre los factores e indicadores ambientales, dentro de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, bajo un estricto cumplimiento de medidas preventivas y de mitigación, así como el escenario futuro bajo el supuesto de programas de monitoreo, de restauración y/o compensación, tal y como se propone en el Capítulo VI.

Para los pronósticos del escenario, nos referiremos exclusivamente al sitio del proyecto y su área de influencia, esto es el entorno en el que se pretende emplazar la obra. Se define entonces los aspectos a evaluar dentro de los pronósticos:

- Grado de alteración del factor: Grado de alteración a las condiciones naturales de cada uno de los factores. Los niveles cualitativos y cuantitativos de evaluación serán:

- o Alto (0.8 – 1.0): Aquellos factores que se encuentren con alteraciones ambientales importantes o totales

- o Medio (0.5 – 0.79): Aquella afectación moderada donde aún prevalezcan las principales condiciones naturales de los factores ambientales

- o Bajo (0 – 0.49): Afectaciones mínimas y apenas detectables en la evaluación

Así mismo, se determina cualitativamente la capacidad de dichos factores ambientales para soportar el proyecto, la cual tiene implícito que va aunado a la ejecución eficiente y supervisada del Plan de Manejo Ambiental.

PRONÓSTICO DEL ESCENARIO ACTUAL, SIN PROYECTO

Se consideran las condiciones de los factores del ambiente tanto abióticos y bióticos imperantes en el área del proyecto y sus colindancias inmediatas, en caso de que resulten afectadas, se relata la condición actual de cada factor y de manera práctica se describe el impacto ambiental que recibirá ese factor en sus indicadores de impacto. Tomando en cuenta el estado actual, la siguiente tabla describe las condiciones de cada factor considerado en la identificación y evaluación de impactos ambientales que generará el proyecto.

Factor Ambiental	Este escenario se obtiene de la interpretación de las condiciones actuales del sistema ambiental, como se han descrito en el Capítulo IV de la presente MIA
Suelo	El suelo del predio se modificó en cuanto a su estructura.
Aire (Atmósfera)	Se trata de una zona de flujo medio vehicular, actividades agropecuarias, por lo que las emisiones de gases de combustión de los vehículos que circulan son constantes, lo que mantienen una calidad del aire alterada.
Agua	En la zona no existe disponibilidad de que sea suministrado por el organismo operador Municipal, por lo que se abastecerá de particulares que lo comercializaran, se tendrán descargas hacia alcantarillado urbano. La presión sobre el factor es por el uso.

Vegetación	Solo existe vegetación secundaria y pastizal en el terreno del proyecto, la presión en las colindancias es por los cambios de uso que se han venido dando para usos productivos.
Fauna	La fauna es escasa dado que no existe un hábitat, propicio para su establecimiento, solo se observan aves (fauna de paso).
Paisaje (Ecosistema)	El paisaje es típico de una zona agropecuaria, comercial y de servicios (antropizado), con áreas verdes dispersas.
Socio economía	En la zona se cuenta con bajo nivel de empleos, baja derrama económica y baja marginación.

Tabla 46. Escenario actual sin proyecto

La siguiente tabla muestra la valoración de calidad ambiental de acuerdo con el método K.SIM:

Factor	Valor	1 año	2 años	3 años	5 años
Ambiental	inicial				
Aire	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Agua	0.32	0.32	0.32	0.32	0.33
Suelo (incluye residuos)	0.35	0.35	0.35	0.36	0.37
Vegetación	0.4	0.4	0.42	0.42	0.42
Fauna	0.61	0.61	0.61	0.62	0.64
Paisaje	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Socioeconomía	0.62	0.62	0.62	0.63	0.64

PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Factor ambiental	Condiciones sin proyecto	Condiciones con proyecto (Sin medidas de mitigación)
Suelo	El suelo se modificó en cuanto a su estructura, esas son sus condiciones actuales	El suelo se modificará en estructura y propiedades fisicoquímicas con relleno y construcciones, lo que se impide un servicio ambiental de baja cobertura
Aire (atmósfera)	Se trata de una zona de flujo medio vehicular y actividades agropecuarias y comerciales por lo que las emisiones de gases de combustión de los vehículos que circulan son constantes, lo que mantiene una calidad del aire alterada	La calidad del aire se verá disminuida a intervalos, cuando los autotankers acudan a la Planta de Distribución a cargar Gas L.P. para venta y carburación, generando emisiones puntuales de gases de combustión
Agua	En la zona no existe disponibilidad de que sea suministrado por el organismo operador Municipal, por lo que se abastecerá de partículas que lo comercializan, se tendrán descargas hacia alcantarillado urbano. La presión sobre el factor es por el uso	El recurso agua se abastecerá de la zona Municipal, con muy bajos requerimientos, que generan una presión baja sobre la disponibilidad
Vegetación	Solo existe vegetación secundaria y pastizal en el terreno del proyecto, la presión en las colindancias es por los cambios de uso que se han venido dando para usos productivos	La vegetación no podrá establecerse en la estación, dadas las actividades de Gas L.P. y constante mantenimiento en la superficie, para evitar riesgo de incendios por presencia de pasto o residuos sólidos
Fauna	La fauna es escasa dado que no existe un hábitat, propicio para su establecimiento, solo se observa fauna de paso o invertebrados	La fauna invertebrada disminuirá en su presencia al interior del predio (insectos), la avifauna resultará ahuyentada, con menor posibilidad de usar el área de la Planta de Distribución
Paisaje (ecosistema)	El paisaje es típico de una zona campestre agropecuaria, comercial y de servicios (antropizado), con áreas verdes dispersas	El paisaje denota el incremento de una actividad que representa riesgos de fugas, deterioro del entorno por las consecuencias que se pueden derivar (incendios, con emisiones de gases de combustión y pérdida de vegetación aledaña).
Socioeconomía	En la zona se cuenta con un bajo nivel de empleos, baja derrama económica y baja marginación	Se generarán empleos, derrama económica por pago de impuestos y servicios de mantenimiento, compra de insumos y se oferta un combustible de bajo costo y disponible para la zona de ubicación de la futura Planta de Distribución.

Tabla 47. Valor de calidad ambiental del escenario con proyecto

La siguiente figura muestra la gráfica que indica la valoración de calidad ambiental de acuerdo al método K.SIM:

Factor Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Diferencia	Proyección a 10 años con proyecto
Suelo	0.7	0.75	0.05	0.75

Aire (atmósfera)	0.32	0.33	0.01	0.33
Agua	0.35	0.36	0.01	0.37
Vegetación	0.4	0.4	0	0.42
Fauna	0.61	0.68	0.07	0.74
Paisaje	0.5	0.6	0.1	0.64
(ecosistema)				
Socioeconomía	0.62	0.75	0.13	0.8

PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Este escenario parte del estado a esperar con el proyecto más las medidas de mitigación, obteniendo un escenario real a esperar por la construcción y operación de la Planta de Distribución.

Factor ambiental	Condiciones con proyecto sin medidas	Condiciones con proyecto incluidas las medidas de mitigación
Suelo	El suelo se modificará en estructura y propiedades fisicoquímicas con relleno y construcciones, lo que se impide un servicio ambiental de baja cobertura	El suelo se mantiene ocupado en su superficie sin la potencialidad de que pueda sostener vegetación, ya que la medida de mitigación incluye mantener las colindancias exteriores con suelo natural que se mantendrá para amortiguamiento, permitiendo la infiltración de agua
Aire (atmósfera)	La calidad del aire se vería disminuida a intervalos, cuando los autotanks acudan a la Planta de Distribución a cargar Gas L.P. para venta y carburación, generando emisiones puntuales de gases de combustión	La calidad del aire se mantiene disminuida a intervalos por las emisiones cuando los autotanks acudan a la Planta de Distribución a cargar Gas L.P. para venta y carburación, generando emisiones puntuales de gases de combustión, el mantenimiento en los equipos de la Planta de Distribución mantendrá los niveles de ruido sin valores altos
Agua	El recurso agua se abastecerá de la zona Municipal, con muy bajos requerimientos, que generan una presión baja sobre la disponibilidad	El recurso agua se abastecerá de la zona Municipal con muy bajos volúmenes, no obstante se genera una presión sobre la disponibilidad, la medida de mitigación de ahorro del recurso minimiza la presión
Vegetación	La vegetación no podrá establecerse en la estación, dadas las actividades de Gas L.P. y constante mantenimiento en la superficie, para evitar riesgo de incendios por presencia de pasto o residuos sólidos	La vegetación no podrá establecerse en la Planta de Distribución, dadas las actividades y constante mantenimiento en la superficie, para evitar riesgos de incendios por presencia de pastos o residuos sólidos se mantienen los valores, pues la medida de mitigación consistente

		en mantener las áreas verdes colindantes se da fuera del terreno de la estación
Fauna	La fauna invertebrada disminuirá en su presencia al interior del predio (insectos), la avifauna resultará ahuyentada, con menor posibilidad de usar el área de la Planta de Distribución	La fauna invertebrada aumentará su presencia en las colindancias fuera del terreno con presencia de cultivos al norte, fuera del área de la Planta de Distribución, la avifauna podrá utilizar esa misma área para paso por su cercanía con zonas menos alteradas bióticamente
Paisaje (ecosistema)	El paisaje denota el incremento de una actividad que representa riesgos de fugas, deterioro del entorno por las consecuencias que se pueden derivar (incendios, con emisiones de gases de combustión y pérdida de vegetación aledaña)	El paisaje denota el incremento de una actividad que representa riesgos de fugas, deterioro del entorno por las consecuencias que pueden derivar (incendios, con emisiones de gases de combustión y pérdida de vegetación aledaña), se disminuye la impresión de riesgo por la vigilancia permanente
Socioeconomía	Se generarán empleos, derrama económica por pago de impuestos y servicios de mantenimiento, compra de insumos y se oferta un combustible de bajo costo y disponible para la zona de ubicación de la futura Planta de Distribución	Se generarán empleos, derrama económica por pago de impuestos y servicios de mantenimiento, compra de insumos y se oferta un combustible de bajo costo y disponible para la zona de ubicación de la futura Planta de Distribución

Tabla 48. Valor de calidad ambiental del escenario con proyecto y medidas de mitigación

La siguiente figura muestra la gráfica que indica la valoración de calidad ambiental de acuerdo al método K.SIM:

Factor Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Diferencia	Proyección a 10 años con proyecto
Suelo	0.7	0.75	0.72	0.02
Aire (atmósfera)	0.32	0.33	0.33	0.01
Agua	0.35	0.36	0.36	0.01
Vegetación	0.4	0.4	0.4	0
Fauna	0.61	0.68	0.61	0
Paisaje (ecosistema)	0.5	0.6	0.6	0.1
Socioeconomía	0.62	0.75	0.75	0.13

Resumen de resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos al emplear el método K-SIM, para la simulación de escenarios ambientales, evaluados particularmente con relación al

proyecto, podemos observar que los resultados son complementarios con las evaluaciones previas de impactos ambientales sobre el escenario ambiental. De manera particular, al comparar el escenario original (cero), contra el escenario dos, que bosqueja como resulta el escenario ambiental con el proyecto, más las medidas de mitigación y un escenario a largo plazo, nos daría un retorno al escenario original, con las tendencias de cambio a través del tiempo de operación, considerando 30 años posteriores, de tal manera que obtenemos un escenario final con afectaciones mínimas, lo que refleja la sustentabilidad ambiental del proyecto.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental se va a componer de los siguientes sub programas:

Servicios Organizacionales Monclova

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental es un instrumento de la gestión ambiental que permite planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales y sociales destinadas a prevenir, mitigar o controlar los impactos ambientales generados por las actividades propias para la construcción del proyecto y la operación del mismo.

La elaboración del Plan de Manejo Ambiental tiene como propósito establecer las vías para mitigar, remediar y compensar los impactos negativos detectados en las etapas del proyecto; además de incluir las acciones necesarias para que se lleve a cabo, consignando diversas responsabilidades, necesidades de capacitación y el de su posterior seguimiento y control. Dicho plan, será aplicado durante y después de las obras para la conformación del proyecto.

Si bien las acciones que originan los impactos serán diversas, las afectaciones más significativas corresponderán a la etapa de operación y mantenimiento.

Se recomienda elaborar un Plan de Manejo, el cual deberá incluir una bitácora en la cual irán asentadas diariamente por medio de notas cortas, los acontecimientos diarios referente a la operación y mantenimiento, el registro de tales acciones deberá ser efectuado por un responsable ambiental.

El plan considera realizar un programa compensatorio para el caso de aquellos impactos negativos que lo requieran y un programa de prevención de Riesgo Ambiental en el que se manifieste la seguridad a los trabajadores que laboren en el proyecto cuando ésta entre a su etapa funcional, para prevenir riesgos y accidentes.

También se deberá establecer un programa de atención a contingencias que cuenten con un control de posibles emergencias a ocurrir dentro del proyecto durante su etapa operacional.

Se debe considerar llevar a cabo a cabo un programa de monitoreo ambiental en la etapa de operación y mantenimiento de este proyecto, que establezca indicadores que determinen el comportamiento de las medidas de mitigación que se lleven a cabo en el proyecto. Finalmente, se deberá realizar un programa de capacitación a los empleados que se involucren en la obra civil y en el funcionamiento del proyecto.

PROGRAMA DE MITIGACIÓN

El programa de mitigación tendrá como objetivo proporcionar medidas que serán implementadas directamente (por el promovente) o a través de la empresa contratista durante la ejecución de los trabajos.

Referente a la operación la Planta de Distribución deberá seguir realizando las medidas de mitigación en la operación del proyecto necesarias en caso de algún riesgo que pueda poner en peligro algún factor ambiental.

Las medidas que contempla el programa de mitigación son las siguientes:

- El programa de mitigación tendrá como objetivo proporcionar medidas que serán implementadas directamente (por el promovente) o a través de la empresa contratista durante la ejecución de los trabajos.
- Referente a la operación el proyecto deberá seguir llevando medidas tanto civiles (es decir aquellas que afectan a la sociedad), realizando las medidas de mitigación en la operación del proyecto necesarias en caso de algún riesgo que pueda poner en peligro algún factor ambiental.
- Asimismo, se recomienda que los trabajadores solamente laboren en jornales diurnos y con determinados lapsos de descanso.

Dentro de este programa de mitigación se incluirá el plan de manejo de residuos, el cual se presenta a continuación.

Plan de manejo de residuos

Introducción.

La legislación de los residuos de México (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos), marca que todos los residuos provenientes de la construcción, mantenimiento y demolición en general deberán ser catalogados como residuos especiales, en base al artículo 19, fracción VII.

Durante la vida útil del proyecto serán generados residuos sólidos urbanos. Los residuos sólidos urbanos que se estarán generando serán principalmente: papel, papel sanitario, papel de oficina, cajas de cartón, envolturas, plástico, vidrio, residuos alimenticios, poda de pasto proveniente del área ajardinada, embalajes, aluminio, entre otros.

Objetivo.

El objetivo del presente plan es cumplir con la normatividad establecida para la generación de residuos sólidos urbanos y residuos especiales, con el fin de no causar algún daño al ambiente.

Establecer y conservar el convenio proveedor autorizado, para la disposición de los residuos, con el fin de minimizar la cantidad de estos que terminan en las calles y alcantarillas y lo cuales poseen la funcionalidad para ser valorizados a través de cadenas productivas que son fuente de negocios, ingresos y empleos.

Necesidades de capacitación y/o comunicación sobre el tema.

Para poder ejecutar de manera adecuada el presente Plan de Manejo, el personal que labore el proyecto y se encuentre laborando en las instalaciones, haciendo énfasis en el personal de limpieza, deberán recibir una capacitación adecuada, respecto a la separación de residuos.

Dentro del personal se nombrará a una persona encargada, que coordine adecuadamente las actividades de separación, recolección y almacenamiento de los residuos.

La recolección, periodos de almacenamiento y disposición de los residuos generados se especifican a manera general la tabla:

Recolección y forma	Forma y periodo de almacenamiento	Tratamiento y disposición
Papel y cartón		
El material de cartón y papel debe ser recolectado por el servicio de limpieza (el cual será contratado externamente), mismo que se encargará de	Será destinada un área de confinamiento de residuos donde se situarán los contenedores para ir almacenando los materiales de cartón y papel.	Los residuos colectados deben ser enviados a un centro de acopio, para su reciclaje o, en su defecto se notificará a quien recolecte los desechos (servicio de limpia pública municipal o proveedor

recolectarlo de la siguiente manera: Papel: seco, limpio, sin gomas – ni grapas. Cartón: seco, limpio, sin grapas, gomas y lazos.		externo) el tipo de residuo que se está llevando para que lo puedan aprovechar.
Plásticos		
Los materiales plásticos, como por ejemplo envases de botellas, serán separados del resto de los residuos y colocados en contenedores debidamente etiquetados.	Los residuos plásticos serán confinados en un contenedor, para lo cual será destinada un área de confinamiento a residuos sólidos.	Cuando se tenga un volumen considerable de éstos, serán llevados a un centro de acopio, para su reciclaje y reutilización. En su defecto, se notificará a quien recolecte los desechos (servicio de limpia pública municipal o particular) el tipo de residuo que se llevarán para que le den aprovechamiento.
Residuos sólidos urbanos no peligrosos		
Los residuos que no pudieron ser reciclados, como los provenientes de os baños (papel higiénico, toallas sanitarias, pañales, toallas de papel, etc.) entre otros. Dichos residuos serán colocados en contenedores etiquetados	Todos los residuos sólidos no peligrosos, se deberán llevar a los contenedores especiales rotulados “residuos sólidos urbanos” Posteriormente, los residuos colocados dentro de los contenedores serán recogidos por el servicio de limpia pública del municipio.	La disposición final de estos residuos deberá ser llevada a cabo por un proveedor autorizado.
Residuos peligrosos		
Todos aquellos residuos provenientes de procesos de mantenimiento a maquinaria y equipo, tales como estopas, botes impregnados con	Se deberá destinar un área de confinamiento temporal de residuos peligrosos, donde se situarán los contenedores hasta que se solicite el servicio de recolección de	Los residuos colectados serán enviados a un centro de disposición final autorizado por la Secretaría, debiendo almacenar los manifiestos de entrega, transporte y

aceite, etc., deberán ser separados y colocados en contenedores debidamente señalizados con base a sus características cretib. Estos residuos son responsabilidad del contratista quien realiza los mantenimientos a las instalaciones (o del promovente en caso de realizarlos el mismo); no obstante, señalamos que estos residuos no podrán ser recolectados por servicio municipal sino a través de un transportista autorizado ante la Secretaría (transportista) y llevados a disposición final y/o confinamiento por un tercero (también autorizado), debiendo mantener en archivo todos los manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos.	residuos peligrosos a través de un autorizado, no excediendo el periodo máximo de almacenamiento establecido en LGPGIR de seis meses.	recepción de residuos peligrosos, lo anterior como medida de cumplimiento a la disposición final de estos residuos. En caso de contratar a terceros para dar mantenimiento a maquinaria y equipo, se recomienda verificar que se lleven los residuos peligrosos que generen y que estén autorizados para dar el servicio de transporte y disposición final.

Tabla 49. Manejo de residuos

PROGRAMA DE ATENCIÓN A CONTINGENCIAS AMBIENTALES

Este programa define las medidas a tomar para prevenir o actuar ante cualquier emergencia, accidente ambiental o desastre natural, que pueda presentarse; además, permite diseñar una respuesta planificada (organizada y oportuna) para proteger al personal de la obra y a la población en general, así como contar con el equipo y los materiales necesarios, frente a eventos o accidentes industriales como fuego, desastres naturales, derrames, emergencias, entre otros.

Accidentes, Derrames y Fuego.

Para eventos de este tipo se deberá tomar en consideración lo siguiente: el producto que se expendirá en el proyecto es volátil e inflamable y el personal deberá estar capacitado para prevenir y controlar una posible emergencia.

El objetivo de atender una contingencia es contar con un sistema de respuesta para el control de posibles emergencias dentro de las instalaciones del proyecto y una red de comunicación para que el personal de la misma conozca los procedimientos y los ejecute ante un conato de incendio o fenómeno natural para reducir o eliminar los riesgos.

Dado que las contingencias de tipo natural no se pueden prevenir al cien por ciento, no se puede realizar una calendarización de las mismas; solamente se mencionan las medidas que se tomarán si éstas llegaran a presentarse durante el desarrollo del proyecto, las cuales serían las siguientes:

Lluvias e inundaciones	Huracán	Tormentas eléctricas:
En caso de que se llegara a presentar este evento, ocasionaría un acarreo de materiales de operación, en tal caso se deberán verificar los daños causados y posteriormente hacer la recolección de materiales que puedan causar algún otro daño ambiental.	Este desastre, generaría un acarreo de materiales de construcción. En caso de presentarse en la etapa operativa, es probable que produzca una inundación dentro de las instalaciones.	Con este tipo de eventos es probable que se presenten Incendios, para lo cual se deberá contar con el equipo necesario contra incendios (extintores) para combatir un siniestro de este tipo.

Tabla 50. Contingencias a partir de eventos naturales

Otras medidas a tomar serán:

La disposición adecuada de los residuos no peligrosos, en los sitios autorizados, respetando la legislación en materia de residuos en el estado.

Cabe señalar que la generación de RP derivados de actividades de mantenimiento será responsable de los contratistas. En caso de que el mantenimiento sea llevado a cabo por el mismo personal de la empresa, ésta deberá instalar tambos especiales marcados con el siguiente letrero: *residuos peligrosos*, en donde serán depositados estos residuos y, con el fin de dar cumplimiento a la normatividad oficial, se contratarán los servicios de una empresa autorizada por SEMARNAT/ASEA para que sean retirados y se les dé el tratamiento y disposición correspondiente.

En toda subcontratación para dar disposición final a los residuos peligrosos, se deberá verificar que los terceros cuenten con autorizaciones para dar disposición final de los residuos peligrosos que generen dentro de la instalación, como medida amortiguadora en caso de auditorías por parte de H. Dependencia.

Posibles impactos de las contingencias ambientales

a) Sobre la obra:

Pérdida temporal o permanente de equipo.

Incapacidad de continuar operando en el área del proyecto.

b) Sobre el personal

Pérdida de trabajo

Fatalidades

Lesiones graves

c) Ambiente

Contaminación por dispersión de partículas y materiales propios de la construcción.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO

El objetivo principal de este programa es valorar y registrar detalladamente los cambios que pueden producir en la puesta de operación del proyecto durante las etapas del mismo, así como su puesta en marcha. Sus objetivos específicos son:

- Reelaborar periódicamente pronósticos sobre la evolución de los impactos ambientales, de modo que permitan adecuar las medidas de control de las nuevas realidades.

- Proponer ante los impactos no previstos las medidas correctivas.

- Informar a la autoridad competente sobre la presencia de impactos ambientales no anticipados, o de cambios bruscos en las tendencias de los impactos ambientales previamente evaluados.

Duración del seguimiento.

El período de monitoreo consistirá en recorridos de la supervisión en todas las etapas del proyecto y hasta que su vida útil haya expirado.

- En cada recorrido se tomarán datos necesarios a fin de establecer diferencias entre ellos para tomar las medidas correctivas correspondientes.

- Se deberán aplicar bitácoras en las que se registrarán por escrito y en forma continua, pormenorizada y con fechas, las actividades realizadas con los equipos e instalaciones (ver tabla 26).

- Los registros en la “Bitácora” deberán ser claros, precisos y sin omisiones ni tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar la hoja, sin borrar ni tachar el registro que se corrige.

Nombre del proyecto/actividad: _____
Número de bitácora: _____ Folio _____
Fecha: _____
Responsable técnico: (residente de obra, jefe en turno, etc). _____

Firma de las personas que realizan el registro

Tabla 51. Bitácora de seguimiento de actividades

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

El personal responsable de la ejecución del programa y de cualquier aspecto relacionado a la aplicación de la normatividad ambiental, deberá recibir la capacitación y entrenamiento necesario, de tal manera que le permita cumplir con éxito las labores encomendadas. Esta tarea debe ser llevada a cabo por un especialista ambiental y cuyos temas estarán referidos al control ambiental, análisis de datos, muestreo de campo, administración de una base de datos ambiental, seguridad ambiental y prácticas de prevención ambiental.

Todo el personal que entre a laborar deberá ser capacitado en temas de prevención, control ambiental y seguridad industrial, siendo los temas básicos, pero no limitativos los siguientes:

- Educación Ambiental
- Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos
- Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos

- Uso de Equipo de Seguridad
- Normatividad Ambiental
- Seguridad Industrial

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN LA ETAPA FUNCIONAL

Los operarios y el responsable de mantenimiento tendrán una capacitación de 15 días.

Por otra parte, en cuanto a capacitación para el combate de incendios, se contratará a terceros para que impartan la capacitación continua con el siguiente temario:

- Teoría del fuego
- Componentes del fuego
- Cómo se forma
- Formas de propagación
- Técnicas de extinción
- Tipos de fuegos
- Agentes extinguidores
- Tipos de extinguidores
- Espumas contra incendios
- Manejo de mangueras
- Organización de simulacros de incendios y evaluación
- Prácticas con fuego
- Atención al público
- Control de incendios en vehículos
- Supervisión de dispensario

Estos temas serán impartidos en forma de conferencia, apoyados con rotafolios, videos, prácticas de laboratorio y prácticas con fuego.

PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El objetivo principal de este programa es el manejo adecuado de las opiniones de los ciudadanos en relación al presente proyecto, con la finalidad de que los mismos conozcan las áreas que abarcará el proyecto. El propósito se cumplirá a través de la colocación de una pancarta donde se informen como mínimo los siguientes puntos:

- NOMBRE DE LA OBRA
- TIPO DE ACTIVIDAD QUE SE REALIZARÁ
- BENEFICIOS E INVERSIÓN

El presupuesto destinado para cumplir con las actividades del **Plan de Manejo Ambiental** será aproximadamente de \$60,000.00, dicha cantidad se desglosa a continuación:

Costo del Plan de Manejo Ambiental por etapa.

Programas	Preparación	Construcción	Costo
Programa de mitigación		\$7,500.00	\$7,500.00
Programa de participación ciudadana		\$7,500.00	\$7,500.00
Programa de atención a contingencias ambientales	\$5,000.00	\$10,000.00	\$15,000.00
Programa de seguimiento		\$10,000.00	\$10,000.00
Programa de capacitación	\$10,000.00	\$10,000.00	\$20,000.00
Total			\$60,000.00

Tabla 52. Costo del Plan de Manejo Ambiental por etapa

El Plan de Manejo será ejecutado a lo largo del desarrollo de la obra, de acuerdo al siguiente cronograma:

Programas	Responsable	Personal requerido

Programa de mitigación	Encargado de la estación	1 Obrero 1 Operador de pipa de agua
Programa de participación ciudadana	Encargado de la estación	1 Encargado de estación
Programa de atención a contingencias ambientales	Encargado de la estación	Brigada (despachador)
Programa de seguimiento	Gerente de zona	Encargado de estación
Programa de capacitación	Gerente de zona	Encargado de estación

Tabla 53. Cronograma de Actividades del Plan de Manejo Ambiental

Servicios Organizacionales Monclova

VII.3 Conclusiones

El proceso de evaluación de los impactos, que puede ocasionar la realización del proyecto, a través de las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se consideraron los índices de importancia de impacto, incluyendo la aplicación de medidas de prevención, mitigación, restauración o compensación que se proponen en el Capítulo VII.2.

Este proyecto cuenta con autorización de uso de suelo para la colocación de una Planta de Distribución de Gas L.P.; se encontrará ubicada en CARRETERA SENDERO NACIONAL KM.10.4 NÚM. 8101, COLONIA EJIDO LA ROSITA, MATAMOROS, TAMAULIPAS, C.P. 87413.

Básicamente se contabilizaron 51 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- Etapa Preparación del sitio: 16 Interacciones
- Etapa Construcción: 23 Interacciones
- Etapa Operación: 12 Interacciones

Desglosadas por su significancia tenemos:

- 5 impactos no significativos
- 14 impactos poco significativos
- 13 impactos moderadamente significativos
- 1 impacto significativo
- 18 impactos muy significativos

Reiteramos que se van a aplicar las medidas de control propuestas en este estudio, en orden de controlar las afectaciones hacia el ambiente y, a largo plazo se realizarán auditorías de control para verificar el buen funcionamiento del proyecto ya en operación.

Es importante mencionar que se dará la generación de empleos y en la economía dentro del Municipio, con una importancia comercial dentro del Estado. En la contratación de personal, se privilegiará a los habitantes de la zona, siempre y cuando sea posible, en función de sus conocimientos técnicos y perfil de puesto definido. Con base en la evaluación integral del proyecto, se reconoce que su implementación es recomendable en función del costo – beneficio que significa.

Lo anterior se basa en el hecho de que el área sobre la que se desea desarrollar, ya se encuentra impactada por actividades antiguas; en tanto que, actualmente la principal actividad de deterioro se sustenta en la falta de opciones de desarrollo económico.

EN CONCLUSIÓN: El proyecto es respetuoso ecológicamente y viable ambientalmente en el marco de un desarrollo sustentable, generando y manteniendo una derrama económica local, regional y nacional, fruto de la demanda de mano de obra, servicios de distribución de combustibles y participación en la generación de empleos. Las operaciones no implican la alteración del equilibrio ecológico y/o aportes de emisiones o vertimientos que puedan llegar a sobrepasar los límites máximos permisibles establecidos en las normas ambientales

mexicanas, y en todo caso, los impactos negativos identificados, son, en su mayoría, de baja importancia y mitigables, mediante prácticas preventivas y de mitigación y/o compensación.

RECOMENDACIONES: Se recomienda generar los registros mediante el uso de bitácoras para asegurar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales, tal como se propone en el capítulo VII.2.

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

VIII.1 Formatos de presentación

Se anexan los oficios de ingreso del estudio

VIII.1.1 Planos definitivos

Anexo II

VIII.1.2 Fotografías

Anexo IV

VIII.2 Otros anexos

Memoria técnica de impactos (digital)

Ubicación Geográfica (digital)

VIII.3 Glosario de términos

Abiótico: Que carece de vida. En el ecosistema se denomina los factores abióticos aquellos componentes que no tienen vida, como las sustancias minerales.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Biótico: Todo lo viviente. Una asociación biótica comprende las plantas y los animales presentes en un área determinada.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes, o de cualquier combinación de estos, que, excediendo los límites tolerables, cause daños a la vida o impactos al ambiente.

Desarrollo urbano: El proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Ecosistema: La unidad funcional básica de la interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Infraestructura: Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera, es decir, aquella realización humana que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización estructural de una ciudad.

Ley: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Medio ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberán ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

Preservación. El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y sus componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Promovente: Persona física, moral u organismo de la Administración Pública Federal, estatal y/o municipal que somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) los Informes Preventivos.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Proyecto: Conjunto de obras y/o actividades tendientes a la creación de alguna estructura, infraestructura y/o superestructura determinada.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico a el ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Base de mapas geográficos de SEMARNAT: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (<https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>)
- Bojórquez-Tapia, L., & García, O. (1998). Aspectos metodológicos de la auditoría ambiental. PEMEX: ambiente y energía. Los retos del futuro. Serie E:(69).
- GUIA PARA LA PRESENTACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL INDUSTRIA DEL PETRÓLEO MODALIDAD: PARTICULAR (https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121008/Guia_MIA-Particular_Petrolero.pdf)
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Matamoros Tamaulipas. Recuperado de <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM28tamaulipas/municipios/28022a.html>
- NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.
- Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 Gobierno Municipal de Matamoros, Tamaulipas. Recuperado de

<http://www.implanmatamoros.gob.mx/docs/archivos/PMD1821/PlanMunicipal2018-2021.pdf>

- Portal de Geoinformación 2021. Sistema Nacional de Información sobre biodiversidad (SNIB). Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- Ramos, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.





ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

MODALIDAD ANÁLISIS DE RIESGO

PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P. “MATAMOROS”

GAS PT, S.A. DE C.V.

CARRETERA SENDERO NACIONAL KM.10.4 NÚM. 8101, COLONIA EJIDO LA ROSITA, MATAMOROS,
TAMAULIPAS, C.P. 87413

Tabla de contenido

OBJETIVO	1
ALCANCE	1
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO.....	10
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	10
I.1 BASES DE DISEÑO	11
I.1.1 Proyecto Civil.....	11
I.1.2 Proyecto Mecánico	19
I.1.3 Proyecto sistema contra-incendio	23
I.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO.....	24
I.2.1 Hojas de seguridad.....	29
I.2.2 Almacenamiento	39
I.2.3 Equipos de proceso y auxiliares	40
I.2.4 Pruebas de verificación.....	40
I.3 CONDICIONES DE OPERACIÓN	41
I.3.1 Especificaciones del cuarto de control	41
I.3.2 Sistemas de aislamiento	41
I.4 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	41
I.4.1 Antecedentes de accidentes e incidentes	41
I.4.2 Metodología de identificación y jerarquización.....	42
Identificación de peligros del proyecto	45
II. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES	72
II.1 RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN.....	72
II.2 INTERACCIONES DE RIESGO.....	74
II.3 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL.....	74
III. SEÑALAMIENTOS DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL	76

III.1 RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS	76
III.1.1 Sistemas de seguridad	77
III.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS	78
IV. RESUMEN	81
IV.1 SEÑALAR LAS CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL	81
IV.2 HACER UN RESUMEN DE LA SITUACIÓN GENERAL QUE PRESENTA EL PROYECTO EN MATERIA DE RIESGO AMBIENTAL	82
IV.3 PRESENTAR EL INFORME TÉCNICO DEBIDAMENTE LLENADO	83
V. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL	85
V.I FORMATOS DE PRESENTACIÓN	85
V.1.1 Planos de localización	85
V.1.2 Fotografías	85
V.1.3 Videos	85
V.2 OTROS ANEXOS.....	85

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Vista satelital de la Planta de Distribución de Gas L.P. “Matamoros”	7
Ilustración 2. Diagrama esquemático simplificado de la recepción del Gas L.P.	27
Ilustración 3. Diagrama esquemático simplificado del almacenamiento de Gas L.P.	28
Ilustración 4. Diagrama esquemático simplificado del suministro de Gas L.P.	28
Ilustración 5.- Combinación de conclusiones derivadas del análisis de riesgo, identificando situaciones que son de mayor preocupación	55
Ilustración 6.- Radios de afectación por radiación térmica acorde a la guía para la presentación del estudio de riesgo ambiental modalidad análisis de riesgo	64
Ilustración 7.- Criterios de lesiones por quemadura debido a la radiación térmica	65
Ilustración 8. Radios de afectación en el peor escenario de riesgo donde ambos tanques de almacenamiento explotan	69

Ilustración 9. Radios de afectación en el segundo peor escenario de riesgo donde ambos tanques de almacenamiento explotan	70
Ilustración 10.- Radios de afectación para el escenario 1	73
Ilustración 11.- Radios de afectación para el escenario 2	74
Ilustración 12.- Área de influencia a 500 metros	75

Índice de Tablas

Tabla 1. Coordenadas geográficas y UTM del predio.....	7
Tabla 2. Programa de trabajo de las etapas que contempla el proyecto	8
Tabla 3. Distancias mínimas entre los elementos	16
Tabla 4. Descripción de maquinaria	22
Tabla 5. Ubicación de extintores	24
Tabla 6. Matriz bidimensional de riesgo 1	59
Tabla 7. Matriz bidimensional de riesgo 2	61

OBJETIVO

La empresa Gas PT, S.A. de C.V., consciente de que la seguridad es parte vital de los valores y procedimientos para una buena operación, ha elaborado el presente estudio de riesgo, con la finalidad de describir la situación general que representaría la puesta en operación del proyecto de la Planta de Distribución de Gas L.P. “Matamoros”, además de señalar e identificar las posibles desviaciones encontradas y las áreas de afectación en el entorno, así mismo definir las recomendaciones para eliminar, corregir, reducir o mitigar los riesgos identificados que puedan desencadenar efectos indeseables cuyas consecuencias puedan alterar tanto la integridad de las instalaciones, así como las de su entorno.

ALCANCE

El presente Estudio tiene aplicación directa a todas las actividades y personal que laborará en la Planta de Distribución, con especial atención a todas aquellas que estén directamente relacionadas al uso y manejo del Gas L.P.

DEFINICIONES

Para efectos de la aplicación e interpretación del presente Estudio de Riesgo, se utilizarán los conceptos y definiciones, en singular o plural, previstas en la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, el Reglamento Interior de la Agencia, la Ley de Hidrocarburos, su Reglamento, el Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así como las Normas Oficiales Mexicanas y Disposiciones Administrativas de Carácter General emitidas por la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente que le sean aplicables y a los siguientes conceptos y definiciones:

- Amenaza: Es el acto que por sí mismo o encadenado a otros, puede generar un daño o afectación al bienestar o salvaguarda al personal, población, medio ambiente, Instalación, producción, otro.

- Estudio de Riesgo Ambiental: Documento que integra la identificación de peligros, evaluación y Análisis de Riesgos de Procesos, con el fin de determinar metodológica, sistemática y consistentemente los Escenarios de Riesgo generados por un Proyecto y/o Instalación, así como la existencia de dispositivos, Sistemas de Seguridad, salvaguardas y barreras apropiadas y suficientes para reducir la probabilidad y/o consecuencias de los escenarios de Riesgo identificados; incluye el análisis de las interacciones de Riesgo y vulnerabilidades hacia el personal, población, medio ambiente, instalaciones y producción, así como las recomendaciones o medidas de prevención, control, mitigación y/o compensación para la reducción de Riesgos a un nivel Tolerable.
- Análisis Preliminar de Peligros: Es el resultado de realizar un primer intento para identificar en forma general los posibles Riesgos que pueden originar los Peligros en un Diseño o Instalaciones en operación, para ubicar la situación actual que se tiene respecto de la Administración de los Riesgos.
- BLEVE: ("Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion" por sus siglas en inglés). Explosión de vapores en expansión de líquido en ebullición.
- Capa de Protección: Cualquier Mecanismo independiente que reduzca el Riesgo mediante el control, la prevención o la mitigación.
- Efecto Dominó: También conocido como encadenamiento de eventos, evento asociado a un incendio o explosión en una Instalación, que multiplica sus consecuencias por efecto de la sobrepresión, proyectiles o la radiación térmica que se generan sobre elementos próximos y vulnerables, tales como otros recipientes, tuberías o equipos de la misma Instalación o Instalaciones próximas, de tal forma que puedan ocurrir nuevas fugas, derrames, incendios o explosiones que a su vez, pueden nuevamente provocar efectos similares.

- **Escenario de Riesgo:** Determinación de un evento hipotético derivado de la aplicación de la metodología de identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, en el cual se considera la probabilidad de ocurrencia y severidad de las consecuencias y, posteriormente, determinar las zonas potencialmente afectadas mediante la aplicación de modelos matemáticos para la Simulación de consecuencias.
- **Exposición:** Contacto de las personas, población o elementos que constituyen el medio ambiente con Sustancias Peligrosas o contaminantes químicos, biológicos o físicos o la posibilidad de una situación Peligrosa derivado de la materialización de un Escenario de Riesgo.
- **Función Instrumentada de Seguridad (FIS):** Una combinación de sensores, controlador lógico y elemento final de control con un determinado Nivel de Integridad de Seguridad (SIL) que detecta una condición fuera de límite (anormal) y lleva al proceso a un estado seguro funcionalmente sin intervención humana, o iniciado por un operador entrenado en respuesta a una alarma.
- **IDLH (“Immediately Dangerous to Life or Health”, por sus siglas en inglés):** Inmediatamente Peligroso para la vida o la salud: Concentración máxima de una Sustancia Peligrosa, expresada en partes por millón (ppm) o en miligramos sobre metro cúbico (mg/m³), que se podría liberar al ambiente en un plazo de treinta minutos sin experimentar síntomas graves ni efectos irreversibles para la salud.
- **Nivel de Integridad de Seguridad (SIL, Safety Integrity Level, por sus siglas en inglés);** Es el nivel discreto (uno de cuatro) para especificar los requisitos de integridad de las funciones instrumentadas de seguridad que se asignarán a los sistemas instrumentados de seguridad.
- **Riesgo Inherente:** Es propio del trabajo o proceso, que no puede ser eliminado del sistema, es decir, en todo trabajo o proceso se encontrarán Riesgos para las

personas o para la ejecución de la actividad en sí misma. Es el Riesgo intrínseco de cada actividad, sin tener en cuenta los controles y medidas de reducción de Riesgos.

- **Riesgo Residual:** Es el Riesgo remanente después del tratamiento de Riesgo, es decir, una vez que se han implementado controles y medidas de reducción de Riesgos para mitigar el Riesgo inherente; el Riesgo residual puede contener Riesgos no identificados, también puede ser conocido como Riesgo retenido.

- **Riesgo Tolerable:** Es el Riesgo que se acepta en un contexto dado basado en los valores actuales de la sociedad.

- **Seguridad Funcional:** parte de la seguridad relacionada con el proceso y cada uno de los sistemas básicos del control de proceso y su funcionamiento correcto de los sistemas instrumentados de seguridad y otras Capas de Protección.

- **Sistemas de Seguridad:** Conjunto de equipos y componentes que se interrelacionan y responden a las alteraciones del desarrollo normal de los procesos o actividades en la Instalación o centro de trabajo y previenen situaciones que normalmente dan origen a accidentes o emergencias.

- **Sistema Instrumentado de Seguridad (SIS):** Es un sistema instrumentado para implementar una o más funciones instrumentadas de cualquier combinación de sensores, controlador lógico y elementos finales de control.

- **Simulación:** Representación de un escenario de Riesgo o fenómeno mediante la utilización de sistemas o herramientas de cómputo, modelos físicos o matemáticos u otros medios, que permite estimar las consecuencias de dichos escenarios a partir de las propiedades físicas y químicas de las sustancias o componentes de las mezclas de interés, en presencia de determinadas condiciones y variables atmosféricas.

- **Sustancia Explosiva:** La que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y ondas de sobrepresión en forma casi instantánea.
- **Sustancia Inflamable:** Aquella capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una fuente de ignición.
- **Sustancia Peligrosa:** Cualquier sustancia que, al ser emitida, puesta en ignición o cuando su energía es liberada (fuego, explosión, fuga tóxica) puede causar daños al ambiente, a las personas y a las Instalaciones debido a sus características de toxicidad, inflamabilidad, explosividad, corrosión, inestabilidad térmica, calor latente o compresión.
- **Sustancia Tóxica:** Aquella que puede producir alteraciones en organismos vivos, lesiones, enfermedades, al material genético o muerte.
- **TLV (15 min, STEL):** (“Thresold Limit Value-Short Term Exposure Limit”, por sus siglas en inglés) Valor umbral límite-Límite de Exposición a corto plazo). Exposición para un periodo de 15 minutos, que no puede repetirse más de 4 veces al día con al menos 60 minutos entre periodos de Exposición.
- **TLV (8 h. TWA):** (“Thresold Limit Value-Time Weighted Average”, por sus siglas en inglés). Valor umbral límite-Promedio ponderada en el tiempo. Concentración ponderada para una jornada normal de trabajo de ocho horas y una semana laboral de cuarenta horas, a la que pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente día tras día, sin que se evidencien efectos adversos.
- **Vulnerabilidad:** Es la mayor o menor facilidad de la ocurrencia de una Amenaza en virtud de las condiciones que imperan; puede decirse que son los puntos o

momentos de debilidad que se tienen y pueden favorecer la ocurrencia de un acto negativo o el aumento de las consecuencias de este.

- Zona de Amortiguamiento para el Análisis de Riesgo: Área donde pueden permitirse determinadas actividades productivas que sean compatibles, con la finalidad de salvaguardar a la población y al ambiente.
- Zona de Alto Riesgo para el Análisis de Riesgo: Área de restricción total en la que no se deben permitir actividades distintas a las del Sector Hidrocarburos e industriales.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se pretende construir una Planta de Distribución de Gas L.P. propiedad de la empresa Gas PT, S.A. de C.V. con una capacidad de almacenamiento de 500,000 litros de Gas L.P. distribuidos en 2 tanques de 250,000 L cada uno (100% de su capacidad).

El diseño de la Planta cumplirá con los Lineamientos que señala el Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, en el ramo del petróleo y en el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo. Así como la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014 *Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación*.

El área total de la superficie del predio es de 40,000 metros cuadrados, de los cuales se ocuparán únicamente 9516 metros cuadrados, señalemos que toda el área total será circulada con malla ciclónica en todos sus lados.

La construcción, operación y mantenimiento de la Planta de Distribución de Gas L.P. **no involucra ningún proceso de transformación**, únicamente contempla la recepción del combustible a través de semirremolques, el almacenamiento del

mismo en dos recipientes con capacidad unitaria cada uno de 250000 litros y la distribución de Gas L.P. en autotankes repartidores. El combustible en su composición química, predominan los hidrocarburos butano y propano, se recibirá, almacenará y distribuirá en estado líquido a alta presión.

El predio en donde se pretende construir la Planta de Distribución de Gas L.P. propiedad de la empresa Gas PT, S.A. de C.V., se ubicará en Carretera Sendero Nacional KM.10.4 Núm. 8101, Colonia Ejido La Rosita, Matamoros, Tamaulipas, C.P. 87413. La ilustración 1 muestra el polígono en donde se pretende construir la Planta de Distribución, en una vista satelital a través de Google Earth.

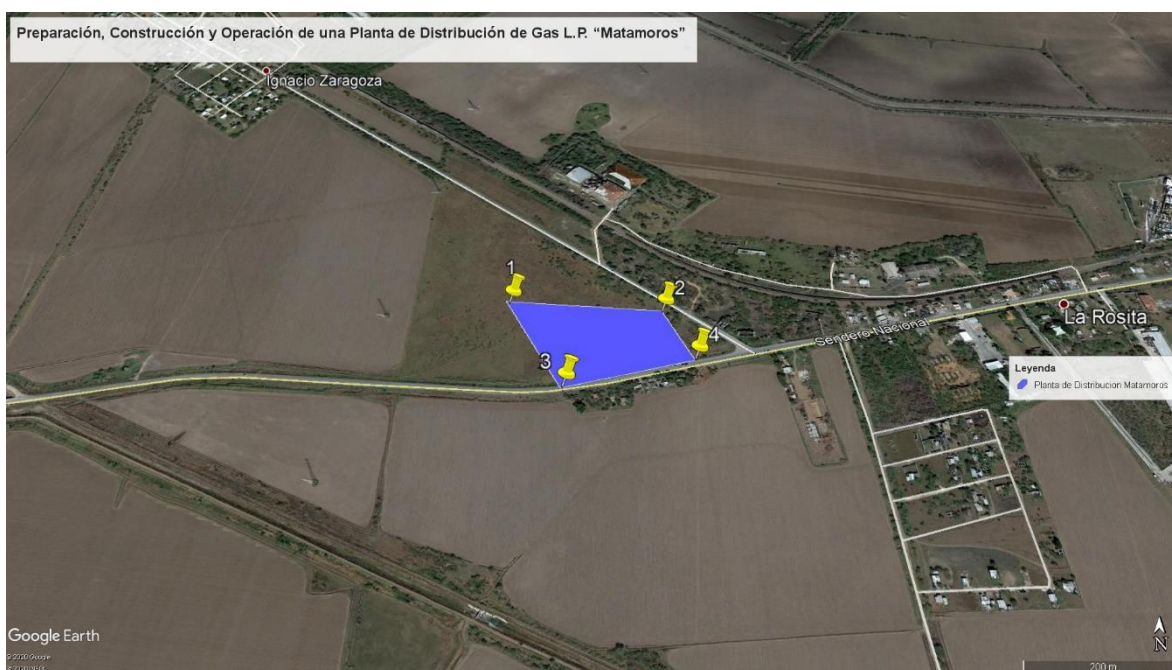


Ilustración 1. Vista satelital de la Planta de Distribución de Gas L.P. "Matamoros"

Puntos	Grados sexagesimales		UTM
	Latitud Norte	Latitud Oeste	
1	25°51'31.50"N	97°36'40.92"O	639145.37 m E ; 2860776.94 m N
2	25°51'30.79"N	97°36'31.56"O	639406.35 m E ; 2860757.95 m N
3	25°51'25.20"N	97°36'37.52"O	639242.03 m E ; 2860584.02 m N
4	25°51'27.15"N	97°36'29.78"O	639456.99 m E ; 2860646.42 m N

Tabla 1. Coordenadas geográficas y UTM del predio

De acuerdo con el programa de trabajo del proyecto que se ubica en la siguiente tabla 2, el inicio de operaciones se prevé se lleve a cabo aproximadamente en el mes de marzo del 2022.

Mes / Actividad	2021												2022								2022-2052				
	SEPT				OCT				NOV				DIC				ENE					FEB			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Preparación del sitio																									
Identificación Flora-Fauna																									
PREVIO: CAPACITACIÓN																									
• Desmonte y Despalme																									
• Relleno y nivelación																									
Construcción																									
PREVIO: CAPACITACIÓN																									
• Obra civil																									
o Preliminares																									
o Cimentaciones																									
o Firmes																									
o Albañilería																									
o Acabados																									
• Instalaciones eléctricas																									
• Instalaciones mecánicas																									
• Detalle Final																									
Operación																									
PREVIO: CAPACITACIÓN																									
• Tramitología																									
• Operación y mantenimiento																									
Operación																									
o Suministro de combustible																									
o Suministro de productos																									
Mantenimiento																									
o Limpieza interior																									
o Revisión de bombas																									
o Inspección de zonas de almacenamiento																									
o Revisión para detección de desviaciones																									
Abandono del sitio	N/A La etapa de abandono del sitio o desmantelamiento no se considera, ya que esta depende del periodo de vida útil de las estructuras y de los equipos instalados (30 años) pero regularmente estas instalaciones bajo un programa de mantenimiento tanto preventivo como correctivo llegan a prolongar su etapa operativa de manera indefinida.																								

Tabla 2. Programa de trabajo de las etapas que contempla el proyecto

Para seleccionar el sitio de ubicación de la Planta de distribución, se tomaron en cuenta los siguientes factores técnicos, socioeconómicos y ambientales., mismos que cumplen con los siguientes requisitos:

✚ Criterios técnicos

- ✓ Las colindancias están libres de riesgos para la seguridad de la Planta, tales como aparatos que usen fuego o talleres que produzcan chispas eléctricas
- ✓ El predio cuenta con un acceso consolidado, lo que permite el tránsito seguro de los vehículos
- ✓ Dentro del predio no cruzan tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la instalación

- ✓ El terreno no se encuentra en zonas de deslaves, partes bajas de lomeríos, terrenos con desniveles o terrenos bajos, pues el terreno utilizado se construyó al mismo nivel que el de la Carretera Sendero Nacional
- ✓ La zona de los tanques de almacenamiento quedó delimitada de manera adecuada
- ✓ Las distancias radiales referente a cercanías con escuelas y centros de reunión cumplen con las mínimas requeridas para llevar a cabo esta actividad

Criterios ambientales

- ✓ No se producirán impactos negativos que sitúen en riesgo a las condiciones ambientales, debido a que en el predio en donde se pretende construir la Planta de Distribución se han modificado las condiciones naturales, además no se encuentran especies de flora y fauna silvestre que estén enlistados dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece la protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo
- ✓ De acuerdo a lo señalado en recorridos preliminares, no se encontraron en su momento, especies de flora y fauna silvestre que estuvieran enlistados dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece la protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo
- ✓ El predio se ubica fuera de Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal, Estatal o Municipal
- ✓ La instalación no interfiere con la hidrografía superficial de la zona
- ✓ Da servicio a poblaciones de la región, con un combustible que genera la menor emisión contaminante
- ✓ Provoca las menores afectaciones posibles a los diferentes componentes ambientales del ecosistema y del escenario ambiental presente en la zona de influencia del terreno

- ✓ El uso de suelo en la zona es compatible con la actividad propuesta, según lo establecido en el permiso de uso de suelo expedido por la Dirección de Desarrollo Urbano de Matamoros

Criterios socioeconómicos

- ✓ Se trata de un proyecto con efectos benéficos para los pobladores del Municipio de Matamoros, debido a que podrán acceder a la compra de combustible demandado a nivel Municipal, a su vez, como consecuencia de las actividades, se generaron empleos temporales durante las diferentes etapas, desde la preparación del sitio y otros de manera permanente en la operación y mantenimiento del proyecto, además de la demanda en servicios, materiales, maquinaria y el pago de renta, derechos e impuestos. De tal manera que se mejora la derrama económica para el Municipio.

I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

La operación de la Planta de Distribución de Gas L.P. es relativamente simple, ya que en ella no se llevará a cabo ningún proceso de transformación de materiales ni reacciones químicas de algún tipo. El Gas L.P. será recibido, almacenado y trasegado a autotanques.

1. Arribo de carrotanques y descarga a los tanques de almacenamiento: El Gas L.P. será recibido por medio de carrotanques o semirremolques con capacidad de 40,000 o 50,000 litros utilizando un compresor se va a trasegar hacia los tanques de almacenamiento.
2. El almacenamiento de Gas L.P. se llevará a cabo en dos tanques de 250000 litros al 100% de agua cada uno.
3. El suministro de Gas L.P. se llevará a cabo desde los dos tanques fijos de 250000 litros hacia los recipientes de autotanques propiedad de la empresa.

I.1 BASES DE DISEÑO

Los criterios empleados para el diseño de la *futura* Planta de Distribución fueron los siguientes:

- Cumplir con lo establecido en la NOM-001-SESH-2014
- Se tomó en cuenta la ubicación estratégica del predio, pues se localiza alejado de asentamientos humanos.
- Que no existen líneas de conducción de alta tensión que crucen el predio de manera aérea o subterránea.
- Que en los alrededores (500 metros dentro del área de influencia) no se realizan actividades incompatibles con las actividades de comercialización y venta al por menor de Gas L.P. que se espera poder realizar.
- Que el terreno *no se localiza dentro de un área natural protegida*; así mismo, los permisos de uso de suelo otorgados por municipio *Indican* autorización para colocar la planta de distribución.

I.1.1 Proyecto Civil

El diseño se hizo apegándose a los lineamientos que señala la Ley de Hidrocarburos publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de agosto de 2014, Reglamento de la Ley de Hidrocarburos, Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Terceero de la Ley de Hidrocarburos publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 31 de octubre de 2014 a los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014 Plantas de Distribución de Gas L.P.- Diseño y Construcción y Condiciones Seguras en su Operación, editada por la Secretaría de Energía, Dirección General de Gas L.P., publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 22 de octubre de 2014.

Superficie del terreno

El terreno que ocupará la Planta afecta una forma rectangular y tiene una superficie aproximada de 9516 metros cuadrados.

Ubicación, colindancias y actividades

a) Ubicación: Carretera Sendero Nacional KM. 10.4, Ejido La Rosita, C.P. 87413, Municipio de Matamoros, Estado de Tamaulipas.

b) Colindancias:

Las colindancias del terreno que ocupa la Planta son las siguientes:

- Al norte, en 61 metros con terreno propiedad de Gas PT, sin riesgo alguno
- Al este, en 156 metros con terreno propiedad de Gas PT, sin riesgo alguno
- Al oeste, en 156 metros con terreno propiedad de Gas PT, sin riesgo alguno
- Al sur, en 61 metros con Carretera Sendero Nacional, sin riesgo alguno

c) Actividades que se desarrollan en las colindancias:

En ninguna de las colindancias mencionadas anteriormente se desarrollan actividades que pongan en peligro la operación normal de la Planta de Distribución de Gas L.P., y tampoco existen centros hospitalarios, educativos o de reunión en un radio de 100 metros a partir de las tangentes del recipiente de almacenamiento.

La ubicación de esta Planta, por no tener ninguna actividad en sus colindancias que represente riesgos a la operación normal de la misma, se considera técnicamente correcta.

Requisitos del predio:

Esta planta de distribución contará con dos accesos que permitan el tránsito seguro de los autotanks y también serán utilizados como accesos peatonales. Por el interior de la Planta de distribución de gas l.p. no se cruzarán las líneas eléctricas de alta tensión mayor a 4,000 volts ajenas a la planta de distribución de gas l.p.

Urbanización de la planta

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos tendrán una superficie consolidada y contará con las pendientes apropiadas para desalojar el agua de lluvia, todas las demás áreas libres dentro de la Planta se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la misma.

El piso de la zona de almacenamiento será de concreto y contará con un declive de 2% necesario para evitar el estancamiento de aguas pluviales.

Edificios

Las construcciones destinadas para el tablero eléctrico principal, oficinas y sanitarios para el personal que labore en la Planta, estarán ubicadas al sureste del terreno. Al este se contará con otra construcción destinadas para el cuarto de equipo contra incendio y una cisterna que tendrá una capacidad de 100,000 litros. Cada una de las instalaciones estará construida en su totalidad con materiales incombustibles, ya que su techo será de losa de concreto, paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas. Las dimensiones de estas construcciones se especifican en el plano general de la Planta (anexo II).

Bardas o delimitaciones del predio

Tomando en cuenta que la planta se ubicará en una zona no urbana y que la distancia entre la tangente de los recipientes de almacenamiento al centro de la carretera es mayor a 100 metros; el terreno que ocupa la Planta se tendrá delimitado perimetralmente en todos sus linderos por malla tipo ciclón de 2.50 metros de altura. Al sur se encontrará el acceso y la salida de la planta.

Accesos

Por el lindero sur del terreno se contará con dos puertas con un claro de 6.0 metros cada una, las cuales se utilizarán como acceso y salida. Cabe mencionar que tendrán la amplitud necesaria para facilitar el tránsito de vehículos y personas. Dichas puertas serán metálicas en su totalidad.

Estacionamiento

Esta planta de distribución no contará con estacionamiento para vehículos de reparto, autotankers, semirremolques o vehículos del personal que labore en ella. Solamente contará con los cajones de estacionamiento ubicados en las zonas de

recepción y suministro, los cuales no estarán techados y que en dado caso podrán ser utilizados como estacionamiento de autotanques o semirremolques.

Zona de almacenamiento

El recipiente de almacenamiento se encontrará ubicado sobre el piso con terminación de concreto y contará con el declive necesario para evitar el estancamiento de aguas pluviales. Como protección contra impacto vehicular contará con un muro de concreto armado, el cual deberá tener como mínimo 20 cm de espesor y una altura de 60 cm sobre el nivel de piso terminado. Dentro de esta zona de almacenamiento se encontrarán compresores, bombas, medidores y tomas de suministro y recepción utilizados para la operación de trasiego de gas l.p.

Bases de sustentación de los tanques de almacenamiento

Ver anexo II.

Datos de los recipientes		
	Recipiente I	Recipiente II
Capacidad en kg h₂O	250000	250000
Tara en kg	48360	48360
Peso total en kg	298360	298360
Carga por soporte	149180	149180

Colocación en los recipientes de almacenamiento

Los recipientes de almacenamiento contarán con material impermeabilizante contra la corrosión por humedad entre la placa de apoyo y la base de sustentación de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador. Los recipientes tendrán una altura de 2 metros, medida de la parte inferior de los mismos niveles de piso terminado.

Escalera y pasarela

A un costado de los recipientes se tendrá una escalera vertical metálica con protecciones para evitar la caída de las personas que la utilicen y pasarela fija para

tener acceso a la parte superior. Al frente una escalerilla metálica que será usada para tener mayor facilidad en el suelo y lectura del instrumental de cada uno de los recipientes.

Pintura y topes de protección

El muro perimetral de la zona donde se encontrarán los recipientes de almacenamiento, bombas y compresores, estará pintado con diagonales alternas de amarillo y negro.

Trincheras para tubería

Esta planta no contará con trincheras, ya que la trayectoria de las tuberías dentro de la zona de almacenamiento estará de forma visible sobre el nivel de piso terminado permitiendo su visibilidad, ventilación y mantenimiento. De igual forma las tuberías se instalarán sobre soportes espaciados a 3 metros como máximo, de modo que se evite su flexión debido a su peso propio y que queden sujetas a dichos soportes de manera que permitan el deslizamiento longitudinal de las mismas y prevengan su desplazamiento lateral.

Muelle de llenado para recipientes transportables

La planta no contará con muelle de llenado para recipientes transportables.

Área de carga y descarga de recipientes transportables

AL no contar con muelle de llenado de recipientes transportables, tampoco se contará con área de carga y descarga de recipientes transportables.

Zona de revisión de recipientes transportables

No cuenta con zona de revisión de recipientes transportables.

Zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados

No se contará con zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados.

Área de venta al público

Esta planta no contará con área de venta al público de Gas L.P. en cilindros portátiles.

Sanitarios

- a) En una sección de la construcción por el lindero Sureste del terreno de la planta se localizarán los servicios sanitarios para el personal que labore en la planta.

Se tendrán en total tres baños, uno de ellos se encontrará dentro del edificio de las oficinas y los otros dos por la parte de afuera. Cada uno de los baños contará con una taza y un lavamanos. Las instalaciones estarán construidas en su totalidad con materiales incombustibles y sus dimensiones se aprecian en el anexo II.

- b) El drenaje de las aguas negras estará construido por medio de tubos de P.V.C. de 0.15 metros de diámetro, con una pendiente del 2% conectado al drenaje del municipio.

Todos los servicios contarán con pisos terminados impermeables y antiderrapantes, los muros estarán contruidos con materiales de igual forma impermeables y tendrán una altura hasta de 2.50 metros para su fácil limpieza.

Cobertizo de maquinaria

La planta no contará con cobertizo para algún tipo de maquinaria

Distancias mínimas entre los elementos

Las distancias mínimas en esta Planta de distribución de gas l.p. serán las siguientes:

Tabla 3. Distancias mínimas entre los elementos

- a) De la tangente del recipiente de almacenamiento más cercano a:

Límite del predio:	26.12 m

Espuela de ferrocarril:	No existe
Llenaderas de recipientes transportables:	No existe
Plataforma del Muelle de Llenado:	No existe
Lindero de la zona de revisión de recipientes transportables:	No existe
Zona de venta al público:	No existe
Oficina:	44.08 m
Bodega:	No existe
Cuarto de servicio o Caseta de Vigilancia:	No existe
Otro recipiente de almacenamiento:	2.00 m
Piso terminado:	2.00 m
Planta Generadora de energía:	No existe
Talleres:	No existe
Zona de almacenamiento interno de diésel	No existe
Boca de toma de carga y descarga de diésel	No existe
Boca de toma de carburación autoconsumo	No existe
Boca de toma de recepción de carro tanque de FF.CC:	No existe
Boca de toma de suministro:	6.18 m
Boca de toma de recepción:	6.18 m
Vegetación de ornato:	No existe
Cara exterior del medio de protección:	2.00 m
Fuente de calor del sistema de sellado (No es adecuado para áreas Clasificación Clase 1, División 1):	No existe
Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta distribución:	No existe
A construcciones donde existen estufas calentadores o parrillas eléctricas o fuego directo:	No existe
Cajón de estacionamiento para vehículos distinto de los de reparto, auto-tanques o semirremolques	No existe

b) De llenadera de recipientes transportables a:

No cuenta con muelle de llenado.

c) De la boca de toma de recepción más cercana a:

Límite del predio:	25.12 m
Zona de venta al público:	No existe
Oficina:	38.75 m
Bodega:	No existe
Cuarto de servicio o Caseta de Vigilancia:	No existe
Talleres:	No existe
Almacenamiento interno de combustible diferente al gas l.p.	No existe
Fuente de calor del sistema de sellado (No es adecuado para áreas Clasificación Clase 1, División 1):	No existe
Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta de distribución:	No existe
A construcciones donde existen estufas calentadores o parrillas eléctricas o fuego directo:	No existe

d) De la boca de toma de suministro más cercana a:

Límite del predio:	25.12 m
Zona de venta al público:	No existe
Oficina:	45.08 m
Bodega:	No existe
Cuarto de servicio o Caseta de Vigilancia:	No existe
Talleres:	No existe
Almacenamiento interno de combustible diferente al gas l.p.	No existe
Fuente de calor del sistema de sellado (No es adecuado para áreas Clasificación Clase 1, División 1):	No existe
Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta de distribución:	No existe

A construcciones donde existen estufas calentadores o parrillas eléctricas o fuego directo:	No existe

e) De bombas a:

Límite de sus zonas de protección:	3.35 m

f) De compresor a:

Límite de sus zonas de protección:	3.35 m

g) De soporte de toma de recepción a:

Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular:	0.90 m

h) De soporte de toma de suministro a:

Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular:	0.90 m

i) De soporte de toma de suministro de carburación de autoconsumo a:

Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular	No existe

j) De soporte de la boa de toma del área de carga y descarga de diésel a:

No cuenta con una boca de toma del área de carga y descarga de diésel.

k) Del paño exterior del dique cubeto de retención al:

No cuenta con dique

La descripción del proyecto civil se presenta ampliamente en Anexo II.

I.1.2 Proyecto Mecánico

Accesorios y equipos

Los recipientes, equipos, tuberías, conexiones y accesorios que se utilizarán para el trasiego de Gas L.P., serán resistentes a la acción de este hidrocarburo y

adecuados para las condiciones de presión y temperatura indicados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014.

Las tuberías, conexiones, los recipientes de almacenamiento, estructuras, escaleras y pasarelas metálicas contarán con una protección contra la corrosión del medio ambiente mediante un recubrimiento anticorrosivo continuo colocado sobre un primario inorgánico y a base de zinc y pintura de enlace con un primario epóxico catalizador.

Tanques de almacenamiento

- a) Esta planta contará con dos tanques de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico-horizontal, especiales para contener Gas L.P., los cuales se localizarán en la misma zona de almacenamiento de tal manera que cumplan con las distancias mínimas reglamentarias.
- b) Se tendrán montados sobre bases de concreto de tal forma que puedan desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.
- c) Contarán con una zona de protección contra impacto vehicular conformada por un muro de concreto armado, el cual deberá tener como mínimo 20 cm de espesor y una altura de 60 cm sobre el nivel de piso terminado.
- d) Los tanques tendrán una altura de 2 metros, medida de la parte inferior de los mismos al nivel del piso terminado.
- e) A un costado de los recipientes de almacenamiento se tendrá una escalera metálica para tener acceso a la parte superior de los mismos, también contarán con una escalerilla al frente, misma que será usada para tener mayor facilidad en el uso y lectura del instrumental.
- f) Los tanques, escaleras y pasarelas metálicas, contarán con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador.
- g) Los tanques que se instalarán, tienen las siguientes características:

Descripción	Tanque 1	Tanque 2
Fabricante	CYTSA	CYTSA

Capacidad (l)	250000	250000
Año de fabricación	En fabricación	En fabricación
Serie	En fabricación	En fabricación
Diámetro (m)	3.345	3.345
Longitud total (m)	29.61	29.61
Presión de diseño kg/cm ²	17.58	17.58
Espesor de lamina del cuerpo (mm)	18.4	18.4
Espesor lamina de cabezas (mm)	9.9	9.9
Tara (kg)	48360	48360
Forma de cabezas	Semiesféricas	Semiesféricas
Norma	NOM-009-SESH-2011	NOM-009-SESH-2011

h) Cada tanque de almacenamiento contará además con los siguientes accesorios:

Diámetro (mm)	Descripción
76.2	Válvula de exceso de flujo líquido, REGO 7539V6
50.8	Válvula de exceso de flujo retorno de líquido, REGO A7537P4
50.8	Válvula de exceso de flujo líquido, REGO A3292C
50.8	Válvula de no retroceso de vapor, CMS LTD 2"
101.6	Válvula multiport, REGO 8574G
63.5	Válvula de seguridad, REGO A3149MG
6.3	Válvula máximo llenado 85%, REGO 3165
6.3	Válvula máximo llenado 90%, REGO 3165
25.4	Medidor de nivel rotatorio, MAGNATEL-ROCHESTER
6.3	Termómetro -50°C a +50°C, ROCHESTER-METRON
6.3	Manómetro 0-24 kg/cm ² , WINTERS

63.5	Tubo descarga A.N.C.-40 (Acero negro cédula 40)
50.8	Tapón drene A.N.C.-80 (Acero negro cédula 80)
----	Conexión a tierra

Las válvulas de seguridad que se instalarán en la parte superior de los tanques contarán con tubos de descarga de acero cédula 40 de 76 mm. (3") de diámetro y de 2.00 metros de altura.

Maquinaria

La maquinaria para las operaciones básicas de trasiego es la siguiente:

Bombas:

Número:	I y II
Operación básica:	Llenado de autotanques
Marca:	Blackmer
Modelo:	LGL-D3
Motor eléctrico:	10 C.F.
R.P.M.:	640
Capacidad nominal:	606 L.P.M. (160 G.P.M.)
Presión diferencial de trabajo (máx)	5 Kg/cm ²
Tubería de succión:	76 mm (3") Ø
Tubería de descarga:	76 mm (3") Ø

Compresores:

Número:	I y II
Operación básica:	Descarga de semirremolques
Marca:	Corken
Modelo:	690 K3FBA
Motor eléctrico:	25 C.F.
R.P.M.:	1755
Capacidad nominal:	734 L.P.M (194 G.P.M.)
Tubería de gas-líquido:	76 mm (3") Ø
Tubería de gas-vapor:	51 mm (2") Ø

Tabla 4. Descripción de maquinaria

Las bombas y compresores estarán ubicados dentro de la misma zona donde estarán los tanques de almacenamiento y además cumplirán con las distancias mínimas reglamentarias. Las bombas y compresores, junto con su motor, estarán cimentados a una base metálica, que a su vez se fijará por medio de tornillos anclador a otra base de concreto.

Los motores eléctricos acoplados a las bombas y compresores, serán los apropiados para operar en atmósferas de vapores combustibles y contarán con interruptor automático de sobrecarga, además se encontrarán conectados al sistema general de “tierra”. La descarga de la válvula de purga de líquidos estará a una altura mínima de 2.50 metros sobre el nivel de piso.

La descripción del proyecto mecánico se presenta ampliamente en Anexo II.

I.1.3 Proyecto sistema contra-incendio

Requisitos legales

Esta planta de distribución de gas l.p. contará con un sistema cuya finalidad será prevenir, controlar y, en su caso, combatir incendios a través de una serie de elementos tales como:

- a) Extintores manuales
- b) Extintor de carretilla
- c) Accesorios de protección
- d) Alarma
- e) Comunicaciones
- f) Manejo de agua a presión
- g) Entrenamiento personal

Descripción de los componentes del sistema

- a) Extintores manuales:

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se instalarán extintores de polvo químico seco del tipo manual de 9 kg de capacidad cada uno, de los cuales deberán ser a base de dióxido de carbono para la protección del tablero eléctrico que controla los motores eléctricos de los equipos de bombeo de Gas L.P. y la caseta del equipo contra incendio. Además, se instalarán otros más en los siguientes lugares:

Ubicación	Cantidad
Tomas de recepción	2
Toma de carburación de autoconsumo	----
Toma de suministro	2
Muelle de llenado para recipientes transportables	----
Fuente de calor del sistema de sellado	----
Zona de almacenamiento	2
Bombas de Gas L.P.	2
Compresores para Gas L.P.	2
Bomba contra incendio y caseta E.C.I.	1
Tablero eléctrico	1
Generador eléctrico	----
Talleres	----
Bodegas y Almacenes	----
Estacionamiento de auto-tanques	----
Estacionamiento de vehículos	----
Y de personal de la planta de distribución	

Sistema de Vaciado de Gas L.P.	----
Patín de recepción	----
Caseta del patín de recepción	----
Caseta de vigilancia	----
Oficinas	2
Servicio sanitario	1
De carretilla	1

Tabla 5. Ubicación de extintores

Los extintores estarán instalados a una altura máxima de 1.50 metros y mínima de 1.20 metros medida del piso a la parte más alta del extintor. Sujetos de tal forma que pueden descolgarse fácilmente para ser usado, estando señalados con un letrero o pictograma visible y protegidos de la lluvia y el sol.

La descripción del proyecto contra-incendio se presenta ampliamente en Anexo II.

I.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO

En la Planta de Distribución, no se realizará ningún proceso de transformación, únicamente se realizará el almacenamiento temporal y el trasvase del Gas L.P. de un recipiente hacia otros.

Básicamente tendremos:

1. Arribo de carrotanques y descarga a los tanques de almacenamiento: El Gas L.P. será recibido por medio de carrotanques o semirremolques con capacidad de 40,000 o 50,000 litros utilizando un compresor se va a trasegar hacia los tanques de almacenamiento.

2. El almacenamiento de Gas L.P. se llevará a cabo en dos tanques de 250000 litros al 100% de agua cada uno.
3. El suministro de Gas L.P. se llevará a cabo desde los dos tanques fijos de 250000 litros hacia los recipientes de autotanques propiedad de la empresa.
4. Servicios Auxiliares (Facturación, Mantenimiento áreas verdes, Mantenimiento de la instalación).

A continuación, se presenta una breve descripción de las operaciones y configuración de ellas a manera general, así como los servicios que prestarán en relación con la operación total de la Planta:

- *Zona de recepción:* Es la parte de la instalación destinada a la recepción del combustible en estado líquido que es transportado en auto-tanque con capacidad de 40,000 a 50,000 litros, llamados en el lenguaje común de esta industria “pipa” o “autotanque” que realizan el transporte del combustible por carretera, siendo este tipo de abastecimiento preferido en la actualidad.
- *Zona de Almacenamiento:* Es propiamente la zona principal de la instalación. En esta zona se tendrá una capacidad total instalada de 500,000 litros al 100% de agua, distribuidos en 2 tanques de almacenamiento de 250,000 litros cada uno.
- *Zona de Trasiego:* Esta es la parte en la cual se realizará el trasvase del combustible a los autotanques, los cuales pasarán el combustible por un medidor en donde será registrada la cantidad de gas l.p. que se suministrará.

Las operaciones o maniobras que implícitamente involucran el trasiego del gas serán:

-*Maniobra de recepción y vaciado:* Se llevará a cabo mediante la bomba del carro-tanque , la cual impulsa el combustible en estado líquido entre el recipiente del vehículo abastecedor y el de la zona de almacenamiento, fluyendo del primero hacia este último. La tubería colocada será la que conducirá el vapor en retorno, para no presionar los tanques de almacenamiento por la diferencia de presión y la tubería, así como el líquido que se trasvasará.

- *Maniobra de llenado de autotanques*: La operación consistirá en trasvasar el líquido del tanque de almacenamiento hacia los tanques de los vehículos, utilizando una bomba. El líquido se moverá hacia los tanques por la tubería.

El procedimiento para el descargar el combustible Gas L.P. consistirá específicamente en:

Antes del descargue

1. Solo el personal capacitado y autorizado deberá involucrarse en las operaciones de descargue del carro-tanque
2. Orientar el ingreso del carro-tanque a la zona de tanques, garantizando que el área para maniobrar se encuentre despejada
3. Estacionar el carro-tanque en el sitio asignado para el descargue, dejando siempre una salida libre.
4. Detener el motor del carro-tanque, aplicar el freno de parqueo y apagar los accesorios eléctricos.
5. Aislar y señalizar la zona de descargue.
6. Revisar que los accesorios para realizar la descarga del Gas L.P. y dispositivos de los tanques de almacenamiento se encuentren en óptimas condiciones de operación.
7. Verificar tener a disposición los extintores del carro-tanque y por lo menos, extintores en la zona de recepción, aunado a un extintor de carretilla.
8. Colocarse el equipo de protección personal respiratoria para gases y vapores durante el proceso de descargue.
9. Realizar la medición de niveles de combustible y comprobar que se tomen todas las medidas de seguridad antes y durante el descargue.

Durante el descargue

10. Suspender el trasiego de Gas L.P. del tanque de almacenamiento a los autotanques de la empresa mientras se esté rellenando el tanque(s) de almacenamiento.
11. Asegurar que el producto a descargar coincida con la identificación del tanque (s) receptor y que este tenga la capacidad suficiente para recibirlo.

12. Hacer la conexión de la manguera del carro-tanque al tanque de almacenamiento.
13. Abrir las válvulas de apertura lentamente.
14. Verificar que sólo el conductor y el ayudante o jefe de operación estén en el área de recepción del combustible. Recordar que el uso de celulares en esta zona es peligroso.
15. El conductor y el ayudante o el jefe de operación deberán vigilar en todo momento el proceso a fin de reaccionar rápidamente ante una emergencia.
16. En caso de producirse una fuga, suspender inmediatamente la operación y adoptar las medidas necesarias para controlar la fuga.

Después del descargue

17. Inmediatamente se termine el flujo de combustible de Gas L.P. hacia el tanque de almacenamiento, se debe cerrar la conexión de flujo.
18. Verificar que hayan desconectado los accesorios y señalar al conductor del carro-tanque que puede iniciar su proceso de salida de la instalación.

El diagrama esquemático simplificado de lo anterior descrito es:

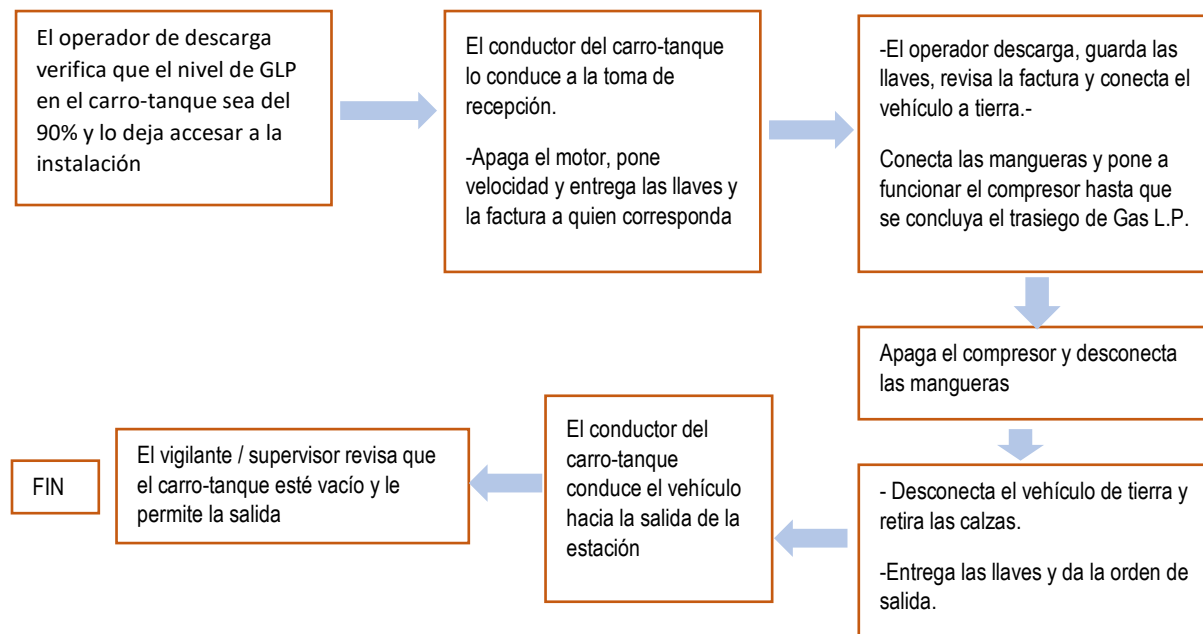


Ilustración 2. Diagrama esquemático simplificado de la recepción del Gas L.P.

El almacenamiento de Gas L.P. en los dos tanques de almacenamiento se desarrollará:

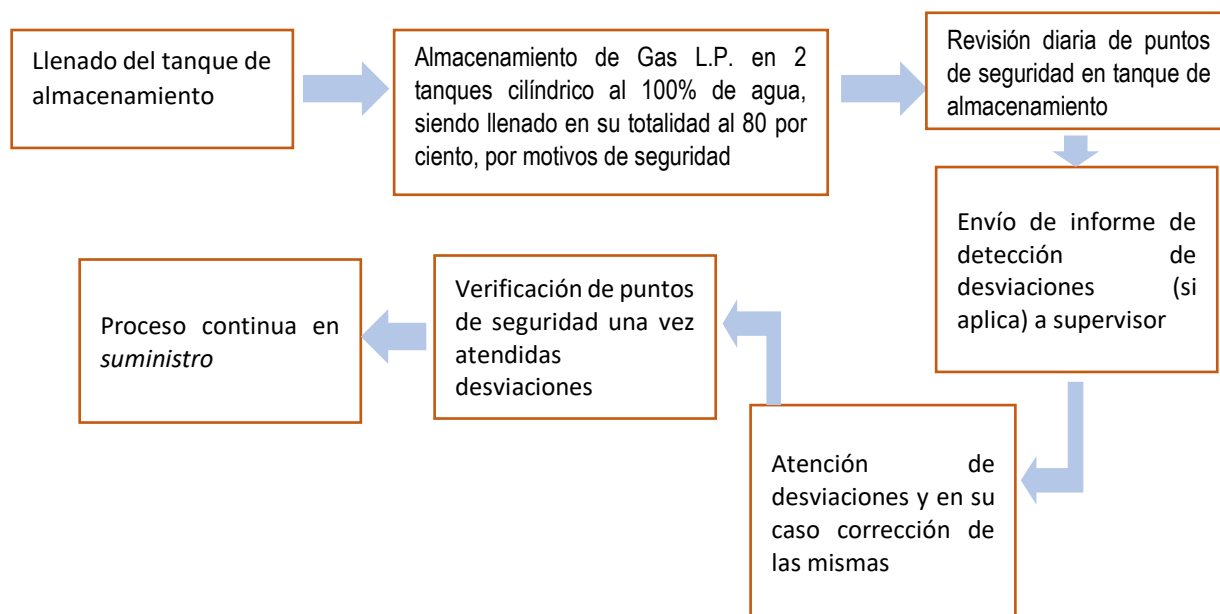


Ilustración 3. Diagrama esquemático simplificado del almacenamiento de Gas L.P.

Ahora bien, el suministro de Gas L.P. a los autotanques de la instalación se dará de la siguiente manera:

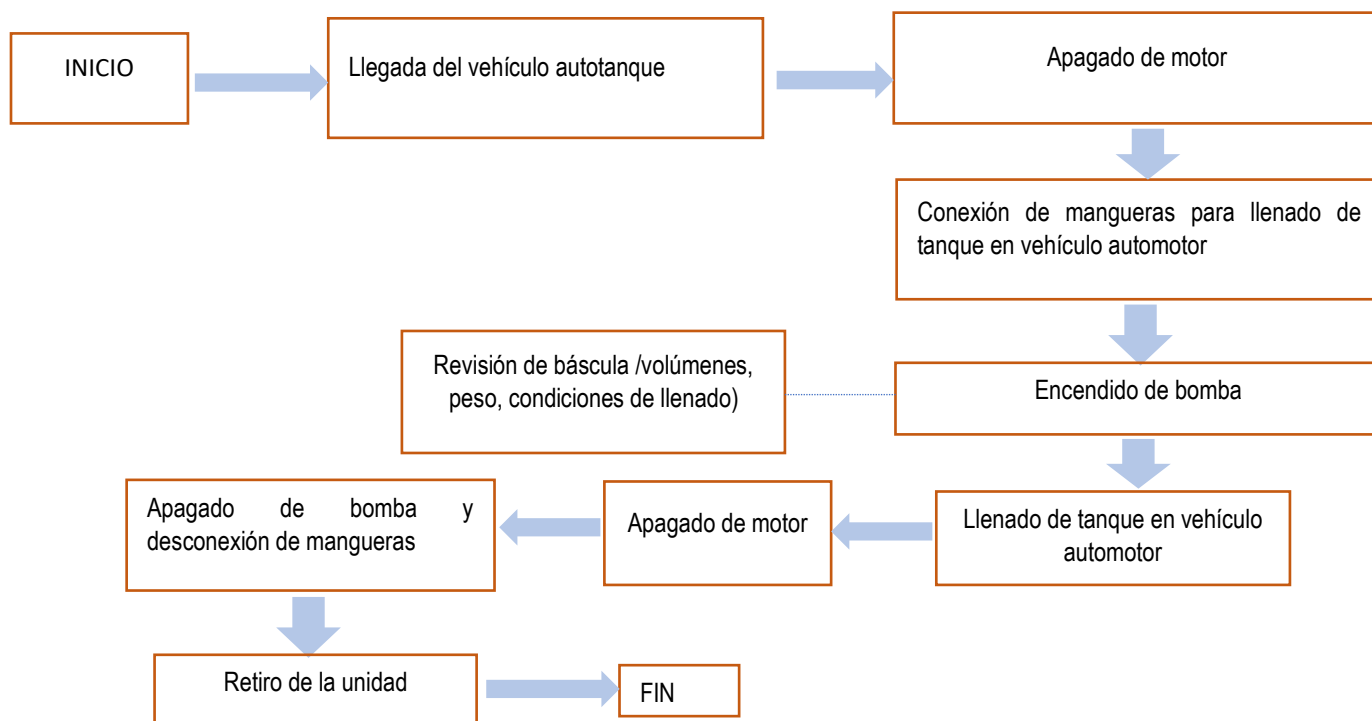


Ilustración 4. Diagrama esquemático simplificado del suministro de Gas L.P.

En la Planta de Distribución se crearán procedimientos operacionales críticos cuyo objetivo principal será establecer la secuencia de actividades a seguir que permitan efectuar de manera segura, de acuerdo al riesgo que representa esta actividad, la recepción y el trasvase de gas licuado de petróleo con el fin de realizar las actividades propias del proceso de una manera segura y confiable a fin de prevenir accidentes o incidentes, que pudieran afectar la continuidad del proceso, protegiendo así, las instalaciones, a las personas y al entorno.

I.2.1 Hojas de seguridad

Las hojas de seguridad del Gas L.P., única sustancia que se maneja en el proyecto se presenta en el anexo VII. A manera de resumen, mostraremos los identificadores manejados en su hoja de seguridad:

1. Identificador del producto

Identificador SAC	Gas Licuado del Petróleo
Otros medios de identificación	Gas LP, LPG
Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso	Utilizado principalmente como combustible doméstico para la cocción de alimentos y calentamiento de agua. También puede usarse como combustible de hornos, secadores y calderas de diferentes tipos de industrias, en motores de combustión interna y en turbinas de gas para generación de energía eléctrica.
Datos sobre el proveedor	Pemex Transformación
Nombre	Industrial.

	Subdirección de Procesos de Gas y Petroquímicos.
Domicilio	Prolongación Paseo Usumacinta 1503, Colonia Tabasco 2000. Código Postal 86035. Villahermosa, Tabasco. México.
Teléfono	01 993 3103500 extensión 30170 para llamada nacional en México. Sustituir + 52 en vez de 01 en caso de llamada internacional.
Información adicional	URL: www.pemex.com
Teléfono en caso de emergencia	Llamar al Centro de Coordinación y Apoyo a Emergencias relacionados con la seguridad industrial, protección ambiental y seguridad física en centros de trabajo de Pemex, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, disponible las 24 horas los 365 días al número telefónico 01 55 9689 6520. Llamar en caso necesario. al Centro de Información y Asistencia Toxicológica del Instituto Mexicano del Seguro

Social, Conmutador 01 55 5627 6900 extensión 22317.

Llamar a 01 993 3103500 extensión 32633 clave 400 para servicio médico o 444 para contraincendio del Complejo Procesador de Gas Cactus.

Llamar a 01 993 3103500 extensión 33633 clave 400 para servicio médico o 444 para contraincendio del Complejo Procesador de Gas Nuevo Pemex.

Llamar al 01 921 2113000 o 01 921 2114000 extensión 33394 o 34444, 34166 y 34185 respectivamente, para servicio médico y 33450 o 34409 respectivamente, para contraincendio del Centro de Proceso de Gas y Petroquímicos Coatzacoalcos.

Llamar al 01 782 8261000 extensión 33170 clave 446 para servicio médico o extensión 36123 clave 445 para contraincendio del Complejo Procesador de Gas Poza Rica.

Llamar al 01 899 9217600 extensión 56100 para servicio médico y 56213 o 56841 para contraincendio del Complejo Procesador de Gas Burgos.

Llamar al 01 229 9892600 extensión 25134 para contraincendio del Complejo Procesador de Gas Matapionche.

Sustituir + 52 en vez de 01 en caso de llamada internacional.

2. Identificación del peligro o peligros

Peligros	Clasificación SAC	Indicación de peligro
Físicos	Gases inflamables, categoría 1A. Gases a presión, categoría gas licuado.	H220 Gas extremadamente inflamable. H280 Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta.
Para la salud	Mutagenicidad en células germinales, categoría 2. Carcinogenicidad, categoría 2.	H341 Susceptible de provocar defectos genéticos por inhalación. H351 Susceptible de provocar

		cáncer por inhalación.
Para el medio ambiente	No clasificable	No aplica
Elementos de las etiquetas del SAC		
Pictograma		
Palabra de advertencia	Peligro	
Consejos de prudencia	-	
General	No aplica	
Prevención	(H220) P210 Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar. (H341/H351) P202 No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad. P280 Utilizar guantes, ropa de protección para la piel, equipo de protección para los ojos y zapatos de seguridad con suela antiderrapante y casquillo de acero.	
Intervención	(H220) P377 Fuga de gas inflamado: No apagar las llamas del gas inflamado si no puede hacerse sin riesgo. P381 En caso de	

	fuga, eliminar todas las fuentes de ignición. (H341/H351) P308+P313 EN CASO DE exposición demostrada o supuesta: consultar a un médico
Almacenamiento	(H220) P403 Almacenar en un lugar bien ventilado. (H280) P410+P403 Proteger de la luz solar. Almacenar en un lugar bien ventilado. (H341/H351) P405 Guardar bajo llave
Eliminación	(H341/H351) P501 Eliminar el contenido o recipiente como residuo peligroso conforme a la reglamentación local vigente.
Otros peligros que no figuren en la clasificación	Puede provocar dificultades respiratorias si se inhala (asfixiante simple)
Información adicional	No aplica

3. Composición / Información sobre los componentes

Nombre común			Gas licuado de petróleo
Sinónimos			LPG
Identidad química			
Nombre químico	Número CAS	Concentración	Otros identificadores únicos

Gas licuado de petróleo	68476-85-7	100.0%	Número índice 649-202-00-6 Número comunidad europea 270-704-2

Componentes

Etano	74-84-0	2.50% volumen máximo	Número Comunidad Europea 200- 814-8

Propano	74-98-6	60.00% volumen mínimo	Número Comunidad Europea 200- 827-9

Butanos	106-97-8 75-28-5	40.00% volumen máximo	Número Comunidad Europea 203- 448-7, 200-857- 2

Pentano y más pesados	109-66-0	2.00% volumen máximo	Número Comunidad Europea 203- 692-4

Impurezas y aditivos estabilizadores	Etil-mercaptano (odorizante) 0,0017-0,0028 ppm, Azufre total 140 máximo ppm.

Información adicional	No aplica

4. Descontaminación y primeros auxilios

Descontaminación	No disponible

Medidas de atención necesarias en caso de

Inhalación

Retirar a la víctima lejos de la fuente de exposición, donde pueda respirar aire fresco. Si la víctima no respira, inicie de inmediato la reanimación o respiración artificial.

Vía cutánea

Se deberá rociar o empapar el área afectada con agua tibia o corriente. No se use agua caliente. Quitarse la ropa y los zapatos impregnados. Solicite atención médica inmediata.

Vía ocular

Aplicar de inmediato y con precaución agua tibia. Busque atención médica inmediata.

Ingestión

No disponible

Síntomas y efectos más importantes, agudos o crónicos

La salpicadura de una fuga de gas licuado provoca congelamiento momentáneo, seguido de hinchazón y daño ocular, además de quemadura fría. Los efectos de una exposición prolongada pueden incluir: dolor de cabeza, náusea, vómito, tos, signos de depresión en el sistema nervioso central, dificultad al respirar, mareos, somnolencia y desorientación. En casos extremos pueden presentarse convulsiones, inconsciencia, incluso la muerte como resultado de la asfixia. En fase líquida puede ocasionar

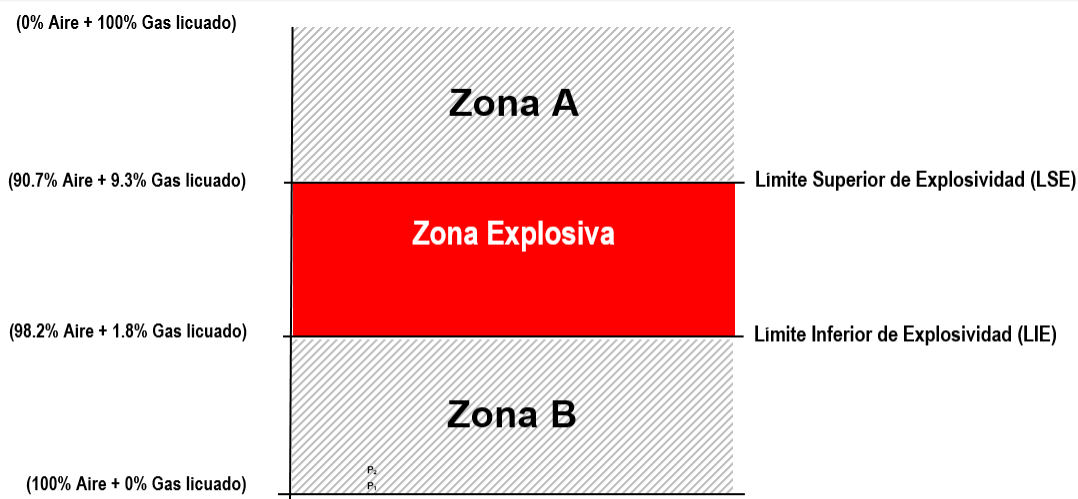
quemaduras por congelamiento.
Crónico: Depresión del sistema nervioso central; Sensibilizante cardiaco.

Indicaciones sobre la atención médica inmediata y el tratamiento específico	Retirar inmediatamente de la exposición , si presenta dificultad al respirar, personal calificado debe administrar oxígeno medicinal.

5. Propiedades físicas y químicas

Estado físico	Gas
Color	Incoloro
Olor	Inodoro
Punto de fusión/punto de congelación	En condiciones estándar. No aplica En condiciones de almacenamiento y transporte: -167,9°C @ 101,325 kPa
Punto de ebullición o punto de ebullición inicial e intervalo de ebullición	32,5°C @ 101,325 kPa
Inflamabilidad	Inflamable
Límites inferior y superior de explosión/límite de inflamabilidad	Mezcla Aire + Gas licuado En condiciones ideales de homogeneidad, las mezclas de aire con menos de 1,8% y más de 9,3% de gas licuado no explotarán, aún en presencia de una fuente de ignición (Zonas A y B). Sin embargo, a nivel práctico deberá desconfiarse de las mezclas cuyo contenido se acerque a la zona explosiva, donde sólo se necesita

una fuente de ignición para desencadenar una explosión.



Punto 1 = 20% del LIE.- Valor de ajuste de las alarmas en los detectores de mezclas explosivas.

Punto 2 = 60% del LIE.- Se ejecutan acciones de paro de bombas, bloqueo de válvulas, etc., antes de llegar a la Zona Explosiva.

Puto de inflamación	En condiciones estándar: No aplica En condiciones de transporte y almacenamiento: -98°C
Temperatura de ignición espontánea	435°C
Temperatura de descomposición	No disponible
pH	En condiciones estándar: No aplica. En condiciones de almacenamiento y transporte: no disponible
Viscosidad cinemática	No aplica
Solubilidad	Aproximadamente 0,0079% en peso @ 20°C
Coeficiente de partición n-octanol/agua	1,09 – 2,8 @ 20°C y pH 7 (ECHA, 2018)
Presión de vapor	688 – 1379 kPa @ 37,8°C
Densidad o densidad relativa	0,5400 @ 15,56°C

Densidad relativa de vapor	2,01 @ 15,5°C (dos veces más pesado que el aire)
Características de las partículas	En condiciones estándar: No aplica. En condiciones de transporte y almacenamiento: No disponible.
Información adicional	Tiene un odorizante que le proporciona un olor característico, fuerte y desagradable para advertir su presencia. El más común es el etil mercaptano. La intensidad de su olor puede disminuir debido a la oxidación química, adsorción o absorción. El gas que fuga de recipientes y ductos subterráneos puede perder su odorización al filtrarse a través de ciertos tipos de suelo. La intensidad del olor puede reducirse después de un largo período de almacenamiento.

I.2.2 Almacenamiento

La descripción del proceso en el proyecto, tal como se ha especificado en apartados anteriores, se ejecutará una vez se inicien operaciones, lo cual se estima pase para marzo del 2022 **una vez que se tenga la autorización en materia de impacto ambiental**. En caso contrario, se desistirá del proyecto y no se ejecutará.

La Planta de Distribución contará con 2 tanques de almacenamiento especial para Gas L.P. de tipo intemperie, cilíndrico, horizontal con una capacidad de 250,000

litros al 100% de agua cada uno, instalados en el predio de tal manera que cumpla con las distancias mínimas reglamentarias señaladas en NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 22 de octubre de 2014.

Especificaciones		
	<i>Recipiente I</i>	<i>Recipiente II</i>
Capacidad en kg h₂O	250000	250000
Tara en kg	48360	48360
Peso total en kg	298360	298360
Carga por soporte	149180	149180

A manera de resumen, se puede señalar que el proceso de almacenamiento consistirá exclusivamente en llenar los tanques de Gas L.P., al 80% de su capacidad por seguridad, revisar diariamente los puntos de seguridad en los tanques, enviar informe de detección de desviaciones al supervisor y en caso de detectar alguna desviación, atenderla a la brevedad para evitar algún incidente mayor.

I.2.3 Equipos de proceso y auxiliares

Este apartado **no aplica** para el proyecto, ya que no se llevarán a cabo ningún proceso industrial o de transformación.

I.2.4 Pruebas de verificación

Las pruebas de verificación aplicables durante la vida útil de la instalación son las referidas a:

- Medición de espesores
- Pruebas hidrostáticas
- Verificación anual de la instalación de acuerdo a la NOM-001-SESH-2014
- Revisión y Verificación del sistema eléctrico de acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012

- Revisión del sistema contra incendio
- Mantenimiento de extintores
- Simulacros
- Revisión de alarmas sonoras y paro de emergencia

I.3 CONDICIONES DE OPERACIÓN

I.3.1 Especificaciones del cuarto de control

I.3.2 Sistemas de aislamiento

Estos apartados se especifican en memorias técnicas descriptivas del proyecto (anexo II).

I.4 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

I.4.1 Antecedentes de accidentes e incidentes

En México han ocurrido algunos accidentes con consecuencias fatales y afectaciones importantes a las infraestructuras, propiedades y ambiente en donde ha estado presente el Gas L.P. uno de los más importantes con difusión nacional se describe a continuación:

Fecha: Noviembre de 1984

Lugar: Refinería PEMEX, Ciudad de México

Causa: Ruptura de tuberías, estallido súbito de tanques de almacenamiento e incendio.

Consecuencias: 650 muertos, 2700 heridos; 20 millones de pesos en pérdidas en equipo; 5 BLEVES masivas, incendios secundarios y explosiones. El radio de exposición con mayor desastre fue de 800 m.

Algunos más con menos difusión, donde se han presentado accidentes son los siguientes:

Fecha: Junio 1996

Lugar: Guadalajara

Causa: Falla en el medidor de nivel y sobrellenado del recipiente.

Consecuencia: Incendio y estallido de un tanque estacionario que estaba siendo llenado en un hogar, causando 3 muertos y varios heridos de gravedad.

Fecha: Abril 1999

Lugar: Centro Histórico de la Cd.México

Causa: Falta de mantenimiento y verificación de las válvulas de exceso de flujo y relevo (válvulas de seguridad)

Consecuencia: Incendio de pipa de gas frente al Café Tacuba, ocasionando daños materiales.

Fecha: Noviembre 1999

Lugar: Autopista México-Querétaro

Causa: Debido al exceso de velocidad y falta de mantenimiento de la carretera.

Consecuencia: Pipa que transportaba 45,000 litros de Gas L.P. se sale de la carretera, ocasionando que la carga se empiece a fugar por el impacto contra el camellón. Sólo hubo daños materiales menores y pérdida del combustible.

Fecha: Marzo 2000

Lugar: Delegación Azcapotzalco

Causa: Falta de capacitación y cumplimiento con las medidas establecidas dentro de las instalaciones.

Consecuencia: La empresa tuvo un accidente de fuga de Gas L.P. con fuego provocado por el arranque y descontrol del mismo dentro de sus instalaciones acarreando daños del tipo material sin muertes.

I.4.2 Metodología de identificación y jerarquización

Le metodología que se utilizó en el presente trabajo para el análisis de riesgos proviene del *Technical Guidance for Hazard Analysis* esta metodología es la recomendada por las siguientes instituciones: Agencia Federal de Protección

Ambiental de los Estados Unidos (EPA – U.S.) Environmental Protection Agency), por la Agencia Federal de Manejo de Emergencias de los Estados Unidos (FEMA – Federal Emergency Management Agency) y por el Departamento de Transporte de los Estados Unidos (U.S. Department of Transportation).

Se decidió utilizar esta técnica por los siguientes motivos:

1. El presente proyecto de la Planta de Distribución *aún no se realiza*, es decir, no se tienen disponibles datos reales de la operación, por ejemplo, cuantas veces al día se opera la bomba de llenado de tanques de almacenamiento, o cuantas veces al día se realiza la maniobra de llenado de autotanques, cuanto gas se trasvasa durante un día, semana, etc.
2. Considera como prioridad la identificación de las poblaciones, instalaciones y componentes ambientales que pueden estar amenazados por un potencial evento de riesgo (zona de riesgo).
3. Finca las bases para establecer un plan de respuesta a emergencias para atender a la población, no al establecimiento; siendo esto última responsabilidad de la propia empresa.

Un análisis de riesgo debe comprender una planeación lógica para enfrentar emergencias ocurridas con materiales peligrosos y debe considerar todas las situaciones, sustancias o materiales capaces de causar pérdidas de vidas, lesiones o daños a la salud, daños a las propiedades o al ambiente.

Señalemos que un *peligro* es definido como la situación, material o sustancia que tiene el potencial para causar daños a la vida y/o daños a las propiedades y al ambiente. Esta definición de peligro está basada en las características intrínsecas de un material, al nivel y duración de la exposición que se tenga. Algunas sustancias químicas son potencialmente peligrosas por su toxicidad o por sus propiedades físicas o químicas (CRETIB), tales como inflamabilidad y reactividad, el Gas L.P. se considera peligroso por su inflamabilidad y no por su toxicidad.

El *riesgo* es una medida de probabilidad. A mayor riesgo, es más probable que un peligro pueda causar mayores daños. Idealmente un riesgo debería ser cuantificado, sin embargo, frecuentemente no se tiene la disponibilidad de los datos numéricos (en tasas de frecuencia) de las falas de los equipos o de los errores humanos, por lo que no siempre es posible cuantificar de manera exacta el riesgo de una liberación (fuga o derrame) de alguna sustancia.

La metodología aplicada para este estudio consta de tres pasos:

- La **identificación de peligros**: En este paso se provee información específica para situaciones, materiales o sustancias que tienen el potencial de causar daños a la vida o dañar las propiedades y el ambiente por la liberación, derramamiento o fugas de sustancias o materiales peligrosos.
- El **análisis de vulnerabilidad**: Este identifica las áreas en la comunidad que puedan ser afectadas o expuestas, individuos que puedan ser sujetos de lesiones o muerte y aquellas instalaciones, propiedades o componentes ambientales que sea susceptibles de sufrir daño por la liberación de materiales o sustancias peligrosas.
- El **análisis de riesgos**: En este se realiza una evaluación de la posibilidad de que ocurra una liberación de un material peligroso y sus consecuencias en las condiciones actuales en caso de que se presente dicho evento, esta evaluación se basa en la estimación de las zonas vulnerables y la severidad de las consecuencias.

Identificación de peligros del proyecto

El principal y único peligro que se puede identificar en una instalación de estas características (Planta de Distribución) es, el posible incendio generado por una nube de gas y aire que pueda formarse a partir de una fuga que puede ocurrir principalmente en el área de llenado, en las líneas de conducción de Gas L.P. o en el tanque de almacenamiento (en orden decreciente de probabilidad) – *sin importar en este punto cuál sea la causa de la fuga, este método se enfoca en los hechos posibles*- si al fugarse el gas, este no se incendia inmediatamente, puede formar una nube de gas que se moverá en la misma dirección del viento.

Si esta nube hiciera contacto con una fuente de ignición, una columna de fuego podría dispararse y retroceder hasta la fuente de la fuga y podría hacerlo con fuerza explosiva. Así pues, existen 3 formas posibles para que se presente un peor caso creíble a partir de una liberación de gas en una instalación del tipo Planta de Distribución.

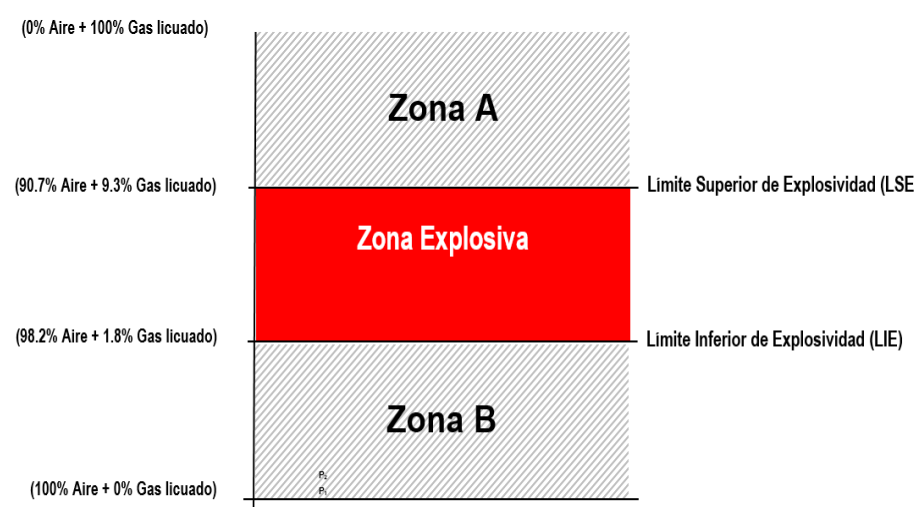
Escenarios de una liberación de gas en una Planta de Distribución

Forma de Liberación	Escenario Tóxico	Escenario de Fuego	Escenario de Explosión
El gas se escapa, pero no se incendia	Se forma una nube de vapores tóxicos asfixiantes	Área flamable para fuego instantáneo	Nube de vapor explosivo
El gas se incendia al escapar	---	Fuego en forma de chorro	---
BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Expolsion)	---	Bola de fuego súbita	---

Como se ha mencionado anteriormente la única sustancia peligrosa que estará presente durante la etapa de operación de proyecto será el Gas L.P., a continuación, se describen sus características y propiedades:

Características y propiedades del Gas L.P. en el proyecto

Nombre del producto	Gas licuado del petróleo
Número CAS	68476-85-7
Concentración	100%
Componentes	Etano 2.5% Propano 60% Butano 40% Pentano y más pesados 2%
Impurezas y aditivos estabilizadores	Etil-mercaptano (odorizante) 0.0017-0.0028 ppm, Azufre total 140 máximo ppm
Límites de exposición laboral	1000 ppm
Color	Incoloro
Olor	Inodoro
Punto de fusión/punto de congelación	En condiciones estándar: no aplica En condiciones de almacenamiento y transporte: -167.9°C a 101.325 kPa
Punto de ebullición o punto de ebullición inicial e intervalo de ebullición	-32.5°C a 101.325 kPa

Inflamabilidad	Inflamable
Límites inferior y superior de explosión/Límite de inflamabilidad	Mezcla Aire+Gas Licuado En condiciones ideales de homogeneidad las mezclas de aire con menos de 1.8% y más de 9.3% de gas licuado no explotarán, aún en presencia de una fuente de ignición (zonas A y B). Sin embargo, a nivel práctico deberá desconfiarse de las mezclas cuyo contenido se acerque a la zona explosiva, donde sólo se necesita una fuente de ignición para desencadenar una explosión.  unto 1 = 20% del LIE.- Valor de ajuste de las alarmas en los detectores de mezclas explosivas. unto 2 = 60% del LIE.- Se ejecutan acciones de paro de bombas, bloqueo de válvulas, etc., antes de llegar a la Zona Explosiva.
Temperatura de ignición espontánea	435°C
pH	En condiciones estándar: No aplica En condiciones de almacenamiento y transporte: No disponible
Viscosidad Cinemática	No aplica
Solubilidad	Aproximadamente 0.0079% en peso a 20°C

Coeficiente de partición n-octano/agua	1.09-2.8 a 20°C y pH 7 (ECHA, 2018)
Presión de vapor	688-1379 kPa a 37.8°C
Densidad o densidad relativa	0.54000 a 15.56°C
Densidad relativa de vapor	2.01 a 15.5°C (dos veces más pesado que el aire)
Reactividad	Con productos químicos y gases licuados no refrigerados a presión
Estabilidad química	Estable en condiciones normales de almacenamiento y manejo
Posibilidad de reacciones peligrosas	Puede entrar en BLEVE en minutos, por fuego, radiación térmica del fuego, explosión y proyectiles. No se polimeriza.
Materiales incompatibles	Oxidantes fuertes

Análisis de Vulnerabilidad

Esta es la segunda etapa de tres, del estudio de análisis de riesgo, esta etapa proveerá información para ayudar en la planeación para responder a una posible emergencia, incluye los siguientes aspectos:

- Una estimación de la *zona vulnerable*
- Datos de la población, en términos de número y tipo, recursos naturales en el área
- Sitios de concentración de personas cercanos al sitio de proyecto, tales como auditorios, iglesias, cines, escuelas, etc.

- Localización de servicios de emergencia, tales como hospitales, estaciones de bomberos, policía, etc.

Así pues se procedió a determinar la zona de vulnerabilidad haciendo uso de dos herramientas: un modelo computarizado de fuego y explosión y un recorrido en el área.

Como se ha mencionado anteriormente, el *peor escenario creíble* que podría ocurrir en una instalación de las características de este proyecto sería una fuga de gas licuado de petróleo la cual formaría una nube con características explosivas ocasionando una BLEVE.

Un *peor escenario creíble* supone las condiciones más probables, realistas y usuales, con respecto a la operación de la instalación, a las condiciones atmosféricas del área y a las circunstancias de la hipotética liberación de gas que ocasionaría un desastre.

Premisas y creencias básicas usadas en los modelos de simulación

El andén de llenado (zona de suministro)¹, es el área de la instalación en donde se puede prever que se presente mas probablemente el *peor escenario creíble*, ya que es ahí donde se realizar las actividades más rutinarias, tales como: recepción de Gas L.P., llenado de recipientes (tanques de almacenamiento), reposo de recipientes, entrega de recipientes llenos al repartidor, llenado de vehículos automotores, y donde el factor humano interviene en todo momento.

En la zona de suministro se pueden presentar varios eventos que terminen ocasionando una fuga de gas, tales como:

- Sobrellenado de recipientes. Cuando se rebasa el máximo nivel permitido de llenado en tanques de almacenamiento.
- Falla en el sistema de llenado de la báscula. Por fatiga de materiales en las tuberías, codos válvulas, manómetro, mangueras.

¹ Zona de Suministro en la Planta de Distribución.

- Falla en la estructura física de los tanques de almacenamiento que provoque una fuga y que pueda hacer ignición por contacto directo con alguna fuente potencial.
- Falla instrumental, las tuberías que conectan al tanque de almacenamiento con el área de suministro y puedan ocasionar una fuga de gas l.p.
- Ruptura de tubería que conecta el área de suministro con el área de almacenamiento.

Delimitación de la Zona de Vulnerabilidad

Para definir los límites de la zona de vulnerabilidad, se partió del supuesto de que puede ocurrir *una falla en la estructura física de los tanques de almacenamiento que provoque una fuga y que pueda hacer ignición por contacto directo con alguna fuente potencial*, se eligió este ejemplo porque este tipo de situaciones son las de mayor demanda en las operaciones diarias (siempre hay fujo de gas l.p. desde tanque de almacenamiento hacia la zona de suministro) y, en un momento dado, por las condiciones de las tuberías puede existir sobrepresión y fuga del gas, las cuales contribuirían a la formación de una nube potencialmente explosiva. Dichas fugas pueden generarse desde el área de almacenamiento y hasta la zona de suministro, por la falta de mantenimientos y verificación, que como se ha venido reiterando, ocasionaría fugas de gas igualmente con potencial que este se incendie y forme una BLEVE.

Premisas y creencias básicas usadas en los modelos de simulación

El área de almacenamiento en la Planta de Distribución, es el área de la instalación en donde se puede prever que se presente más probablemente el *peor escenario*, ya que es allí donde continuamente durante el día, se realizarán las actividades de trasvase de Gas L.P. hacia las zonas de suministro, pudiendo presentarse varios eventos que terminen ocasionando una fuga de gas, tales como:

- Derivado de una falla instrumental, las tuberías que conectan al tanque de almacenamiento con el andén de llenado, haría que existiera un sobrellenado de recipientes.

- Falla en la estructura del tanque de almacenamiento. Por corrosión, por degollamiento de la válvula de servicio cuando se empieza a trasvasar el producto hacia las zonas de suministro, fallas en manómetro, mangueras, causado por fatiga de los materiales.
- Ruptura de tubería que conecta el área de suministro con el área de almacenamiento. Por una inadecuada capacitación que ocasione que trabajadores no manipulen correctamente los instrumentales y desconozcan la manera de hacer conexión al momento de estar trasvasando en el área de suministro.

Delimitación de la zona de vulnerabilidad

Para definir los límites de la zona de vulnerabilidad en la Planta de Distribución, se partió del supuesto de que puede ocurrir una *falla en la estructura física del tanque de almacenamiento en la Planta de Distribución*, se eligió este ejemplo porque este tipo de tanques son los que proveen a los vehículos automotores y a la población en general, del vital combustible y, por las corrosiones a las que están expuestas que podrían causar una falla en la estructura física de tanques, que terminaría en una fuga sin que este se incendie.

En este hipotético caso, de acuerdo a datos obtenidos de la modelación de fuego, se generaría una nube inflamable que alcanzaría diversos radios de afectación; Dichas simulaciones se realizaron a través del software SCRI FUEGO 2.2, los escenarios se describen a continuación:

1.- Nube inflamable causada por una fuga y posterior explosión en la Planta de Distribución, derivado del peor escenario, donde la corrosión en tanques de almacenamiento provoca una fuga y la misma encuentra un punto de ignición, derivado de la fricción en equipos mecánicos y en eléctricos tanto en la zona de almacenamiento, personal utilizando equipos móviles electrónicos, así como el posible paso de vehículos semirremolque para el llenado de tanque de almacenamiento. Alcanzando radios de *zona de alto riesgo* equivalentes a 741.92 m.

- Nube inflamable causada por una fuga y posterior explosión en uno de los dos tanques de almacenamiento, mismos que encuentran un punto de ignición, derivado de la fricción en equipos mecánicos y en eléctricos tanto en la zona de almacenamiento, personal utilizando equipos móviles electrónicos, así como el posible paso de vehículos auto-tanque para el llenado de los tanques de almacenamiento. Alcanzando radios de *zonas de alto riesgo* equivalentes a 595.49 m.

Los datos anteriores provienen de los modelos de dispersión para inflamabilidad, calculados por medio del software *Dinámica Heurística SCRI FUEGO 2.2*. Durante el recorrido preliminar que se realizó en el área de estudio y, teniendo como consideración las zonas de alto riesgo ya definidas, se pudo constatar que no existen escuelas, hospitales, áreas deportivas, mercados o cualquier otro sitio de reunión en las inmediaciones del proyecto. De hecho, en su alrededor únicamente existen terrenos dedicados a la agricultura y terrenos sin ninguna actividad.

Infraestructura para atención a emergencias

- En el Estado de Tamaulipas cuentan con clínicas y hospitales de primer, segundo y tercer nivel, tanto de atención pública como privada.
- Se cuenta también con Estaciones de Bomberos con máquinas y equipo especializado para el combate de incendios, claro está, dependiendo del municipio.
- Protección civil es fácil y rápida de contactar a través de sus números de emergencia, los cuales se preverán colocar en todas y cada una de las entradas a la instalación, oficinas, sanitarios, casetas, etc., que sean lugares viables para su rápida toma y llamada a primeros auxilios y, que en general, cualquier persona pueda identificar en caso de necesitarse.

Para cada escenario de inflamabilidad (fuego y explosión), por generación de una nube de gas L.P., derivado de una fuga del mismo, se realizaron sus respectivas simulaciones, recreando un escenario normal en el área en cuanto a las características atmosféricas.

A continuación, se especifican las características computadas para los 2 peores casos creíble:

Concepto	Valor
Nombre	Gas licuado de petróleo
Tipo de escenario	
Velocidad del viento	1.5 m/s
Estabilidad Atmosférica	Clase B
Temperatura	25°C
Humedad relativa	55%
Entorno	Campo abierto
Tipo de fuga	Corrosión (deriva a un orificio) en tanques cilíndricos horizontales
Masa del combustible	132500 (escenario con 1 tanque) 265000 (escenario con ambos tanques)
Fracción radiante	0.4

ANÁLISIS DE RIESGO

El análisis de riesgo incluye una estimación de la probabilidad o posibilidad de que un evento ocurra. El riesgo puede ser caracterizado en términos cualitativos tales como alto, medio, bajo, o en términos cuantitativos usando estimaciones numéricas y cálculos estadísticos. Para propósitos prácticos, un análisis de riesgo puede ser basado en una evaluación apreciativa y subjetiva.

Los criterios utilizados para el análisis de riesgos son dos:

La probabilidad de que un evento ocurra

-Improbable, no hay un conocimiento de que haya ocurrido en el sector empresarial en una instalación de estas características.

-Poco probable, aquel evento que ocurriría una vez cada 2 años

-Posible, aquel evento que raramente pudiera ocurrir asumiendo una operación y mantenimiento normal del equipo.

-Bastante posible, cuando la ocurrencia se considera durante la vida útil de la instalación.

-Probable, cuando la ocurrencia se considera suficiente como para asumir que el evento ocurrirá al menos una vez durante toda la vida útil de la instalación.

La severidad de las consecuencias del evento

-Ligera, cuando el evento ocurre sin que existan daños materiales, sin que resulten lesiones a las personas y si que se afecten los componentes ambientales.

-Seria, cuando existan daños materiales sin poner en riesgo la salud o la integridad física de las personas y sin que se afecten los componentes ambientales.

-Mayor, cuando el evento ocurre generando daños materiales, pero que resulten lesiones que no comprometan la vida de las personas y sin que afecten los componentes ambientales

-Catastrófico, cuando el evento ocurre generando daños materiales, lesiones a las personas y que se afecten los componentes ambientales.

Multicatastrófica, cuando ocurran daños a la salud de las personas, lesiones graves o muerte y daños materiales a las instalaciones y se afecten los componentes ambientales, involucrando otras instalaciones vecinas.

El riesgo en sí, es definido en una matriz bidimensional con la *Probabilidad* en el eje X positivo (horizontal) y la *Severidad* en el eje Y negativo (vertical).

Trazar la Probabilidad y la Severidad de un evento indeseado proporciona una medida del **Nivel de Riesgo**.

Los números correspondientes al potencial de Severidad (-1 a -5) son negativos porque el resultado de un evento indeseado es negativo. Cuando se multiplican los números correspondientes a la Severidad por los números de la Probabilidad (1 a 5), los números resultantes son negativos (-1 a 25).

Este concepto se puede presentar gráficamente de la siguiente manera:

-25 a -20	NEGRO	NO OPERATIVO: Evacuar la zona y/o área/país
-16 a -10	ROJO	INTOLERABLE: No asumir este tipo de riesgo
-9 a -5	AMARILLO	INDESEABLE: Demostrar ALARP antes de proceder
-4 a -2	VERDE	ACEPTABLE: Proceder cuidadosamente, con mejoramiento continuo
-1	AZUL	INSIGNIFICANTE: Es seguro proceder

		Improbable 1	Poco Probable 2	Posible 3	Bastante probable 4	Probable 5
		PROBABILIDAD				
Ligera	-1	1 1L	2 2L	3 3L	4 4L	5 5L
Seria	-2	2 1S	4 1S	6 3S	8 4S	10 5S
Mayor	-3	3 1M	6 2M	9 3M	12 4M	15 5M
Catastrófica	-4	4 1C	8 2C	12 3C	16 4C	20 5C
Multicatastrófica	-5	5 1MC	10 2MC	15 3MC	20 4MC	25 5MC

La flecha blanca indica una disminución del riesgo

Ilustración 5.- Combinación de conclusiones derivadas del análisis de riesgo, identificando situaciones que son de mayor preocupación

A continuación, se listan los pasos a seguir para determinar el nivel de riesgo de las actividades a desarrollar en las instalaciones:

1. Listar todos los pasos asociados con la Actividad en la Columna 1 del formato de *Registro de Análisis y Control de Riesgos*.
2. Para cada paso o tarea, describa los Riesgos y sus peores consecuencias en la Columna 2, asumiendo que no existen Medidas de Control de Riesgos in situ para la Actividad en cuestión.
3. En la Columna 3, liste la Categoría de Pérdida, o sea, personal, activos, medio ambiente, etc., y la Población Afectada.
4. Evalúe la Probabilidad del Riesgo Inicial e introduzca los datos correspondientes en la Columna 4.

5. Evalúe la peor Severidad del Riesgo Inicial e introduzca los datos correspondientes en la Columna 5.
6. Trace la Probabilidad y la Severidad en la Matriz de Evaluación de Riesgos e introduzca el Nivel de Riesgo Inicial resultante en la Columna 6. La intersección de la Probabilidad determinada en el eje X con la Severidad determinada en el eje Y determina el Nivel de Riesgo Inicial;

Zona Negra	No operativo	Evacuar la zona / instalación de inmediato
Zona Roja	Intolerable	No asumir este tipo de riesgo
Zona Amarilla	Indeseable	Demostrar ALARP (<i>As Low Reasonable Possible</i>) antes de proceder
Zona Verde	Aceptable	Proceder cuidadosamente, con mejoramiento continuo
Zona Azul	Insignificante	Es seguro proceder

7. Considerando cuidadosamente todos los Factores de Contribución y Escalada que aumentan la Probabilidad, liste en la Columna 7 todas las Medidas de Prevención, actuales y planificadas, para reducir la Probabilidad.
8. Considerando cuidadosamente todos los Factores de Contribución y Escalada que aumentan la Severidad, liste en la Columna 8 todas las Medidas de Mitigación, actuales y planificadas, para reducir la Probabilidad.
9. Con las Medidas de Prevención actuales y planificadas in situ, reevalúe la Probabilidad e introduzca los datos correspondientes en la Columna 9. Esa es la Probabilidad del Riesgo Residual.
10. Con las Medidas de Mitigación actuales y planificadas in situ, reevalúe la Severidad e introduzca los datos correspondientes en la Columna 9. Esa es la Severidad del Riesgo Residual.

11. Trace la Probabilidad y la Severidad en la Matriz de Evaluación de Riesgos e introduzca el Riesgo Residual resultante en la Columna 11.

12. La intersección de la Probabilidad determina en el eje X con la Severidad determinada en el eje Y determina el Nivel de Riesgo Residual:

Zona Negra	No operativo	Evacuar la zona / instalación de inmediato
Zona Roja	Intolerable	No asumir este tipo de riesgo
Zona Amarilla	Indeseable	Demostrar ALARP (<i>As Low Reasonable Possible</i>) antes de proceder
Zona Verde	Aceptable	Proceder cuidadosamente, con mejoramiento continuo
Zona Azul	Insignificante	Es seguro proceder

13. Determine si es posible, o no, continuar con la Actividad con las Medidas de Control de Riesgos actuales y planificadas, o si es necesario rediseñar la Actividad.

Las Medidas de Prevención reducen la Probabilidad de ocurrencia de un evento indeseado.

Las Medidas de Mitigación reducen la Severidad de un evento indeseado.

REGISTRO DE ANALISIS Y CONTROL DE RIESGOS										
Revisión	JULIO 2021	Tarea/Proceso evaluado:	Recepción semirremolque							
Operación	PROYECTO PLANTA DE DISTRIBUCIÓN MATAMOROS	Responsable valorador:	Jefe del Departamento de Operaciones GAS PT, S.A. DE C.V.							
PASOS DE LA ACTIVIDAD	RIESGO		RIESGO INICIAL			MEDIDAS DE CONTROL			RIESGO RESIDUAL	
	Descripción del riesgo y de sus peores Consecuencias si no existen Medidas de Prevención o Mitigación in situ	Categoría de Pérdidas / Población Afectada	Probabilidad	Severidad	NIVEL DE RIESGO	Indique todas las Medidas de Control, Actuales y Planificadas, tomando en Cuenta los Factores de Contribución y Escalada			Probabilidad	Severidad
						Medidas de Prevención Actuales y Planificadas para Reducir la Probabilidad	Medidas de Mitigación Actuales y Planificadas para Reducir la Severidad			NIVEL DE RIESGO
Recepción de semirremolque	Que se presente una falla en cualquiera de los componentes mismos del sistema mecánico-eléctrico de la zona de almacenamiento	Personal Equipo Económico Ambiental	4	-4	-16	Capacitación al personal Verificación de cumplimiento normativo y de seguridad de los componentes del sistema mecánico y eléctrico en la zona de almacenamiento y en las condiciones eléctricas y mecánicas del semirremolque mismo, de acuerdo a normatividad mexicana vigente Supervisión por personal capacitado Eliminación de recipientes portátiles que presenten fallas en las válvulas	Se contarán con extintores, hidrantes y riego, lo que minimizará al mínimo los efectos y causales del riesgo Se contarán con válvulas de seguridad, relevo de presión, exceso de flujo, no retroceso y doble check que evitarán que se presenten este tipo de vulnerabilidades Se verificará periódicamente el cumplimiento a los aspectos normativos señalados en normatividad correspondientes		1	-1
Conexión del semirremolque a tanque de almacenamiento	Que durante esta actividad no se conecten bien las mangueras y se empiece el trasiego del gas l.p. hacia el tanque de almacenamiento, ocasionando fugas y posiblemente una ignición si se encuentra con alguna fuente potencial.	Personal Equipo Económico Ambiental	2	-5	-10	Capacitación al personal Verificación de cumplimiento normativo y de seguridad en tanques de almacenamiento Supervisión de Personal Capacitado	Se contará con extintores, hidrantes y riego, lo que minimizará al mínimo los efectos y causales del riesgo Así mismo se verificará doble vez, que las conexiones se realicen correctamente. Así mismo, se prevé la instalación de detectores de gas que alerten ante una posible fuga.		2	-1
Compresor de la planta no enciende	El gas L.P. aun cuando se conecta todo de manera correcta, no se puede trasegar hacia el tanque de almacenamiento porque el compresor presenta fallas, realizando el llenado de manera intermitente e inclusive, ocasionando que se genere un fallo eléctrico en la instalación	Personal Equipo Económico Ambiental	2	-2	-4	Inspección del equipo mecánico Capacitación al personal Verificación de cumplimiento normativo y de seguridad del tanque de almacenamiento	Bimestralmente los trabajadores recibirán capacitación interna sobre el manejo seguro del gas L.P., así mismo se realizarán mantenimientos periódicos a la instalación para detectar desviaciones y evitar este tipo de fallas en las actividades del proceso.		1	-1

Conato de incendio en tablero eléctrico	Al momento de encender el compresor para iniciar el proceso de trasiego, hay un corto circuito que prende momentáneamente el tablero eléctrico.	Personal Equipo Económico Ambiental	4	-4	-16	Capacitación al personal Verificación de cumplimiento normativo y de seguridad de los recipientes portátiles de acuerdo a normatividad correspondiente Supervisión por personal capacitado Eliminación de recipientes portátiles que presentes fallas en las válvulas	Se contarán con extintores, hidrantes y riego, lo que minimizará al mínimo los efectos y causales del riesgo Se contará con paro de emergencias. Se contará con detector de humos. Los trabajadores contarán con capacitación en la atención y control de conatos de incendio en el medio laboral.	1	-1	-1

Tabla 6. Matriz bidimensional de riesgo 1

REGISTRO DE ANALISIS Y CONTROL DE RIESGOS										
Revisión	JULIO 2020	Tarea/Proceso evaluado:	Trasiego de Gas L.P. del Semirremolque a los tanques de almacenamiento y auto-tanques							
Operación	PROYECTO AEROPUERTO	Responsable valorador:	Jefe del Departamento de Operaciones GAS PT, S.A. DE C.V.							
PASOS DE LA ACTIVIDAD	RIESGO		RIESGO INICIAL			MEDIDAS DE CONTROL		RIESGO RESIDUAL		
	Descripción del riesgo y de sus peores Consecuencias si no existen Medidas de Prevención o Mitigación in situ	Categoría de Pérdidas / Población Afectada	Probabilidad	Severidad	NIVEL DE RIESGO	Indique todas las Medidas de Control, Actuales y Planificadas, tomando en Cuenta los Factores de Contribución y Escalada		Probabilidad	Severidad	NIVEL DE RIESGO
						Medidas de Prevención Actuales y Planificadas para Reducir la Probabilidad	Medidas de Mitigación Actuales y Planificadas para Reducir la Severidad			
Recibir semirremolque	Que se presente una fuga de Gas L.P. en las válvulas del semirremolque con presencia de fuego con implicación de explosión súbita	Personal Equipo Económico Ambiental	2	-4	-8	Capacitación al personal con el conocimiento del procedimiento aprobado Señalización de seguridad en las áreas de trabajo Accesos nivelados y libres de objetos Verificación de cumplimiento normativo y de seguridad Supervisión del personal capacitado Coordinación con proveedor para evitar el uso de semirremolques que no reúnan las condiciones de seguridad	Se contarán con válvulas de seguridad, relevo de presión, exceso de flujo, no retroceso y doble check que evitarán se presente este tipo de eventualidades. Se contará con extintores, hidrantes y riego, lo que minimizará a mínimo los efectos y causales del riesgo.	1	-1	-1
Descarga del semi-remolque	Que se presente una fuga de Gas L.P. en las válvulas de descarga con presencia de fuego con implicación de explosión súbita	Personal Equipo Económico Ambiental	3	-4	-12	Excluir a todo el personal no esencial del área de maniobras Capacitación al personal con el conocimiento del procedimiento adecuado	Se contarán con válvulas de seguridad, relevo de presión, exceso de flujo, no retroceso y doble check que evitarán se	1	-2	-2

						Señalización de seguridad en las áreas de trabajo Inmovilización del auto-tanque con calzas para evitar desplazamientos imprevistos. Verificación de cumplimiento normativo y de seguridad Supervisión por personal capacitado Coordinación con proveedor para evitar el uso de semirremolques que no reúnan las condiciones de seguridad	presente este tipo de eventualidades. Se contarán con extintores, hidrantes y riego, lo que minimizará al mínimo los efectos y causales del riesgo Botones de paro de emergencia Válvulas de cierre manual			
Trasiego de Gas L.P. en las líneas de suministro al tanque de almacenamiento (tanques de almacenamiento)	Que se presente una fuga de Gas L.P. en las válvulas, tuberías, bombas, compresores, con presencia de fuego con implicación de explosión súbita	Personal Equipo Económico Ambiental	2	-4	-8	Excluir a todo el personal no esencial del área de maniobras Capacitación al personal con el conocimiento del procedimiento aprobado Verificación de cumplimiento normativo y de seguridad Supervisión por personal capacitado Coordinación con proveedores para evitar el uso de semirremolques que no reúnan las condiciones de seguridad	Se contará con válvulas de seguridad, relevo de presión, exceso de flujo, o retroceso y doble check que evitarán se presente este tipo de eventualidades Se contará con extintores, hidrantes y riego, lo que minimizará al mínimo los efectos y causales del riesgo Botones de paro de emergencia	1	-1	-1
Tanque(s) de almacenamiento de Gas L.P.	El posible incendio generado por una fuga de Gas L.P. en el tanque de almacenamiento ya sea por una falla en la estructura física en la base, cuerpo o anillo protector; si al fugarse el gas este no se incendia inmediatamente, puede formarse una nube de gas que se moverá en la misma dirección del viento. Si esta nube hiciera contacto con una fuente de ignición, una bola de fuego podría dispersarse y retroceder hasta la fuente de la fuga y podría hacerlo con fuerza explosiva.	Personal Equipo Económico Ambiental	4	-5	-20	Capacitación al personal Verificación de cumplimiento normativo y de seguridad Supervisión por personal capacitado	Se contará con válvulas de seguridad, relevo de presión, exceso de flujo, no retroceso y doble check que evitarán se presente este tipo de eventualidades Se contará con extintores, hidrantes y riego, lo que minimizará a mínimo los efectos y causales del riesgo Botones de paro de emergencia	2	-2	-4
Suministro del Gas L.P. de tanque(s) de almacenamiento hacia Autotanques	Que se presente una fuga de Gas L.P. en las válvulas del autotanque, en la toma de suministro con presencia de fuego con implicación de explosión súbita	Personal Equipo Económico Ambiental	3	-4	-12	Capacitación del Personal Verificación del cumplimiento normativo y de seguridad Supervisión por personal capacitado Coordinación con proveedor para evitar el uso de semirremolques que no reúnan las condiciones de seguridad	Se contará con válvulas, relevo de presión, exceso de flujo, no retroceso y doble check que evitarán se presente este tipo de eventualidades. Se contará con extintores, hidrantes y riego, lo que	2	-1	-2

							minimizará a mínimo los efectos y causales del riesgo Botones de paro de emergencia			
Salida de la Planta de Almacenamiento Autotanque, Semirremolque	Que no se desconecte bien el semirremolque o autotanque y se presente una fuga de Gas L.P. en las válvulas o líneas con presencia de fuego con implicación de explosión súbita	Personal Equipo Económico Ambiente	2	-4	-8	Capacitación al personal con el conocimiento del procedimiento aprobado Señalización de seguridad en las áreas de trabajo Accesos nivelados y libres de objetos Verificación de cumplimiento normativo y de seguridad Supervisión por personal capacitado Coordinación con proveedor para evitar el uso de vehículos que no reúnan las condiciones de seguridad	Se contarán con válvulas de seguridad, relevo de presión, exceso de flujo, no retroceso y doble check que evitarán que se presenten este tipo de eventualidades Se contará con extintores, hidrantes y riego, lo que minimizará al mínimo los efectos y causales del riesgo Botones de paro de emergencia Se revisará que se desconecte totalmente el semirremolque o autotanque del tanque de almacenamiento.	1	-1	-1

Tabla 7. Matriz bidimensional de riesgo 2

De esta manera, el peor escenario creíble que se considera:

El posible incendio generado por una fuga de Gas L.P. en el tanque de almacenamiento ya sea por una falla en la estructura física en la base, cuerpo o anillo protector; si al fugarse el gas este no se incendia inmediatamente, puede formarse una nube de gas que se moverá en la misma dirección del viento. Si esta nube hiciera contacto con una fuente de ignición, una bola de fuego podría dispersarse y retroceder hasta la fuente de la fuga y podría hacerlo con fuerza explosiva.

Aunque este escenario no signifique la situación de mayor preocupación, si es la forma más creíble en que puede ocurrir un accidente en este tipo de instalaciones.

Nivel de Riesgo INICIAL:

- La posibilidad de que dicho evento ocurra se considera **bastante posible (4)**
- La severidad de las consecuencias del evento es **multicatastrófica (-5)**
- El Riesgo Inicial, es decir, sin que existan medidas de prevención y mitigación *in situ* **NO OPERATIVO (-20)**

Nivel de Riesgo RESIDUAL:

- La posibilidad de que dicho evento ocurra se considera **poco probable (2)**
- La severidad de las consecuencias del evento es **seria (-2)**
- El Riesgo Residual con las Medidas de Mitigación actuales y planificadas *in situ*, **ACEPTABLE (-4)**

Descripción e interpretación de los modelos de dispersión-fuego y explosión de Gas L.P.

Para el presente análisis de riesgo se recurrió a la utilización del modelo SCRI FUEGO 2.2 de Dinámica Heurística., el cual ha sido utilizado ampliamente para elaborar análisis de consecuencias por emisiones tóxicas y contaminantes, incluyendo modelos de radiación térmica y aspectos relevantes para consecuencias por fuego y explosión.

El peor escenario de riesgo es aquel donde cualquier tanque de almacenamiento de Gas L.P., presente falla en la estructura física, pudiendo formarse una nube de gas que se moverá en la misma dirección del viento. Si esta nube hiciera contacto con una fuente de ignición, una bola de fuego podría dispersarse y retroceder hasta la fuente de la fuga y podría hacerlo con fuerza explosiva.

Se realizaron 2 escenarios potenciales, uno referido en el caso remoto en el que sólo se presentara una fuga y posterior explosión de *sólo un tanque de almacenamiento*, conservando la integridad del segundo. Y el segundo escenario referido a la explosión de los *dos tanques de almacenamiento*. Ambos considerando el peor escenario posible en tanques de almacenamiento, derivado de una fuga por falla en la estructura física en la base, cuerpo o anillo protector de cualquiera de los tanques.

Para todos los escenarios, los resultados representan los niveles de preocupación por radiación térmica en un evento que involucre una combustión súbita del contenido del tanque(s), usualmente aquellos niveles por encima de los cuales puede existir algún peligro. El programa SCRI FUEGO 2.2 de Dinámica Heurística estima una zona de riesgo en la cual se predice la radiación térmica. Los efectos de la radiación térmica que algunas personas experimentan dependen del tiempo de exposición y al nivel específico de radiación térmica al que se exponen. Así pues, una exposición de larga duración en un nivel bajo de radiación térmica puede producir efectos psicológicos serios.

Las zonas en el programa son desplegadas de forma gráfica en colores Amarillo, Rojo y Naranja. Para este caso particular, y tomando en cuenta que las determinaciones se realizaron en apego estricto a los requisitos técnicos de la sección II.1 de la Guía para la Presentación del Estudio de Riesgo Ambiental Modalidad Análisis de Riesgo:

II. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES.		
II.1 RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN Determinar los radios potenciales de afectación, a través de la aplicación de modelos matemáticos de simulación, para los evento(s) máximo(s) probable(s) de riesgo y evento(s) catastrófico(s), identificados en el punto I.4.2, e incluir la memoria del cálculo para la determinación de los gastos, volúmenes, y tiempos de fuga utilizados en las simulaciones, debiendo justificar y sustentar todos y cada uno de los datos empleados en estas, siendo congruente con la información solicitada en los puntos I.2.1, I.2.2, I.2.3 y I.3. Es importante mencionar que se deberá	3	Es importante que se incluyan las memorias de cálculo de los volúmenes, gastos y tiempos de fugas alimentados al modelo matemático de simulación, lo anterior, debido a que se requiere corroborar la congruencia de dichos datos con los resultados presentados.

CONTENIDO DE LA GUÍA	VALOR	CRITERIO QUE APLICA						
realizar y presentar las simulaciones para cada una de las sustancias peligrosas manejadas. Asimismo se deberán incorporar las memorias de cálculo obtenidas del modelo matemático de simulación. Para todas las modelaciones deben considerarse las condiciones meteorológicas más críticas del sitio con base en la información de los últimos diez años (<u>Capítulo IV de la MIA</u>). Para las simulaciones por explosividad, deberá considerarse en la determinación de las Zonas de Alto Riesgo y Amortiguamiento el 10% de la energía total liberada. Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento obtenidas en fotomapas y planos a escala mínima de 1:50,000, donde se puedan identificar los puntos de interés que se encuentren inmersos dentro de dichas zonas (componentes ambientales, áreas naturales protegidas, asentamientos humanos, zonas de reserva ecológica, cuerpos de agua, entre otros). Esta información deberá ser acorde con lo manifestado en el <u>Capítulo IV de la MIA</u> (Descripción del Sistema Ambiental).		Para definir y justificar las zonas de protección entorno al proyecto, deberá utilizar los parámetros que se indican a continuación: <table><tr><td>Toxicidad (Concentración)</td><td>Zona de alto riesgo IDLH Zona de amortiguamiento TLV8</td></tr><tr><td>Infamabilidad (Radiación Térmica)</td><td>Zona de alto riesgo 5.0 Kw./m² Zona de amortiguamiento 1.4 Kw./m²</td></tr><tr><td>Explosividad (Sobrepresión)</td><td>Zona de alto riesgo 1.0 lb./in² Zona de amortiguamiento 0.5 lb./in²</td></tr></table> Al encontrarse desvinculación o incongruencias en los valores presentados, puede llegarse a un resultado negativo del proceso de evaluación.	Toxicidad (Concentración)	Zona de alto riesgo IDLH Zona de amortiguamiento TLV8	Infamabilidad (Radiación Térmica)	Zona de alto riesgo 5.0 Kw./m ² Zona de amortiguamiento 1.4 Kw./m ²	Explosividad (Sobrepresión)	Zona de alto riesgo 1.0 lb./in ² Zona de amortiguamiento 0.5 lb./in ²
Toxicidad (Concentración)	Zona de alto riesgo IDLH Zona de amortiguamiento TLV8							
Infamabilidad (Radiación Térmica)	Zona de alto riesgo 5.0 Kw./m ² Zona de amortiguamiento 1.4 Kw./m ²							
Explosividad (Sobrepresión)	Zona de alto riesgo 1.0 lb./in ² Zona de amortiguamiento 0.5 lb./in ²							

Ilustración 6.- Radios de afectación por radiación térmica acorde a la guía para la presentación del estudio de riesgo ambiental modalidad análisis de riesgo

Se tiene que el color naranja representa la zona de amortiguamiento y la zona de alto riesgo está dada por el color rojo. La zona de amortiguamiento presenta un umbral de 1.4 Kw/m² y la zona de alto riesgo un umbral de 5.0 Kw/m².

Las zonas desplegadas del SCRI FUEGO 2.2 representan niveles de radiación térmica, a continuación, se muestran los efectos que esta radiación puede causar en las personas expuestas y sin ninguna protección en la piel, pero que podrían encontrar algún sitio para refugiarse dentro del primer minuto del evento:

kW/m ²	BTU/hr-ft ²	Tiempo para dolor severo (s)	Tiempo para quemadura de 2° grado (s)
1	300	115	663
2	600	45	187
3	1000	27	92
4	1300	18	57
5	1600	13	40
6	1900	11	30
8	2500	7	20
10	3200	5	14
12	3800	4	11

Ilustración 7.- Criterios de lesiones por quemadura debido a la radiación térmica

Fuente: Buettner (1951)² y Metha (1973)³

Habiendo establecido los criterios de radiación, procederemos a calcular el diámetro máximo de una bola de fuego (m):

$$D_{MAX} = 5.8 \cdot M^{1/3}$$

Duración de la combustión de la bola de fuego (m):

$$t_{BLEVE} = 0.45 \cdot M^{1/3} \text{ para } M < 30,000 \text{ kg}$$

$$t_{BLEVE} = 0.45 \cdot M^{1/3} \text{ para } M \geq 30,000 \text{ kg}$$

Altura del centro de la bola de fuego (m):

$$H_{BLEVE} = 0.75 \cdot D_{MAX}$$

Nivel inicial al suelo del diámetro de la semiesfera (m):

$$D_{INICIAL} = 1.3 \cdot D_{MAX}$$

Donde M= es la masa inicial del líquido inflamable (kg)

Los cuatro parámetros utilizados para determinar el peligro de radiación térmica de una bola de fuego son: la masa del combustible y el diámetro de la bola de fuego, la duración y la potencia térmica emisiva. Los peligros de radiación se calculan utilizando relaciones empíricas. Roberts⁴ y Hymes⁵ dan una ecuación

² Buettner, K. "Effects of extreme heat and cold on human skin, II surface temperature pain and heat conductivity in experiments with radiant heat", J Ap Phys., Vol 3, p.703, 1951

³ Metha, K.A. et al, "Measurement of flammability and burn potential of fabrics," Summary report to the NSF under Grant #GI-31881, Fuels research laboratory, Mass. Inst. Of Tech, Cambridge, Mass, 1973.

⁴ Roberts, A.F. (1981), "Thermal radiation hazards from releases of LPG from pressurized storage", J Fire Safety, Vol. 4, No. 3, pp. 197-212.

⁵ Hymes, I. (1983). "SRD R275: The Physiological and Pathological effects of thermal radiation", Culcheth, UK:

para estimar el flujo de calor a la superficie, basado en la fracción radiante del calor total de combustión:

$$E_R = \frac{2.2 \tau_\alpha R H_c M^{2/3}}{4\pi X_c^2}$$

E_R = flujo radiante recibido por el receptor (W/m²)

τ_α = transmisividad atmosférica (sin unidades)

R = fracción radiante del calor de combustión (sin unidades) (equivalente a 0.4 para bolas de fuego de recipientes reventándose por arriba de la presión establecida de alivio)

H_c = calor neto de combustión por unidad de masa (J/kg) M = masa inicial del combustible en la bola de fuego (kg)

X_c = distancia del centro de la bola de fuego al receptor (m)

La transmisividad atmosférica τ_α es un factor importante. La radiación térmica es absorbida y dispersada por la atmósfera. Esto causa una reducción en la radiación recibida por el receptor. Algunos modelos de radiación térmica ignoran este efecto asumiendo un valor de $\tau_\alpha=1$ para la transmisividad. Para longitudes arriba de 20 m donde la absorción pudiera ser entre 20%-40%, resultaría en una sobreestimación sustancial de la radiación recibida. La transmisividad atmosférica se calcula de la siguiente manera:

$$\tau_\alpha = 2.02(P_w X_s)^{-0.09}$$

Donde:

τ_α = transmisividad atmosférica (entre 0 y 1)

P_w = presión parcial del agua (Pascales, N/m²)

X_s = longitud de la ruta o distancia de la superficie de la flama al receptor (m)

Una expresión de la presión parcial del agua como una función de la humedad relativa y la temperatura del aire es dada por la siguiente fórmula:

$$P_w = 1013.25(RH)e^{(14.4114\frac{5328}{T\alpha})}$$

Donde:

P_w = presión parcial del agua (Pascales, N/m²)

RH= humedad relativa (%)

$T\alpha$ = temperatura ambiente (K)

De acuerdo a varias fuentes, los efectos de la radiación térmica son generalmente proporcionales a la intensidad de radiación elevada a los cuatro tercios de exposición:

$$Dosis = tq^{(4/3)}$$

Donde:

t= tiempo de exposición (s)

q= intensidad de la radiación (Watts/ m²)

La dosis térmica que pudiera ocasionar una quemadura de segundo grado se asume como un tiempo de exposición de 40 segundos con una radiación térmica de 5000 Watts/ m². La dosis correspondiente es de 3,420,000 (Watts/ m²)^{4/3}-segundo.

Retomando los cálculos anteriores, el programa SCRI ejecuta el análisis de riesgos: Se selecciona en el apartado "Datos de la sustancia" Gas L.P., a continuación, calculamos la masa del combustible correspondiente a la capacidad de todos los tanques al 100% de agua:

$$Masa\ del\ combustible = Capacidad \times 530 \frac{kg}{m^3} \times (\frac{1m^3}{1000\ l})$$

Se procede a seleccionar el escenario *Fire Ball* estableciendo primeramente la humedad relativa, temperatura, velocidad del viento, considerando las condiciones meteorológicas más críticas del sitio, con base a la información de los últimos 10 años o en su homólogo, utilizando la Estabilidad Clase F y una velocidad del viento de 1.5 m/s. Los resultados arrojados por el programa SCRI nos señalan:

Escenario 1: Los radios de afectación en los dos tanques en la planta de distribución

La zona de amortiguamiento se establece a una distancia máxima de 2224.81 metros y una radiación de 1.4 kW/m^2 , considerando una masa total de 5207.78 kg. Así mismo, acorde a la ilustración 7, los criterios de lesión a esa radiación necesitan un tiempo mínimo de exposición para dolor severo de 115 segundos y un tiempo mínimo de exposición para presentar quemaduras de 2° grado de 663 segundos. Ahora bien, la bola de fuego a esta radiación tiene un tiempo de emisión de dosis específicas de 20.84 segundos.

Por su parte, la zona de alto riesgo se establece a una distancia máxima de 741.92-1191.27 metros con una radiación de 5.0 kW/m^2 , considerando la masa total de los tanques 1 y 2 equivalente a 265,000 kg. Así mismo, los criterios de lesión a esa radiación necesitan de un tiempo mínimo de 13 segundos para dolor severo y un tiempo de 40 segundos mínimo para presentar quemaduras de 2° grado. Señalemos que, a esta distancia máxima, considerada como zona de alto riesgo, se prevén daños estructurales en la Planta de Distribución.

Finalmente tenemos que la zona de alto riesgo con daño a equipos establece una distancia en donde se generarían fatalidades y quemaduras de hasta 3° grado con daños estructurales en la instalación desde un radio potencial máximo a $12\text{-}5 \text{ kW/m}^2$ de 0-741.92 m.

Señalemos que este escenario se basa en el peor escenario donde ambos tanques de almacenamiento presentan una fuga de 4", generan una nube sumamente inflamable y esta misma nube encuentra una fuente potencial de ignición, prendiendo inmediatamente, calentando a su máximo potencial los tanques de almacenamiento y ocasionando que éstos revienten ocasionando una BLEVE, generando radios mínimos-máximos de afectación de 0 a 2224.81 metros a la redonda.

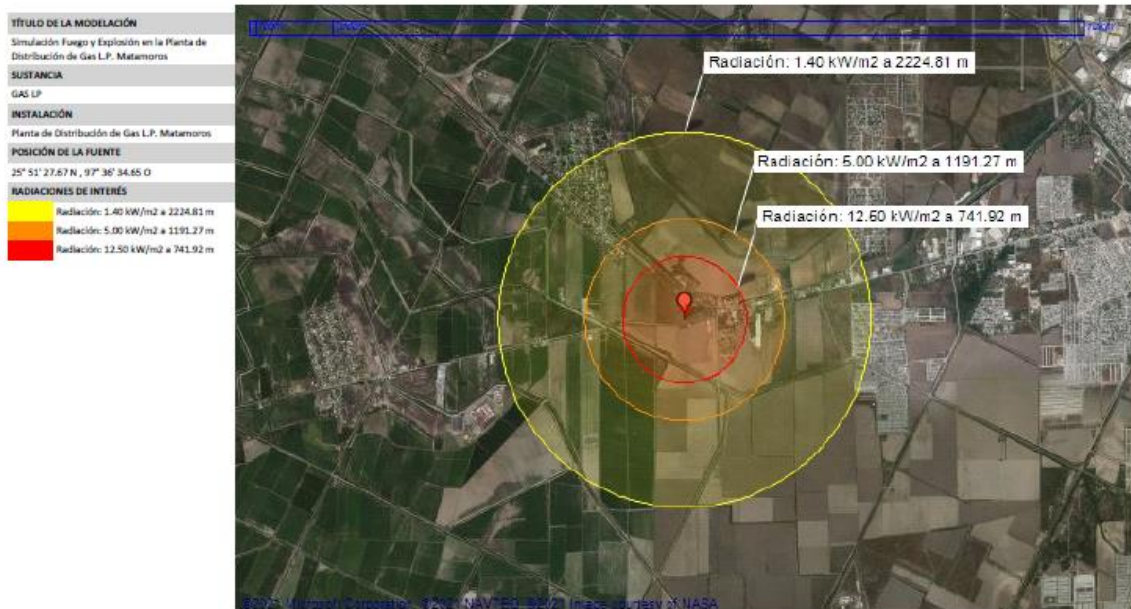
**GRÁFICA DE RADIOS DE AFECTACIÓN (PROYECCIÓN SOBRE MAPA)**

Ilustración 8. Radios de afectación en el peor escenario de riesgo donde ambos tanques de almacenamiento explotan

Escenario 2: Los radios de afectación en sólo 1 tanque de almacenamiento de la Planta de Distribución nos señala que:

La zona de amortiguamiento se establece a una distancia máxima de 1783.70 metros a una radiación de 1.4 kW/m^2 , considerando una masa total de 132500 kg. Así mismo, acorde a la ilustración 7, los criterios de lesión a esa radiación necesitan un tiempo mínimo de exposición para dolor severo de 115 segundos y un tiempo mínimo de exposición para presentar quemaduras de 2° grado de 663 segundos. Ahora bien, la bola de fuego a esta radiación tiene un tiempo de emisión de dosis específicas de 18.56 segundos.

Por su parte, la zona de alto riesgo se establece a una distancia máxima de 595.49-955.41 metros con una radiación de 5.0 kW/m^2 , considerando la masa total del único tanque, equivalente a 132500 kg. Así mismo, los criterios de lesión a esa radiación

necesitan de un tiempo mínimo de 13 segundos para dolor severo y un tiempo de 40 segundos mínimo para presentar quemaduras de 2° grado.

Finalmente tenemos los radios de alto riesgo por daño a equipos, en la cual se presenciarán daños a la vida humana por fatalidades y quemaduras de hasta 3° grado. Estos radios van de los 0 metros y hasta los 595.49 metros. Señalemos que, a esta distancia máxima, considerada como zona de alto riesgo, se prevén daños estructurales en la instalación.

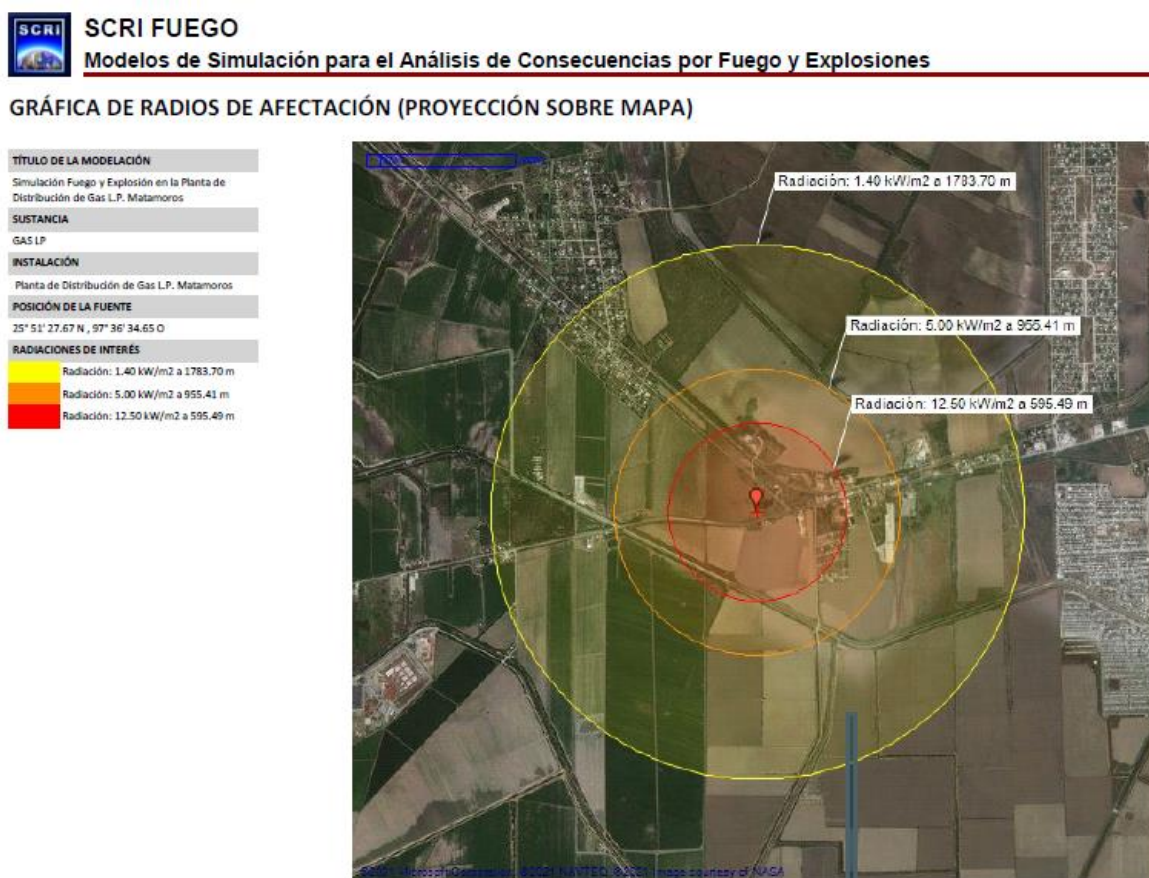


Ilustración 9. Radios de afectación en el segundo peor escenario de riesgo donde ambos tanques de almacenamiento explotan

Señalemos que un escenario común para que una BLEVE ocurra, es aquel cuando un tanque es calentado por fuego o por una temperatura demasiado caliente, incrementando la presión interna del gas contenido en tanto que el tanque falle y se

rompa. Cuando un tanque contenedor falla de esta manera, el Gas L.P. es liberado en una explosión. Si el gas contenido se encuentra por encima de su punto de ebullición, el líquido súbitamente se convertirá en gas y ocurrirá una combustión instantánea, formando una bola de fuego. Aunque la ocurrencia de una BLEVE puede considerarse como *situación de mayor preocupación, escenario de mayor riesgo*, por la severidad de sus consecuencias, la probabilidad de que esta ocurra es muy remota e improbable.

II. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES

II.1 RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN

Tal como se ha señalado en apartado anterior, los radios potenciales se obtuvieron de gráficas y cálculos del modelo de simulación SCRI FUEGO 2.2. por Dinámica Heurística.

La determinación de los radios potenciales de afectación que se presentarán se calculó a través de esta aplicación mencionada. Para tal fin se realizó en apego estricto a los requisitos técnicos de la sección II.1 de la Guía para la Presentación del Estudio de Riesgo Ambiental Modalidad Análisis de Riesgo.

Atendiendo lo descrito en las especificaciones, enseguida se incluyen las representaciones gráficas sobre una fotografía del sitio del proyecto para delimitar las *zonas de alto riesgo* considerando el *peor escenario*, simulado una falla en el tanque de almacenamiento tanto en la Planta de Distribución como en la Estación de Carburación.

Se realizaron 2 escenarios potenciales, uno referido a la Planta de Distribución en caso de que ambos tanques de almacenamiento ocasionaran una BLEVE por fuego y explosión y otro donde sólo un tanque sería el que haría ignición.

La gráfica del escenario 1, donde se incluyen los dos tanques de la Planta nos señalan que la *zona de alto riesgo por daño a equipos* abarcaría un radio máximo de 0-741.92 metros, donde existirían daños estructurales y daños a la salud e integridad física. La *zona de amortiguamiento* se considera a partir de los 1191.27-2224.81 metros.

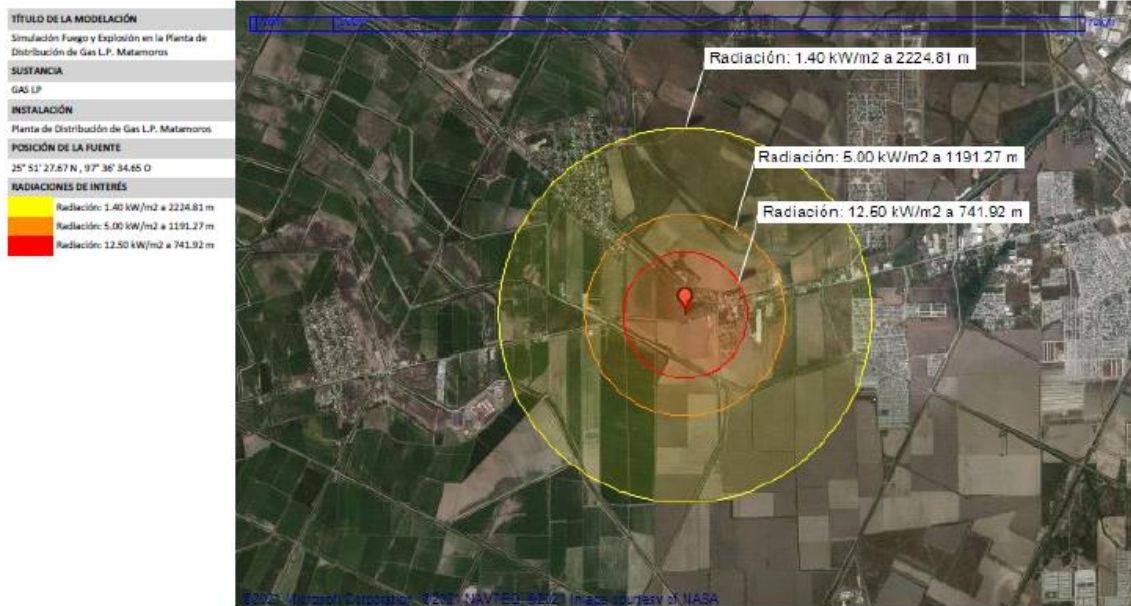
**GRÁFICA DE RADIOS DE AFECTACIÓN (PROYECCIÓN SOBRE MAPA)**

Ilustración 10.- Radios de afectación para el escenario 1

La gráfica del escenario 2 , donde se incluyen sólo un tanque de la Planta de Distribución, nos señalan que la *zona de alto riesgo por daño a equipos* abarcaría un radio máximo de 0-595.49 metros, donde existirían daños estructurales y daños a la salud e integridad física. La *zona de amortiguamiento* se considera a partir de los 955.41-1783.70 metros.

**GRÁFICA DE RADIOS DE AFECTACIÓN (PROYECCIÓN SOBRE MAPA)**

TÍTULO DE LA MODELACIÓN
Simulación Fuego y Explosión en la Planta de Distribución de Gas L.P. Matamoros
SUSTANCIA
GAS L.P.
INSTALACIÓN
Planta de Distribución de Gas L.P. Matamoros
POSICIÓN DE LA FUENTE
25° 51' 27.67 N, 97° 36' 34.65 O
RADIACIONES DE INTERÉS
 Radiación: 1.40 kW/m ² a 1783.70 m
 Radiación: 5.00 kW/m ² a 955.41 m
 Radiación: 12.50 kW/m ² a 595.49 m

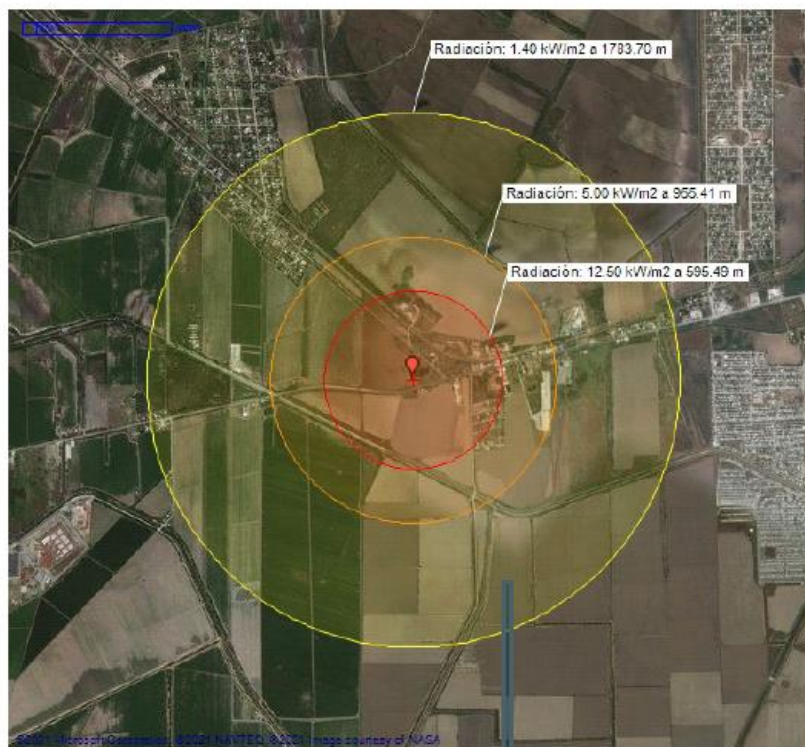


Ilustración 11.- Radios de afectación para el escenario 2

II.2 INTERACCIONES DE RIESGO

Actualmente no se identifican en el área otras instalaciones que puedan interactuar para incrementar el riesgo en el área. Sin embargo, se deberá tomar en cuenta que en un futuro cualquier otra instalación que almacene, produzca o procese cualquier sustancia peligrosa en un radio de 100 metros, deberá ser evaluada calculando el riesgo con la interacción de la Planta de Distribución.

II.3 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL

Considerando que la zona de influencia a 500 metros es la siguiente:

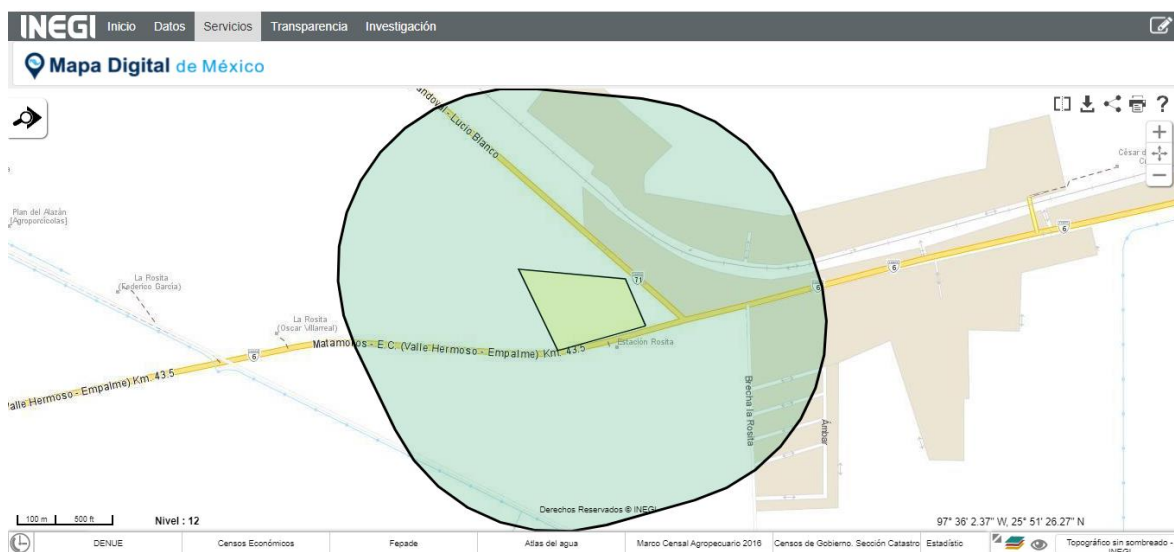


Ilustración 12.- Área de influencia a 500 metros

Fuente: Mapa Digital INEGI¹

Y su descripción acorde a datos extraídos del INEGI es:

AGEB Urbanas

2802200012065

Población total	175
Población masculina	93
Población femenina	82
Total viviendas	72
Total viviendas habitadas	54
Población de 0 a 14 años	33
Población de 15 a 65 años	132
Población de 65 años y mas	10

Sólo se logran identificar asentamientos humanos a 500 metros con una población neta de 175 personas. Por lo anterior, se considera que podrán ser afectados por los eventos de riesgo identificados, considerando las zonas de alto riesgo y amortiguamientos determinadas en el punto II.1.

Los protocolos que se deberán seguir en caso de emergencia son de difusión de información y apoyo con agentes externos en materia de seguridad, tal es el caso de solicitar apoyo con Protección Civil del Estado así como Municipal, que ayude a coordinar y establecer las rutas de evacuación de manera eficaz y segura, en orden de mantener la integridad de esta población vulnerable.

Respecto a la integridad funcional de los ecosistemas, señalemos que, el uso de suelo en el área esta compuesto en su totalidad por el tipo de Agricultura de Riego, pues se encuentra cerca a zonas de asentamientos humanos y de agricultura de riego, por lo que el hábitat se encuentra fragmentado, no obstante, de acuerdo a los análisis desarrollados de flora y fauna (descritos en la manifestación de impacto ambiental), podemos apreciar especies de flora y fauna *in situ*, que se han localizado en recorridos preliminares, no obstante ninguna se encuentra catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las afectaciones por los eventos de riesgo identificados hacia el ecosistema, incluirán aquellas donde se contribuye a la dispersión de especies presentes por la ejecución de la obra y de la operación total del proyecto. Por ello será necesario que los análisis resultantes de la identificación de especies, tanto en el área de influencia como en el sistema ambiental, aún cuando no se haya detectado alguna en estatus de protección, se den a conocer a las autoridades correspondientes, en orden de solicitar su apoyo para reubicarlas en los lugares que sean determinados tanto a nivel municipal, estatal, como federal según sea el caso, señalado por las mismas autoridades.

III. SEÑALAMIENTOS DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL

III.1 RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS

A continuación, señalaremos las recomendaciones generales resultantes de los análisis desarrollados, considerando el peor escenario posible. Es importante señalar, que el responsable de llevar a cabo la revisión, ajustes, ejecución de las medidas será el Jefe de Operaciones de la Instalación.

- Contar con procedimientos para trabajos de mantenimiento en espacios confinados (limpiezas de tanques de almacenamiento). Lo anterior en orden de que se evite el deterioro de los tanques que resulten de mantenimientos programados hacia los mismos.

- Contar con procedimientos para realizar pruebas de hermeticidad.
- Capacitar al personal en el manejo y uso de sustancias peligrosas.
- Elaborar un Plan de Preparación y Atención de Emergencias.
- Elaborar un Plan de Contingencias avalado por la autoridad correspondientes.
- Contar con un sistema contra incendio que tenga la capacidad de atender una contingencia mayor, como las señaladas en el peor escenario posible.
- Contar con un Programa de Mantenimiento.
- Contar con procedimientos para el bloqueo y candado de energía eléctrica.
- Contar con un programa específico de mantenimiento de los accesorios de tanques de almacenamiento.
- Contar con el Procedimiento Específico para el Mantenimiento a Dispensarios.
- Contar con un Programa de Verificación de Cumplimiento Normativo y de Seguridad
- Contar con un Programa Específico para el Mantenimiento de Señalizaciones de Seguridad.

Estas recomendaciones deberán atenderse previo a las pruebas de arranque o puesta en operación, de la Instalación.

III.1.1 Sistemas de seguridad

En esta instalación se tendrán instalados equipos, dispositivos y sistemas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.

El sistema contra incendio será el aspecto medular en el sistema de seguridad de la instalación.

El diseño del sistema contra incendio se apegará a lo establecido en la NOM-001-SESH-2014 Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.

En el anexo II se incluye una copia de la memoria técnica descriptiva del sistema contra incendio que se instalará en la Planta de Distribución.

III.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

Casi todos los accidentes con Gas L.P. pueden evitarse si el equipo ha sido escogido correctamente con un mantenimiento adecuado de las instalaciones y operando por el personal capacitado.

Para una adecuada prevención de accidentes se deberán considerar los siguientes aspectos:

1. El diseño y construcción deberán cumplir con las Normas Oficiales y de Seguridad que apliquen para el caso.
2. El personal de la instalación deberá recibir capacitación específica en materia de seguridad y atención a contingencias.

Particularmente se destaca el hecho de que en algunas medidas preventivas se excederá a los requerimientos de las normas, a continuación, se explican:

- Se deberá considerar incrementar en un 10% el número de aspersores de agua sobre los recipientes de almacenamiento con respecto al cálculo hidráulico para cubrir los tanques y protegerlos de un posible sobrecalentamiento.
- Los hidrantes se encontrarán sobrados en cuanto los radios de cobertura con respecto al cálculo hidráulico, ya que las mangueras deberán constituir en dos tramos de 15 metros, en lugar de solo uno, para recubrir el doble de lo requerido.
- Se colocarán detectores de calor sobre la barda perimetral al Norte y al Sur de la instalación; estos actuarán en caso de que detecten una temperatura alta originada por una fuente de ignición, ya sea que se presente en el lado exterior de la barda o en el interior de la instalación y accionarán una bomba eléctrica conectada a dos cañones de agua, para asperjar agua en las direcciones requeridas.

- Se colocará una tercera bomba para operar única y en forma exclusiva los cañones de agua para garantizar su óptimo funcionamiento.

Precauciones que deben ser tomadas en cuenta para el manejo y almacenamiento.

Cuando el Gas L.P. se fuga a la atmósfera, vaporiza de inmediato, se mezcla con el aire ambiente y se forman súbitamente nubes inflamables y explosivas, que al exponerse a una fuente de ignición (chispa, flama y calor) producen un incendio o explosión. Las conexiones eléctricas domésticas o industriales en malas condiciones (clasificación de áreas eléctricas peligrosas) son las fuentes de ignición más comunes.

En espacios confinados, las fugas de Gas L.P. se mezclan con el aire formando también nubes de vapor explosivas, su olor característico puede advertirnos de la presencia del gas en el ambiente, sin embargo el sentido del olfato se perturba a tal grado que es incapaz de alertarnos cuando existan concentraciones potencialmente peligrosas que estallen a la más mínima presencia de una fuente de ignición.

La ubicación de los tanques de almacenamiento deberá cumplir con lo establecido en normatividad correspondiente aplicable. Es muy importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Mantener alejado a los tanques de almacenamiento de fuentes de ignición o calor.
- Disponer precavidamente de lugares separados para almacenar diferentes gases comprimidos o inflamables,
- No golpear o maltratar los tanques de almacenamiento.

Cuando los tanques de almacenamiento se encuentren fuera de servicio mantener las válvulas cerradas, con tapones o capuchones de protección de acuerdo a la normatividad.

Medios de extinción: Equipo especial de protección (general) para el combate de incendio.

Extinción de incendios: Polvo Químico Seco (Púrpura K=bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, fosfato monoamónico) bióxido de carbono y agua, esperada para enfriamiento. Apagar el fuego, solamente después de haber bloqueado la fuente de fuga.

Procedimiento especial de combate de incendio.

Fuga a la atmosfera de Gas L.P., sin incendio:

Esta es una condición realmente grave, ya que el gas licuado al ponerse en contacto con la atmósfera se vaporiza de inmediato, se mezcla rápidamente con el aire ambiental y produce nubes tóxicas con altas probabilidades de explotar ocasionando BLEVE.

Algunas recomendaciones para evitar este supuesto escenario potencial son el asegurar anticipadamente que la integridad mecánica y eléctrica de las instalaciones estén en óptimas condiciones (diseño, construcción y mantenimiento). Si aún así llega a fallar algo, deberán instalarse detectores de mezclas explosivas, de calor y humo con alarmas sonoras y visuales, válvulas en entradas y salidas, en prevención a rotura de mangueras, así como asegurar la disponibilidad de agua contra incendio, contar con extintores portátiles, asegurar que los usuarios conozcan las ubicaciones de bloqueos de tanques estacionario o red de distribución de gas, así como la localización de los quemadores, deberán llevarse a cabo simulacros para optimizar el plan de contingencias, etc.

Fuga a la atmósfera de Gas L.P. con incendio:

No intentar apagar el incendio sin antes bloquear la fuente de fuga, ya que, si se apaga y sigue escapando gas, se formará una nube de vapores con gran potencial explosivo. Pero deberá enfriar con agua rociada los equipos o instalaciones afectadas por el calor del incendio.

IV. RESUMEN

IV.1 SEÑALAR LAS CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

En el presente estudio se analizó cual puede ser el peor escenario de riesgo e los diferentes casos que pudieran ocurrir. Por ello se puede concluir que:

- Por su localización, el proyecto tiene viabilidad ya que los riesgos por afectaciones a zonas habitacionales, comerciales o de servicios son prácticamente inexistentes, ya que no existen en los alrededores inmediatos, alguna instalación que pueda ser amenazada en caso de presentarse una contingencia en la Planta de Distribución.
- En el hipotético caso de una fuga de Gas L.P. de ambos tanques de almacenamiento en la Planta de Distribución, podría crear la mayor afectación al entorno ambiental y pondría en riesgo la integridad física de las personas que se encontrarán dentro del perímetro de mayor riesgo.
- La mayor concentración se encontraría dentro del inicio de la fuga y esta concentración sería proporcionalmente mayor en la cercanía del origen de la misma, por lo cual se deberá tener especial atención con los programas de evacuación, ya que el gas podría provocar irritaciones y mareos.
- Para reducir los riesgos que pudieran existir en la instalación y luego de haber realizado el análisis de riesgo del presente proyecto, se puede prever que se contarán con equipos que podrán prevenir una fuga en caso de una falla humana.
- En el caso de que exista una fuga de Gas L.P., se sabe que este se vaporiza de inmediato y se mezcla con el aire formando nubes potencialmente explosivas, tóxicas, inflamables; El efecto de la fuga de este combustible será instantáneo representando una amenaza grave al entorno ambiental ya que ocasionaría una BLEVE al menor contacto con una fuente de ignición.
- Es deseable que se implemente un programa de participación en el desarrollo comunitario para construir y fortalecer una imagen de “buen vecino” que distienda la tensión que comúnmente se genera entre los pobladores al sentirse inseguros por desconocer las medidas de seguridad y de prevención con que cuentan las instalaciones de Gas L.P.

IV.2 HACER UN RESUMEN DE LA SITUACIÓN GENERAL QUE PRESENTA EL PROYECTO EN MATERIA DE RIESGO AMBIENTAL

Los escenarios de mayor riesgo en el presente estudio derivan de aquellos donde se presenta una falla estructural en tanques de almacenamiento, provocan una fuga e inmediatamente esta hace contacto con una fuente de ignición, ocasionando una BLEVE.

De acuerdo a los radios de afectación para el peor escenario posible, se tienen radios específicos de afectación; para una BLEVE considerando los dos tanques de almacenamiento en la planta de distribución con capacidad nominal total de 500,000 litros, la *zona de alto riesgo por daño a equipos* considera un radio máximo de afectación de 0-741.92 metros y una *zona de amortiguamiento* máxima de 1191.27-2224.81 metros.

En el escenario dos, considerando sólo un tanque de almacenamiento de 250,000 L al 100% de agua, para la Planta de Distribución, se considera una *zona de alto riesgo por daño a equipos* a un radio máximo de 0-595.49 metros, mientras que la *zona de amortiguamiento* máximo es de 955.41-1783.70 metros.

Señalemos que en la *zona de alto riesgo por daño a equipos* tal como se especifica, se presentarán ya daños a la estructura física de la instalación, así como daños a la salud humana. Así mismo señalemos que muchas de las consideraciones para prevenir este peor escenario posible, derivan de ejecutar la correcta capacitación del personal, establecer una adecuada señalización de seguridad, establecer un programa de seguimiento normativo para detectar desviaciones en la instalación, así como diversos procedimientos para la recepción y trasvase del producto principal (Gas L.P.).

Se deberán vincular o establecer líneas de comunicación con Dependencias Gubernamentales en Materia de Seguridad, llámese Protección Civil del Estado, Municipal, Gobiernos Municipales, Gobierno Estatal, Federal, Asociaciones, etc., en

orden de ejecutar y/o actualizar las medidas de seguridad en caso de generarse una contingencia que pueda ser potencialmente peligrosa no solo para la seguridad sino para la misma salud y resguardo de los trabajadores, población y el cuidado máximo del medio ambiente.

IV.3 PRESENTAR EL INFORME TÉCNICO DEBIDAMENTE LLENADO

Sustancias involucradas

Nombre químico de la sustancia (IUPAC)*	No. Cas **	Densidad (g/m ³)	Flujo (l/seg)	Longitud de la tubería (km)	Diámetro de la tubería (cm)	Presión de operación (kg/cm ²)	Espesor (mm)	Descripción de la trayectoria
Gas licuado del petróleo	68476-85-7	0.530	-	-	-	14.0 kg/cm ²	7.31	Hacia la dirección del viento en las condiciones meteorológicas más críticas (55% humedad, 25°C, Estabilidad F)

*De acuerdo con los lineamientos descritos por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, *International Union Pure Applied Chemistry*)

**De acuerdo con el *Chemical Abstract Service (CAS)*

Antecedentes de Accidentes e Incidentes

Año	Ciudad y/o País	Instalación	Sustancias involucrada(s)	Evento	Causa	Nivel de afectación (componentes ambientales afectados)	Acciones realizadas para su atención
1984	Cd. México	Refinería PEMEX	Gas L.P.	BLEVE masiva	Ruptura de tuberías, estallido súbito de tanques de almacenamiento e incendio	Biótico Seguridad a 800 m radio de exposición	Llamada a servicios de emergencia
1996	Guadalajara	Camión repartidor Gas L.P.	Gas L.P.	Incendio	Falla en el medidor de nivel y sobrellenado del recipiente	Biótico Seguridad	Llamada a servicios de emergencia

1999	Cd. México	Camión repartidor Gas L.P.	Gas L.P.	Incendio	Falla de mantenimiento y verificación de las válvulas de exceso de flujo y relevo	Biótico Seguridad	Llamada a servicios de emergencia

Identificación y jerarquización de riesgos ambientales

Para el peor escenario posible:

No. Falla	No. De Evento	Falla	Accidente Hipotético					Metodología empleada para la identificación de riesgo	Componente ambiental afectado
			Fuga	Derrame	Incendio	Explosión	Unidad o equipo		
1	1	BLEVE	X		X			Technical Guidance for Hazards Analysis – Programa SCRI FUEGO 2.2. Dinámica Heurística	Paisaje Biótico Seguridad

Estimación de consecuencias.

Reporte técnico SCRI FUEGO 2.2 de Anexo VIII.

No. Falla	No. De Evento	Tipo de Liberación		Cantidad hipotética liberada		Estado Físico	Efectos potenciales					Programa de simulación empleado	Zona de Alto Riesgo	
		Masiva	Continua	Cantidad	Unidad		C	G	S	R	N		X 10 ⁻⁵	X 10 ⁻⁶
1	1	X		265000	kg	Líqu.	X					SCRI FUEGO 2.2.	741.92	2224.81
2	2	X		132500	kg	Líqu.	X					SCRI FUEGO 2.2	595.49	1783.70

Criterios utilizados.

Reporte técnico SCRI FUEGO 2.2 de Anexo VIII.

No. Falla	No. De Evento	Radiación Térmica			Otros criterios
		Zona de alto riesgo por daño a equipos 12.5 kW/m ²	Zona de alto riesgo 5.0 kW/m ²	Zona de amortiguamiento 1.4 kW/m ²	
1	1	741.92	1191.27	2224.81	Se utilizó la estabilidad atmosférica más crítica (F) Equivalente a: 25°C, 1.5m/s, 55% humedad
2	2	595.49	955.41	1783.70	

V. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

V.I FORMATOS DE PRESENTACIÓN

V.1.1 Planos de localización

Se presentan en anexo II.

V.1.2 Fotografías

Se presentan en anexo IV.

V.1.3 Videos

No se adjuntan videos.

V.2 OTROS ANEXOS

Coordenadas Geográficas