

# **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Modalidad: Regional**

**Preparación, Construcción y Operación  
de una Estación de Expendio  
Simultáneo de Petrolíferos “Tuxpan 1”**

## Contenido

<b><u>I.</u></b>	<b><u>DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</u></b>	<b><u>8</u></b>
I.1.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	8
I.1.1.	NOMBRE DEL PROYECTO	8
I.1.2.	UBICACIÓN DEL PROYECTO	8
I.1.3	DURACIÓN DEL PROYECTO	11
I.2	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	14
I.2.1	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	14
I.2.2	REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES	14
I.2.3	NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	14
I.2.4	DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL	14
I.2.5	NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	14
<b><u>II.</u></b>	<b><u>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO</u></b>	<b><u>15</u></b>
II.1.	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.	15
II.1.1	NATURALEZA DEL PROYECTO	15
II.1.2	JUSTIFICACIÓN	16
II.1.3	UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN	22
II.1.4	INVERSIÓN REQUERIDA	24
II.2.	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA	25
II.1.2	SELECCIÓN DEL SITIO	61
II.1.4	INVERSIÓN REQUERIDA	64
II.2	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	66
II.2.1	PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	66
II.2.2	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	68
II.2.3	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	70
II.2.6	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO	85
II.2.7	RESIDUOS	86
II.2.8	GENERACIÓN GASES EFECTO INVERNADERO	94
II.2.8.1	IDENTIFICAR POR ETAPAS DEL PROYECTO LAS FUENTES GENERADORAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	96
II.2.8.2	DETERMINACIÓN DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE SE GENERARAN DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO, COMO SEA EL CASO DE H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CFC, O <sub>3</sub> , ENTRE OTROS	97
<b><u>III.</u></b>	<b><u>VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO</u></b>	<b><u>103</u></b>

<b>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</b>	<b>103</b>
<b>III.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO</b>	<b>145</b>
<b>III.3 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024</b>	<b>173</b>

**IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL** **177**

<b>IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>177</b>
<b>IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL</b>	<b>182</b>
<b>IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SAR</b>	<b>184</b>
<b>IV.3.1 MEDIO ABIÓTICO</b>	<b>184</b>
<b>IV.3.2 MEDIO BIÓTICO</b>	<b>208</b>
<b>IV.3.3 PAISAJE</b>	<b>234</b>
<b>IV.3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	<b>237</b>
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	<b>237</b>
<b>IV.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</b>	<b>245</b>

**V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL** **248**

<b>V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS</b>	<b>248</b>
<b>V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>248</b>
<b>V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS</b>	<b>256</b>
<b>V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS</b>	<b>257</b>
<b>V.4 IMPACTOS RESIDUALES</b>	<b>268</b>
<b>V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS</b>	<b>268</b>
<b>V.6 CONCLUSIONES</b>	<b>270</b>

**VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL** **272**

<b>VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>272</b>
<b>VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>	<b>282</b>
<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>	<b>282</b>
<b>PROGRAMA DE MITIGACIÓN</b>	<b>283</b>
<b>PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS</b>	<b>283</b>
<b>PROGRAMA DE ATENCIÓN A CONTINGENCIAS AMBIENTALES</b>	<b>286</b>
<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO</b>	<b>289</b>

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	291
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN LA ETAPA FUNCIONAL	291
PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	292
VI. 3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)	293
VI. 4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS	297
<b><u>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</u></b>	<b>299</b>
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO	299
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO	299
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y/O CORRECCIÓN	299
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL	304
<b><u>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</u></b>	<b>305</b>
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	305
VIII.1.1 CARTOGRAFÍA	305
VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS	305
VIII.1.3 VIDEOS	305
VIII.2 OTROS ANEXOS	305
VIII.2.1 MEMORIAS	305
<b><u>IX. GLOSARIO</u></b>	<b>306</b>
<b><u>X. BIBLIOGRAFÍA</u></b>	<b>309</b>

#### Índice de Tablas

Tabla 1. Coordenadas del proyecto .....	8
Tabla 2. Peligros en la zona del proyecto .....	10
Tabla 3. Duración total del proyecto .....	12
Tabla 4. Coordenadas Geográficas y UTM del predio .....	22
Tabla 5. Cuadro de áreas .....	23
Tabla 6. Inversión requerida para el proyecto .....	24
Tabla 7. Costos de las medidas de Prevención y/o mitigación .....	24
Tabla 8 Capacidad de almacenamiento de la estación de expendio simultaneo de petrolíferos .....	26
Tabla 9 Tabla resumen de capacidad de almacenamiento .....	26

Tabla 10 Dispensario de Gas L.P. en la estación de expendio simultaneo de petrolíferos .....	26
Tabla 11. Cálculos para bomba gas L.P. ....	34
Tabla 12. Capacidad de almacenamiento de las Gasolinas y Diésel en la estación de expendio simultaneo de petrolíferos.....	36
Tabla 13. Dispensario Gasolinas y Diésel para tráfico ligero en la estación de expendio simultaneo de petrolíferos.....	36
Tabla 14. Cálculos para Bombas de gasolinas .....	40
Tabla 15 Cuadro de pérdidas en distancia recorrida por fricción. ....	42
Tabla 16. Gasto de agua de enfriamiento por elemento. ....	45
Tabla 17 Principales atributos del proyecto.....	61
Tabla 18. Inversión requerida para el proyecto .....	64
Tabla 19. Costos de las medidas de Prevención y/o mitigación.....	65
Tabla 20.- Almacenamiento en la estación .....	66
Tabla 21. Duración total del proyecto.....	67
Tabla 22 Requerimiento de personal .....	70
Tabla 23. Cronograma de abandono y desmantelamiento.....	86
Tabla 24. Generación de residuos peligrosos .....	88
Tabla 25. Generación de residuos no peligrosos .....	90
Tabla 26. Generación de residuos no peligrosos en obra .....	91
Tabla 27. Tipo de residuos durante la operación y mantenimiento .....	92
Tabla 28. Factores de emisión Gas L.P. ....	98
Tabla 29. Factores de emisión Diésel .....	99
Tabla 30. Factores de emisión Gasolinas .....	100
Tabla 31. Factores de emisión Gas L.P., Diésel y Gasolina .....	102
Tabla 32. Leyes aplicables.....	128
Tabla 33. Normatividad aplicable .....	144
Tabla 34.- POEGT en la zona del proyecto.....	147
Tabla 37. Especificaciones para el Ordenamiento Ecológico en el área de proyecto .....	148
Tabla 36. Vinculación con estrategias aplicables al OE General del Territorio ....	157
Tabla 37. Acciones específicas señaladas para la UGA. 58 (POEMRGMMC) ...	159
Tabla 38. Acciones específicas aplicables al proyecto para la UGA 20 de acuerdo con el POEMRGMMC .....	159
Tabla 39. Acciones Generales aplicables al proyecto para la UGA 58 de acuerdo al POEMRGMMC.....	161
Tabla 40. Lineamientos vinculados al proyecto.....	169
Tabla 41.- Coordenadas UTM del Área del proyecto .....	182
Tabla 42. Superficie de Incidencia de Clima en el Sistema Ambiental Regional y el Área del Proyecto (SIGEIA).....	185
Tabla 43. Probabilidad diaria de precipitación.....	188
Tabla 44. Superficie de Incidencia del sistema hidrográfico en el SR, AI y AP (SIGEIA).....	192

<i>Tabla 45. Superficie de Incidencia del SAR en el Acuífero Llera - Xicotencatl....</i>	195
<i>Tabla 46. Índices de biodiversidad de flora dentro del predio .....</i>	212
<i>Tabla 47. Índice de biodiversidad de fauna dentro del predio .....</i>	216
<i>Tabla 48. Indicadores y Valoración del Paisaje.....</i>	236
<i>Tabla 49. Identificación de la categoría del paisaje.....</i>	236
<i>Tabla 50. Lista de verificación para diagnóstico preliminar del inventario ambiental .....</i>	247
<i>Tabla 51. Medio y componentes que pueden ser impactados por el proyecto....</i>	249
<i>Tabla 52. Lista de control .....</i>	250
<i>Tabla 53. Lista de factores ambientales e Indicadores de Impacto.....</i>	253
<i>Tabla 54. Matriz de Identificación de Interacciones Ambientales .....</i>	255
<i>Tabla 55. Matriz cribada de impactos y su categorización .....</i>	256
<i>Tabla 56. Clasificación de los valores de significancia del impacto.....</i>	259
<i>Tabla 57 Matriz de calificaciones obtenidas por cada interacción, aplicando índice básico, complementario, de impacto y de significancia: Etapa Preparación del Sitio .....</i>	260
<i>Tabla 58 Matriz de calificaciones obtenidas por cada interacción, aplicando índice básico, complementario, de impacto y de significancia: Etapa Construcción.....</i>	260
<i>Tabla 59 Matriz de calificaciones obtenidas por cada interacción, aplicando índice básico, complementario, de impacto y de significancia: Etapa Operación y Mantenimiento.....</i>	261
<i>Tabla 60 Matriz de calificaciones obtenidas por cada interacción, aplicando índice básico, complementario, de impacto y de significancia: Etapa Abandono del Sitio .....</i>	261
<i>Tabla 61. Matriz cribada de indicadores ambientales y su significancia en las distintas etapas del proyecto .....</i>	263
<i>Tabla 62. Matriz de impactos ambientales identificados en el proyecto .....</i>	265
<i>Tabla 63. Medidas de mitigación del proyecto .....</i>	280
<i>Tabla 64. Manejo de residuos .....</i>	286
<i>Tabla 65. Contingencias a partir de eventos naturales .....</i>	287
<i>Tabla 66. Bitácora de seguimiento de actividades .....</i>	290
<i>Tabla 67. Costo del Plan de Manejo Ambiental por etapa .....</i>	292
<i>Tabla 68. Cronograma de Actividades del Plan de Manejo Ambiental.....</i>	293
<i>Tabla 69. Métodos de evaluación de impactos .....</i>	294
<i>Tabla 70. Pronósticos Ambientales actuales, sin proyecto, con proyecto sin medidas de mitigación y con proyecto incluyendo medidas de mitigación .....</i>	303

## **Índice de Ilustraciones**

<i>Ilustración 1. Ubicación Estación de Expendio Simultaneo de petrolíferos Tuxpan 1 .....</i>	8
<i>Ilustración 2. Ubicación del proyecto.....</i>	9
<i>Ilustración 3. Límite de Colonias y CP.....</i>	9
<i>Ilustración 4. vías de comunicación en la zona del proyecto.....</i>	10

<i>Ilustración 5. Ubicación del predio Tuxpan1</i> .....	22
<i>Ilustración 6. Información de recipiente de almacenamiento bipartido de Gasolina Magna y Diésel</i> .....	37
<i>Ilustración 7. Bomba JOCKEY</i> .....	48
<i>Ilustración 8. Ubicación de cisterna y cuarto de maquinas</i> .....	49
<i>Ilustración 9. Especificaciones de tuberías del sistema contra incendio</i> .....	50
<i>Ilustración 10. Especificaciones Rociadores</i> .....	53
<i>Ilustración 11. Detalles cálculos rociadores</i> .....	54
<i>Ilustración 12. Especificaciones de Hidrantes de Manguera</i> .....	55
<i>Ilustración 14. Plano de Trayectorias Proyecto Contra Incendio</i> .....	59
<i>Ilustración 14. Ubicación del proyecto</i> .....	64
<i>Ilustración 15. Diagrama de flujo de la estación de gas l.p. para carburación</i> .....	84
<i>Ilustración 16. Diagrama de gas LP</i> .....	96
<i>Ilustración 17. Diagrama gasolinas / diésel</i> .....	96
<i>Ilustración 18. Ordenamiento Ecológico General del Territorio</i> .....	149
<i>Ilustración 19. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe</i> .....	158
<i>Ilustración 20. Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca del Río Tuxpan</i> ..	164
<i>Ilustración 21. Áreas Naturales Protegidas vs Sitio de proyecto</i> .....	170
<i>Ilustración 22. Sitios RAMSAR vs Sitio de proyecto</i> .....	170
<i>Ilustración 23. Manglares vs Sitio de proyecto</i> .....	171
<i>Ilustración 24. Humedales vs Sitio de proyecto</i> .....	171
<i>Ilustración 25. Regiones terrestres prioritarias vs Sitio de proyecto Fuente: SIGEIA Capa Región terrestre prioritaria</i> .....	172
<i>Ilustración 26. Fracturas cercanas al área de estudio</i> .....	172
<i>Ilustración 27. Regiones Hidrológicas Prioritarias vs Proyecto</i> .....	173
<i>Ilustración 28. Programa Municipal de Desarrollo Urbano Tuxpan, Veracruz</i> .....	174
<i>Ilustración 29. Sistema Ambiental Regional y Área del Proyecto dentro del Polígono Urbano Tuxpan1</i> .....	178
<i>Ilustración 30. Áreas de influencia del proyecto</i> .....	180
<i>Ilustración 31. Mapa del Sistema Ambiental Regional (SAR) y Área del Proyecto (AP)</i> .....	181
<i>Ilustración 32. Localización del Área del Proyecto</i> .....	183
<i>Ilustración 34. Mapa de Clima del Sistema Ambiental Regional</i> .....	185
<i>Ilustración 35. Gráfica de Temperatura Promedio Anual</i> .....	186
<i>Ilustración 36. Gráfica de Temperatura promedio por hora</i> .....	187
<i>Ilustración 37. Grafica de Probabilidad diaria de precipitación</i> .....	188
<i>Ilustración 38. Grafica de Velocidad del Viento Promedio</i> .....	189
<i>Ilustración 39. Grafica de la Dirección del Viento</i> .....	190
<i>Ilustración 40. Mapa Hidrográfico del Sistema Ambiental Regional</i> .....	192
<i>Ilustración 41. Mapa Hidrogeológico del Sistema Ambiental Regional</i> .....	194
<i>Ilustración 42.- Mapa Hidrográfico del Sistema Ambiental Regional</i> .....	194

<i>Ilustración 43. Mapa de Subprovincias Fisiográficas del Sistema Ambiental Regional, AI y AP .....</i>	<i>197</i>
<i>Ilustración 44. Mapa de Topoformas del Sistema Ambiental Regional, AI y AP .</i>	<i>197</i>
<i>Ilustración 45. Mapa Geológico del Sistema Ambiental Regional, AI y AP .....</i>	<i>198</i>
<i>Ilustración 46. Mapa Edafológico del Sistema Ambiental Regional.....</i>	<i>201</i>
<i>Ilustración 47. Susceptibilidad Sísmica en el Sistema Ambiental Regional.....</i>	<i>202</i>
<i>Ilustración 48. Mapa de Susceptibilidad Volcánica en el Sistema Ambiental Regional .....</i>	<i>203</i>
<i>Ilustración 49. Monitor de Sequía en México .....</i>	<i>205</i>
<i>Ilustración 50. Mapa de Susceptibilidad por Sequía del Sistema Ambiental Regional, AI y AP .....</i>	<i>206</i>
<i>Ilustración 51. Mapa de Vulnerabilidad por Inundación en el Sistemas Ambiental .....</i>	<i>207</i>
<i>Ilustración 52. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental Regional, AI y AP .....</i>	<i>209</i>
<i>Ilustración 53. Fauna reportada en el municipio de Tuxpan, Veracruz.</i>	
<i>Fuente:</i>	
<i><a href="https://www.naturalista.mx/observations?order_by=observed_on&amp;place_id=37790&amp;subview=map">https://www.naturalista.mx/observations?order_by=observed_on&amp;place_id=37790 &amp;subview=map</a>.....</i>	<i>212</i>
<i>Ilustración 54. Especies en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Murciélago Frutero.....</i>	<i>218</i>
<i>Ilustración 55. Especies en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Mico de la Noche.....</i>	<i>221</i>
<i>Ilustración 56. Especies en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Jaguar ..</i>	<i>223</i>
<i>Ilustración 57. Especies en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Mono Araña .....</i>	<i>226</i>
<b><i>Ilustración 58. Especies en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Ocelote</i></b>	<b><i>230</i></b>
<i>Ilustración 59. Especies en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Tigrillo...</i>	<i>233</i>
<i>Ilustración 60.- Población en las principales localidades del municipio.....</i>	<i>238</i>
<i>Ilustración 61.- Población de Tuxpan por grupos quinquenales.....</i>	<i>238</i>
<i>Ilustración 62.- Estadísticas Vitales del Municipio .....</i>	<i>239</i>
<i>Ilustración 63.- Tasa de Crecimiento media en Tuxpan, Ver.....</i>	<i>239</i>
<i>Ilustración 64.- Población que habla alguna lengua indígena .....</i>	<i>242</i>
<i>Ilustración 65.- - Población ocupada y salarios según ocupación .....</i>	<i>243</i>
<i>Ilustración 66.-.- Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020).....</i>	<i>244</i>

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

### I.1. Datos generales del proyecto

#### I.1.1. Nombre del proyecto

### ESTACION DE EXPENDIO SIMULTÁNEO DE PETROLIFEROS TUXPAN 1

#### I.1.2. Ubicación del proyecto

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto está ubicado CARRETERA TUXPAN TAMPICO NO. 103, COLONIA JOAQUÍN HERNÁNDEZ GALICIA, MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ, y presenta una superficie de 856 m<sup>2</sup>, sus coordenadas se muestran en la *Tabla 1*.

La ilustración 1 muestra el polígono y la ubicación de los puntos enlistados en la tabla 1 que comprenden el predio donde se desarrollará la Estación de Expendio Simultaneo de Petrolíferos:

Puntos	Grados sexagesimales		UTM
	Latitud Norte	Latitud Oeste	
1	20°56'58.69"N	97°26'29.34"O	662044.04 m E 2317361.88 m N
2	20°56'59.12"N	97°26'31.09"O	661993.36 m E 2317374.61 m N
3	20°56'58.60"N	97°26'31.15"O	661991.78 m E 2317358.60 m N
4	20°56'58.18"N	97°26'29.31"O	662045.05 m E 2317346.20 m N

*Tabla 1. Coordenadas del proyecto*



*Ilustración 1. Ubicación Estación de Expendio Simultaneo de petrolíferos Tuxpan 1*

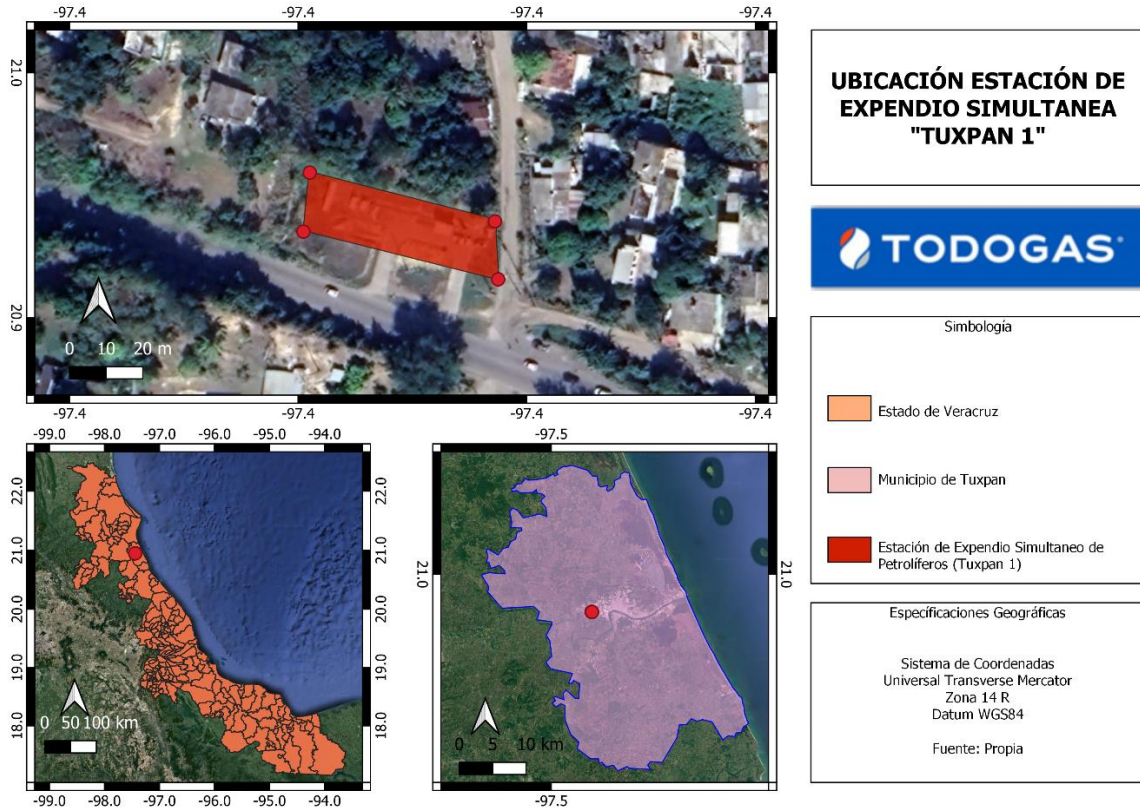


Ilustración 2. Ubicación del proyecto

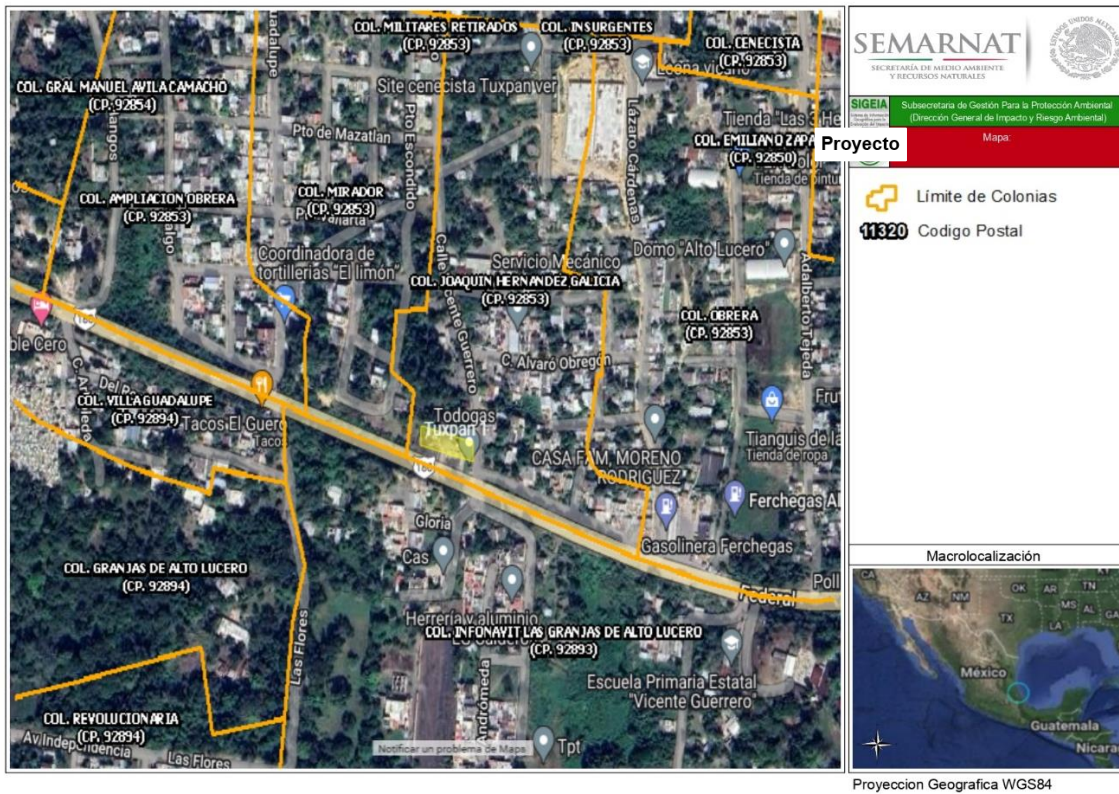
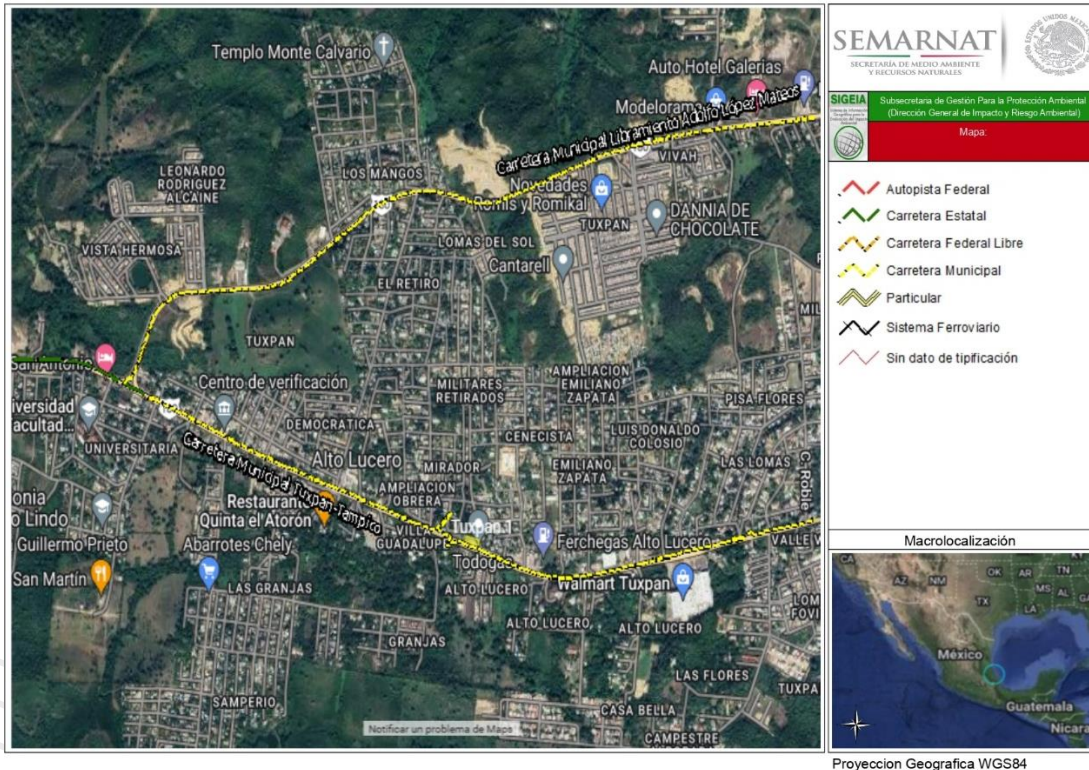


Ilustración 3. Límite de Colonias y CP

Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental



*Ilustración 4. vías de comunicación en la zona del proyecto*  
*Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental*

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos<sup>1</sup>, el polígono está ubicado en el Municipio de Mante, Estado de Veracruz, se presenta la caracterización de riesgo para esta zona:

<b>Peligros Geológicos:</b>	
Volcanes	Sin riesgo, no se encuentran volcanes en la zona del proyecto
Inestabilidad de Laderas	De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgo las tormentas intensas o fuertes pueden detonar deslizamiento, presenta un riesgo de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas (CENAPRED, 2020) muy bajo
Hundimientos	Sin riesgo identificado No se han presentado hundimientos o agrietamientos en el municipio
<b>Peligro Hidrometeorológico</b>	
Inundación	De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos por Inundación la zona donde se ubica el proyecto es la Región Noroeste y conforme a la CENAPRED se tiene un Índice de Peligro por Inundación muy bajo

*Tabla 2. Peligros en la zona del proyecto*

En cuanto al cambio climático el municipio no se encuentra dentro de los más vulnerables de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos.

<sup>1</sup> Fuente: [Atlas Nacional de Riesgos](#)

### I.1.3 Duración del Proyecto

La preparación del sitio, así como la construcción del proyecto se pretende llevar a cabo en tiempo de 7 meses y dos semanas, incluyendo en este tiempo los trámites correspondientes para obtener todos los permisos necesarios para su inicio de operaciones.

Se estima una duración de por lo menos 30 años como tiempo de vida útil del proyecto en la etapa de operación y mantenimiento. Esto considerando que el predio es propiedad de la empresa promotora, además se tomó el criterio del tiempo de vida de los recipientes de almacenamiento de una estación de carburación para Gas L.P. establecido en la *Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-ASEA-2015, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina. DOF: 03/12/2015* el indicando en el último párrafo del apartado 5.5. *Diseño y construcción de sistemas de almacenamiento, numeral 5.5.1. Tipos de tanques que a letra indica “El fabricante debe garantizar tanto la hermeticidad de los equipos como el cumplimiento de lo indicado en los códigos aplicables y otorgará una garantía al Regulado por escrito de 30 años de vida útil contra corrosión o defectos de fabricación, de acuerdo la práctica recomendada en API RP 1621 o norma que la modifique o sustituya”.*

En la siguiente Tabla se indican los tiempos de ejecución de las diferentes etapas y su duración:

Mes / Actividad	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
<b>Preparación del sitio</b>																																																								
o Acondicionamiento del terreno (Limpieza)	■	■	■	■	■	■	■	■																																																
<b>Construcción</b>																																																								
o Preparación de terracerías									■	■	■	■																																												
o Excavaciones y Nivelaciones									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																												
o Cimentaciones													■	■	■	■																																								
o Instalación de tanques													■	■	■	■																																								
o Construcción de obras asociadas al proyecto													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																								
o Suministro de combustible para pruebas de hermeticidad																													■	■	■	■																								
<b>Operación</b>																																																								
o Recepción de Combustibles																													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
o Almacenamiento temporal de combustibles																													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
o Suministro de combustibles																													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
o Inspección y Mantenimiento																													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
<b>Abandono del sitio</b>																																																								
o Vaciado de tanques de almacenamiento																																																								
o Retiro de tanques, tuberías y accesorios																																																								
o Desmantelamiento y derribo de obra civil																																																								
o Restauración o remediación (En caso de aplicar)																																																								

Tabla 3. 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, sin embargo, este se podrá prolongarse al realizarse inspecciones y mantenimiento adecuado a las instalaciones en general. En el presente documento no se contempla la etapa de abandono del sitio, ya que regularmente estas instalaciones bajo un programa de mantenimiento tanto preventivo como correctivo llegan a prolongar su etapa operativa de manera indefinida. Es importante establecer que, si la empresa promotora por razones estratégicas, económicas, ambientales o alguna otra decide hacer el desmantelamiento de la estación para concluir con su operación general, deberá desarrollar una planeación específica y detallada, con el o los programas de trabajo en cumplimiento cabal y total de los ordenamientos legales aplicables, esto para realizar el proceso de la manera más segura tanto para el ambiente como para la población circundante al proyecto.

Otra consideración por establecer es que la construcción se desarrollará en una sola etapa cubierta por el presente estudio.

Actualmente se tiene un expediente de la futura instalación con los permisos siguientes:

1. Licencia de Uso de Suelo (Anexo 8)
2. Dictamen de proyecto (Anexo 11)
3. Planos y Memorias (Anexo 7)
4. Contrato de arrendamiento (Anexo 3)
5. Título de Permiso (Anexo 2)

## I.2 Datos Generales del promovente

### I.2.1 Nombre o razón social

Mercantil Distribuidora, S.A. de C.V.

### I.2.2 Registro federal de contribuyentes

MDI-361221-UU0

### I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

José Ramiro Morales Valdez (Anexo 1)

### I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

[Redacted]

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

### I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Ambiental Oscar Zárate Marroquín

CEDULA: 11373576

[Redacted]

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 DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

### II.1. Información general del proyecto, plan o programa.

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la preparación del sitio, construcción, puesta en operación, y el mantenimiento de una Estación para Expendio Simultaneo de Petrolíferos (Gas L.P., Gasolina y Diesel), estará ubicado en el municipio de Tuxpan, Estado de Veracruz.

Señalemos que en el predio ubicado CARRETERA TUXPAN TAMPICO NO. 103, COLONIA JOAQUÍN HERNÁNDEZ GALICIA, MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ se encuentra operado actualmente una Estación de carburación de gas L.P. (EXPENDIO DE PETROLÍFEROS EN ESTACIÓN GAS L.P PARA CARBURACIÓN), bajo el número de permiso vigente LP/17836/EXP/ES/2016.

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018) la actividad económica a la que pertenece es al sector 46 Comercio al por menor “Este sector comprende unidades económicas dedicadas principalmente a la compraventa (sin transformación) de bienes para el uso personal o para el hogar para ser vendidos a personas y hogares, aunque en algunas ocasiones esos productos también se comercializan a negocios, como el comercio de gasolina o de automóviles. Comprende también unidades económicas dedicadas a revender mercancías sin haberlas comprado, es decir, las reciben de otras unidades económicas con las cuales comparten la misma razón social”<sup>2</sup>. Al subsector 468 Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes. A la rama 4684 Comercio al por menor de combustibles, aceites y grasas lubricantes y código específico 46841 Comercio al por menor de combustibles<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Fuente: INEGI: [Clasificadores - Catálogo SCIAN \(inegi.org.mx\)](http://inegi.org.mx)

<sup>3</sup> Fuente INEGI: Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018) [Clasificadores - Catálogo SCIAN \(inegi.org.mx\)](http://inegi.org.mx)

Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018)				
Código	Título	Descripción	Incluye	Excluye
468	Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes	Unidades económicas dedicadas principalmente al comercio al por menor especializado de automóviles, camionetas, motocicletas, lanchas y otros vehículos de motor, así como de sus partes, refacciones y accesorios; al comercio al por menor de combustibles, como gasolina y diésel, petróleo diáfano, carbón vegetal y leña; gas L.P. en cilindros y para tanques estacionarios; al comercio de gas L.P. en estaciones de carburación; al comercio al por menor de gas natural vehicular en estaciones de gas natural vehicular, y al comercio al por menor especializado de aceites y grasas lubricantes, aditivos, anticongelantes y similares para vehículos de motor.	<b>Incluye también:</b> u.e.d.p. al comercio de automóviles nuevos combinado con el comercio de camiones nuevos; al comercio de automóviles y camiones nuevos combinado con el comercio de automóviles y camiones usados; al comercio de automóviles y sus partes combinado con los servicios de reparación e instalación de accesorios; al comercio de automóviles usados combinado con el comercio de camiones usados, y al comercio de automóviles y camionetas usados combinado con la venta por consignación de automóviles y camionetas.	<b>Excluye:</b> u.e.d.p. al suministro de gas natural por ductos al consumidor final (221, Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final); al comercio al por mayor especializado de combustibles de uso industrial, como gas L.P., gasolina, combustóleo, diésel, gasavón, biocombustibles, entre otros, y de aceites y grasas lubricantes, aditivos, anticongelantes y similares para vehículos de motor (434, Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho); al comercio de camiones y carrocerías nuevas o usadas, independientemente de su forma de comercialización; al comercio al por mayor de casetas, <i>campers</i> y otras partes, refacciones y accesorios nuevos para automóviles, camionetas y camiones (436, Comercio al por mayor de camiones y de partes y refacciones nuevas para automóviles, camionetas y camiones); a la reparación menor de llantas y cámaras de automóviles y camiones; a la instalación de autoestéreos; al polarizado de cristales; a los servicios de alineación y balanceo de automóviles y camiones, y servicios de cambio de aceite (811, Servicios de reparación y mantenimiento).

### II.1.2 Justificación

Es importante informar que con fecha de 22 de julio de 2022 fue emitido el resolutivo en Materia de Impacto Ambiental por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) con número de oficio **ASEA/UGSIVC/DGGC/6891/2022**, donde declara que es procedente la realización del proyecto “Informe Preventivo Preparación, Construcción y Operación: Estación de carburación de gas L.P. TUXPAN 1”. Ver Anexo 1

Tomamos de base del párrafo 6 al 9 del considerando de las Disposiciones Administrativas de Carácter General que Establecen los Lineamientos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, para el Expendio Simultáneo de Petrolíferos y/o Gas Natural (DACG’s Expendio Simultáneo de Petrolíferos) que indican:

“...Que 31 de octubre de 2014 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos, el cual establece que las actividades de Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, gestión de los Sistemas Integrados y Expendio al Público a que se refiere dicho Reglamento, deberán realizarse de manera eficiente, homogénea, regular, segura, continua y uniforme, en condiciones no discriminatorias en cuanto a su calidad, oportunidad, cantidad y precio.

Que el citado Reglamento señala que el Expendio al Público de Gas Natural y Petrolíferos podrá llevarse a cabo a través de Estaciones de Servicio con fin Específico, Bodegas de Expendio, Estaciones de Servicio Multimodales, así como los demás medios que establezca la Comisión mediante disposiciones administrativas de carácter general.

Que la Ley de Hidrocarburos señala que corresponde a la Agencia emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial y operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de la industria de Hidrocarburos.

Que derivado de los riesgos asociados al desarrollo de las actividades de Expendio al Público de Gas Natural y/o Petrolíferos, es necesario establecer las directrices técnicas sobre las instalaciones y las actividades para reducir, evaluar, prevenir, mitigar, controlar y administrar los riesgos en el Sector.”.

La empresa promovente pretende desarrollar una Estación de Expendio Simultáneo de Petrolíferos, buscando cumplir con los puntos anteriores, teniendo un suministro de combustibles eficiente, homogéneo, regular, seguro, continuo y uniforme, en condiciones no discriminatorias en cuanto a su calidad, oportunidad, cantidad y precio, desarrollando todo esto en un entorno sustentable con las actividades del sector de hidrocarburos.

Actualmente la legislación en México permite contar con una instalación que suministre al usuario final diferentes combustibles en un mismo predio, es así que en la Ley de Hidrocarburos (DOF 11-08-14), incluye en sus definiciones el concepto de estación multimodal, en el numeral XIII del artículo 4, que a letra indica Expendio al Público: La venta al menudeo directa al consumidor de Gas Natural o Petrolíferos, entre otros combustibles, en instalaciones con fin específico o multimodal, incluyendo estaciones de servicio, de compresión y de carburación, entre otras;

Por ello la empresa promovente buscará un cumplimiento de todas sus obligaciones legales, contará con la gestión necesaria para obtener el Permiso ante la Comisión Reguladora de Energía para el Expendio Simultaneo (multimodal) de petrolíferos, conforme a lo dispuesto en el artículo

4 de la fracción XIII y el artículo 48 fracción II de la Ley de Hidrocarburos, así como el artículo 5 y 41 del Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos.

El artículo 41 antes citado a letra dice: “El Expendio al Público de Gas Natural y Petrolíferos podrá llevarse a cabo a través de Estaciones de Servicio con fin Específico, Bodegas de Expendio, Estaciones de Servicio Multimodales, así como los demás medios que establezca la Comisión mediante disposiciones administrativas de carácter general.

Los productos que se expendan al público únicamente podrán adquirirse de un Permisionario”.

El Expendio simultáneo de Petrolíferos y/o Gas Natural es definido de acuerdo con las DACG de expendio simultaneo como “El Expendio al público de Gasolinas y/o Diésel y/o Gas Licuado de Petróleo y/o Gas Natural Comprimido para vehículos automotores; y/o Gas Licuado de Petróleo por medio del llenado parcial o total y/o Gas Licuado de Petróleo en Recipientes Portátiles mediante Bodega de Expendio, que se realiza en una Instalación”.

Una Estación de Servicio Multimodal es definida de acuerdo con el Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos como la instalación que cuenta con la infraestructura y equipos necesarios para llevar a cabo el Expendio al Público simultáneo de Gas Natural y Petrolíferos para vehículos automotores, Recipientes Portátiles, así como Recipientes Transportables no sujetos a presión.

Comparando ambas definiciones podemos notar que estamos hablando del mismo tipo de instalación, por ello para fines de este estudio se denominara Estación de Expendio simultáneo de Petrolíferos.

En particular en el proyecto aquí descrito se considera el Expendio simultaneo al público en una misma instalación de los combustibles Gasolinas, Diésel y Gas Licuado de Petróleo, a partir de la modificación de una estación de Gas L.P. para carburación propiedad de la empresa promovente que opera actualmente bajo el título de permiso LP/17836/EXP/ES/2016.

## Objetivos:

Con el proyecto se busca cubrir la demanda y modernizar el servicio de abastecimiento de combustibles, mejorando el suministro de Gas L.P., Gasolinas y Diésel a los usuarios finales, en la zona donde se desarrolla el proyecto, empleando las mejores prácticas de ingeniería para disminuir la vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático.

Es importante mencionar que de acuerdo con la información presentada por la SENER en el documento Prospectiva de petróleo crudo y petrolíferos 2018-2032 durante el 2017 México ha integrado un gran número de nuevos participantes con estaciones de servicio distintas a las franquicias PEMEX a junio de 2018 en México operan 3,082 gasolineras de 46 marcas distintas representando un 25.6% de un total de 12,045 estaciones de servicio. Hasta junio de 2018 la CRE ha otorgado 14,958 permisos conforme a las actividades permisionadas de petróleo, petrolíferos y petroquímicos

Recordando que la participación de empresas para el establecimiento de nuevas estaciones de servicio con modelos comerciales distintos al esquema de franquicia PEMEX cuenta con inversión de terceros, quienes son los propietarios de dichas estaciones de servicio y pueden optar por importar gasolina desde el exterior en lugar de depender exclusivamente del combustible de PEMEX. Es por lo que el presente proyecto también contempla fortalecer la presencia y cobertura de la marca PEMEX en la región de Veracruz, Tamaulipas, Coahuila y Nuevo León principalmente, debido a que Mercantil Distribuidora contempla migrar más de 100 estaciones que hoy en día suministran únicamente Gas L.P. a Estaciones de Expendio Simultaneo de Petrolífero, integrando el expendio de Gasolina y Diésel; la estación denominada Tuxpan 1 motivo del presente estudio forma parte de este proceso de mejora en el suministro de combustible Marca Pemex, siendo así, que el proyecto se apega a la política energética actúa del Gobierno Federal en materia de petrolíferos.

Así mismo, el proyecto pretende realizar, con la aplicación de técnicas ecológicas y cumplimiento legal en materia ambiental, el suministro de combustibles que requiere la población circundante a la estación de forma sustentable, identificando posibles deterioros ambientales y generando soluciones para su control; es por ello que en el presente documento se proponen acciones para

minimizar los impactos negativos al ambiente que se pudieran generar al llevar a cabo la ejecución de cada una de sus etapas.

Objetivos:

Con el proyecto se busca cubrir la demanda y modernizar el servicio de abastecimiento de combustibles, **mejorando el suministro de Gas L.P., Gasolinas y Diesel a los usuarios finales, en la zona donde se desarrolla el proyecto.**

Es importante mencionar que de acuerdo con la información presentada por la SENER en el documento Prospectiva de petróleo crudo y petrolíferos 2018-20324 durante el 2017 México ha integrado un gran número de nuevos participantes con estaciones de servicio distintas a las franquicias PEMEX a junio de 2018 en México operan 3,082 gasolineras de 46 marcas distintas representando un 25.6% de un total de 12,045 estaciones de servicio. Hasta junio de 2018 la CRE ha otorgado 14,958 permisos conforme a las actividades permitidas de petróleo, petrolíferos y petroquímicos

Recordando que la participación de empresas para el establecimiento de nuevas estaciones de servicio con modelos comerciales distintos al esquema de franquicia PEMEX cuenta con inversión de terceros, quienes son los propietarios de dichas estaciones de servicio y pueden optar por importar gasolina desde el exterior en lugar de depender exclusivamente del combustible de PEMEX.

Es por lo que el presente proyecto también contempla fortalecer la presencia y cobertura de la marca PEMEX en la región de Veracruz, Tamaulipas, Coahuila y Nuevo León principalmente, debido a que Mercantil Distribuidora contempla migrar más de 100 estaciones que hoy en día suministran únicamente Gas L.P. a Estaciones de Expendio Simultaneo de Petrolífero, integrando el expendio de Gasolina y Diesel; la estación denominada Tuxpan 1 motivo del presente estudio forma parte de este proceso de mejora en el suministro de combustible Marca Pemex.

Adicional se busca:

---

<sup>4</sup> Prospectiva de Petróleo Crudo y Petrolíferos 2018-2032 [https://base.energia.gob.mx/Prospectivas18-32/PPP\\_2018\\_2032\\_F.pdf](https://base.energia.gob.mx/Prospectivas18-32/PPP_2018_2032_F.pdf)

- Mantener la cobertura de la demanda de Gas L.P, y lograr la cobertura de demanda de Gasolina y Diesel en cantidad y calidad en el área de influencia.
- La estación de expendio simultaneo de petrolíferos se situará en una zona de competencia, siendo uno de los objetivos atraer nuevos clientes con precios competitivos y un servicio de calidad.
- Cumplir con los requisitos sociales que logren mantener la sostenibilidad del proyecto
- Diseñar, construir y operar instalaciones confiables y seguras para nuestro personal, la comunidad y nuestros clientes.
- Cumplir con los requisitos legales aplicables al proyecto

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

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto es propiedad de la empresa Mercantil Distribuidora, S.A. de C.V., está ubicado en *CARRETERA TUXPAN TAMPICO NO. 103, COLONIA JOAQUÍN HERNÁNDEZ GALICIA, MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ*, presenta una superficie de 856 m<sup>2</sup> y sus coordenadas se presentan en la *Tabla 9*.

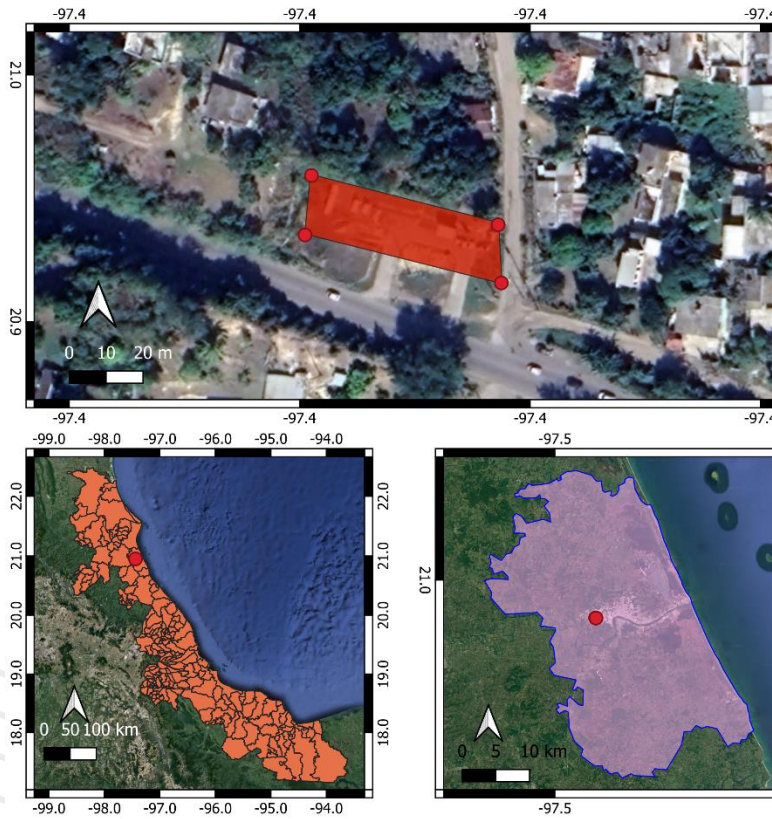
La ilustración 8 muestra el polígono y la ubicación de los puntos presentados en la tabla 9 que comprenden el predio donde se desarrollará la Estación de Expendio Simultaneo de Petrolíferos:

Puntos	Grados sexagesimales		UTM
	Latitud Norte	Latitud Oeste	
1	20°56'58.69"N	97°26'29.34"O	662044.04 m E; 2317361.88 m N
2	20°56'59.12"N	97°26'31.09"O	661993.36 m E; 2317374.61 m N
3	20°56'58.60"N	97°26'31.15"O	661991.78 m E; 2317358.60 m N
4	20°56'58.18"N	97°26'29.31"O	662045.05 m E; 2317346.20 m N

Tabla 4. Coordenadas Geográficas y UTM del predio



Ilustración 5. Ubicación del predio Tuxpan1



**UBICACIÓN ESTACIÓN DE EXPENDIO SIMULTANEA "TUXPAN 1"**



Simbología

	Estado de Veracruz
	Municipio de Tuxpan
	Estación de Expendio Simultaneo de Petroliferos (Tuxpan 1)

Especificaciones Geográficas

Sistema de Coordenadas  
Universal Transverse Mercator  
Zona 14 R  
Datum WGS84

Fuente: Propia

La superficie total del predio donde se llevará a cabo el proyecto es de 856 m<sup>2</sup>, misma que se ha distribuido según se muestra en la tabla siguiente:

AREAS DE PROYECTO		
DESCRIPCION	M2	%
AREA TOTAL DEL PROYECTO	856.00 M2	100.00 %
OFICINA	6.90 M2	0.81 %
CTO CONTROL ELECTRICO	5.76 M2	0.67 %
CTO DE MAQUINA	8.94 M2	1.04 %
S.S.	5.54 M2	0.65 %
SISTEMA VS INCENDIO	17.22 M2	2.01 %
CTO. DE SUCIOS	2.12 M2	0.25 %
CTO. RESIDUOS PELIGROSOS	2.12 M2	0.25 %
TECHUMBRE	124.80 M2	14.58 %
AREA DE TANQUES	59.22 M2	6.92 %
AREA VERDE	83.17 M2	9.72 %
ESTACIONAMIENTO	19.00 M2	2.22 %
BANQUETA	54.60 M2	6.38 %
CIRCULACION	397.61 M2	46.44 %
AREA TANQUE GAS L.P.	69.00 M2	8.06 %

Tabla 5. Cuadro de áreas

## II.1.4 Inversión requerida

Los gastos que genera la remodelación de la estación no solamente contemplan los procesos constructivos de las nuevas obras y la mano de obra, sino que también se han tomado en cuenta los costos que produjeron 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.

En la tabla siguiente se muestra el desglose de inversión requerida para el proyecto:

ID	Concepto Documentación Soporte	Monto Total Invertido (M.N.)
0	Inmueble	Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.
1	Instalaciones de la Estación de Servicio (dispensarios, tanques, medidores, etc.)	
2	Costo de Construcción	
3	Mobiliario y Equipo de oficina	
4	Costo de aprovechamientos	
5	Seguridad de la Estación de Servicio	
	Total	

Tabla 6. Inversión requerida para el proyecto

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

PROGRAMAS	PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	COSTO
Programa de mitigación	x	x	Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.
Programa de participación ciudadana		x	
Programa de atención a contingencias ambientales	x	x	
Programa de seguimiento		x	
Programa de capacitación	x	x	
TOTAL			

Tabla 7. Costos de las medidas de Prevención y/o mitigación

De tal manera que los gastos para cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ascenderá aproximadamente a un total de \$823,485.00 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; y en este caso aplican medidas de ampliación de impactos. Señalemos que es un estimado de gastos que se

utilizará; así mismo, la derrama económica se dará 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

Toda inversión relacionada a este proyecto será de carácter privado, sin requerir la aportación de capital de dependencias gubernamentales u organismos independientes, cabe mencionar que el promovente es una empresa 100% mexicana.

## II.2. Características particulares del proyecto, plan o programa

El proyecto consiste en la preparación del sitio, construcción, y puesta en operación de una Estación para Expendio Simultaneo de Petrolíferos (Gas L.P., Gasolina y Diésel), partiendo de la modificación de una Estación de carburación de gas L.P. (Expendio de Petrolíferos en Estación de Carburación para Gas L.P.) cuya capacidad actual es de 9,826 L al 100% de agua en 2 tanques de almacenamiento horizontales (4,913 L cada uno) convirtiéndola en una estación de expendio simultanea de petrolíferos al adicionar 1 tanque subterráneo bipartido de 100,000 L (Gasolina Magna 60,000 L y Diésel 40,000 L) y cambiando los tanques de 4,913 L Horizontal a uno de 5,000 litros de Gas L.P. vertical.

El proyecto contempla las siguientes características generales:

- Todos los equipos, sistemas, estructuras, edificios y accesorios que compongan las Instalaciones para el Expendio simultáneo de Petrolíferos se ubicarán dentro de un mismo predio y con la misma razón social Mercantil Distribuidora SA de CV;
- Las edificaciones y las estructuras de la instalación serán de material incombustible;
- Se contará con un sistema de paro de emergencia en bombas o compresores y cierre de válvulas de paro de emergencia, que permita llevar las operaciones de las Instalaciones para el Expendio Simultáneo de Petrolíferos a condiciones seguras; se estarán colocando botoneras, en lugares accesibles, para activar el Sistema de Paro por Emergencia: en el área de expendio, área de almacenamiento, fachada e interior de oficinas.
- Se contará con un sistema de protección contra incendio fijo (por agua), esto incluye sus redes de distribución, bombas, almacenamiento y fuentes de agua, aspersores e hidrantes.

El sistema de almacenamiento proyectado consiste en:

<b>CAPACIDAD TOTAL DE</b>	<b>5,000 litros al 100% de agua almacenado en 1 tanque vertical.</b>
---------------------------	--

<b>ALMACENAMIENTO (EN LITROS)</b>								
<b>TIPO DE HIDROCARBURO</b>	<b>DE</b>	GASOLINA		DIESEL		GAS NATURAL	GAS L.P.	<b>X</b>
<b>CAPACIDAD TOTAL DE ALMACENAMIENTO (EN LITROS)</b>		1 tanque subterráneo bipartido: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1° división: 40,000 litros Pemex Diésel</li> <li>• 2° división: 60,000 litros Pemex Magna</li> </ul>						
<b>TIPO DE HIDROCARBURO</b>	<b>DE</b>	GASOLINA	<b>X</b>	DIESEL	<b>X</b>	GAS NATURAL	GAS L.P.	

Tabla 8 Capacidad de almacenamiento de la estación de expendio simultaneo de petrolíferos

Combustible	Almacenamiento total en litros	Número de recipientes de almacenamiento:
Gas L.P.	5,000	1 vertical superficial
Gasolina Magna	60,000	1 Tanque subterráneo bipartido
Diésel	40,000	
<b>Total</b>	<b>105,00</b>	<b>3</b>

Tabla 9 Tabla resumen de capacidad de almacenamiento

Se contará con un dispensario provisto de 2 mangueras para conformar 2 posiciones de carga:

<b>Informacion LP</b>	
Productos	LP
Mangueras LP	2
<b>Total</b>	<b>2</b>
Numero de dispensarios	<b>1</b>
Posiciones de carga totales	<b>2</b>
<b>Cap. Operativa</b>	<b>150 lts/min</b>
<b>Marca:</b>	Sicom
<b>Modelo:</b>	GasparG4S

Tabla 10 Dispensario de Gas L.P. en la estación de expendio simultaneo de petrolíferos

I. Recipientes de almacenamiento.

- Esta Estación de Gas L.P. contará con un recipiente de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico-vertical, especial para contener Gas L.P., localizado de tal manera que cumpla con las distancias mínimas normativas.
- Se tendrán montados sobre bases metálicas de tal forma que puedan desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.
- Contará con medios de protección constituido por barda de block de concreto de 3,00 metros de altura, murete de concreto de 0,60 metros de altura y postes metálicos de 0,60 metros de altura.

- d) Los recipientes tendrán una altura de 1,12 metros, medida de la parte inferior del mismo al nivel del piso terminado. Queda justificado en la Memoria Técnico-Descriptiva que la capacidad total de almacenamiento será de 5,000 litros agua, contenida en un recipiente de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico vertical de 5,000 litros agua.

Los tanques se encuentran en proceso de construcción, ambos presentan las siguientes características:

- Construidos por: Ingusa (Marca Cytsa)
- Norma de fabricación: NOM-009-SESH2011
- Capacidad 5,000 l al 100% de agua
- Año de fabricación: 2021
- Diámetro interior: 1 150 mm
- Altura total: 5 040 mm
- Presión de trabajo: 17,58 kg/cm<sup>2</sup>
- Factor de seguridad: 4
- Forma de las cabezas: Semielípticas
- Eficiencia: 100% Espesor lámina cabezas: 6,83 mm
- Material lámina cabezas: SA-455
- Espesor lámina cuerpo: 6,88 mm
- Material lámina cuerpo: SA-455
- Coples: 210 kg/cm<sup>2</sup>
- No. de Serie: En Fabricación.
- Tara: 1 211,00 kg

## II. Accesorios de los recipientes.

Los recipientes de almacenamiento contarán además con los siguientes accesorios: Dos válvulas de seguridad Marca Rego Modelo 8684G de 25 mm. (1") de diámetro.

Un indicador tipo flotador para nivel de gas-líquido Marca Rochester de 32 mm. (1¼") de diámetro.

Una válvula para llenado doble check para gas-líquido Marca Rego Modelo L7579C de 32 mm. (1¼") de diámetro.

- i. Una válvula check lock Marca Rego Modelo 7572FC de 19 mm. (¾") de diámetro. Un manómetro de 0 a 28 Kg/cm<sup>2</sup> Marca Metrón, de 6,4 mm. (¼") de diámetro.
- ii. Un termómetro de -50 a 50°C Marca Métrica de 13 mm. (½") de diámetro.
- iii. Una válvula de exceso de flujo para gas-líquido de 51 mm. (2") de diámetro Marca Rego Modelo A3292C con capacidad de 122,00 G.P.M. (462,00 L.P.M.)
- iv. Una válvula de exceso de flujo para retorno de gas-líquido Marca Rego Modelo A3282C de 32 mm. (1 ¼") de diámetro, con capacidad de 50,00 G.P.M. (189,00 L.P.M.)
- v. Una válvula de exceso de flujo para gas-vapor Marca Rego Modelo A3272G de 19 mm. (¾") de diámetro, con capacidad de 6 900 ft<sup>3</sup>/h (195 m<sup>3</sup>/h)
- vi. Una válvula de exceso de flujo para dren de 32 mm. (1¼") de diámetro, Marca Rego Modelo A3282C con tapón macho de 32 mm. (1¼") de diámetro.
- vii. Una conexión soldada al recipiente para cable a tierra.

- viii. Una válvula de máximo llenado Marca Rego Modelo 3165C de 6,4 mm. ( $\frac{1}{4}$ " de diámetro. Una válvula de servicio Marca Rego Modelo 9101D11, 1 de 19 mm. ( $\frac{3}{4}$ " de diámetro.

### Componentes técnicos

La futura estación se expendio simultaneo de petrolíferos estará conformada por las siguientes áreas:

- Área de almacenamiento de gasolinas y diésel
- Área de almacenamiento de Gas L.P.
- 1 Dispensario de Gas L.P.
- 1 Dispensarios Doble Magna /Diésel
- Baños públicos
- Tienda de conveniencia
- Área de absorción
- Área de circulación
- Área de estacionamiento
- Oficinas y servicios
- Cuarto eléctrico
- Cuarto de máquinas
- Sistema vs. Incendio (Cisterna 20 m<sup>3</sup>)
- Subestación Eléctrica de pedestal
- Baño de empleados
- Trampa de combustibles (capacidad 1.15 m<sup>3</sup>)
- Cuarto de residuos peligrosos
- Cuarto de sucios

El diseño de la estación cumple con lo establecido en las *Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, para el expendio simultáneo de Petrolíferos y/o Gas Natural*. El total real de la superficie del predio es de 856 m<sup>2</sup>. La construcción, operación y mantenimiento de la Estación no involucra ningún proceso de transformación, únicamente contempla la recepción del combustible a través de autotanques, para realizar el trasiego al área de almacenamiento de este y el suministro a la población en general.

A continuación, se presentan las características particulares del proyecto:  
Especificaciones Mecánicas.

#### Protección Contra La Corrosión.

Los recipientes, tuberías, conexiones, escaleras, pasarelas metálicas y equipo usado para el almacenamiento y trasiego de Gas L.P. contarán con una protección para la corrosión del medio ambiente colocado sobre un primario garantizando su firme y permanente adhesión. El recubrimiento para la protección contra la corrosión es la pintura de identificación.

#### TANQUE DE ALMACENAMIENTO.

- Tanque de GAS L.P. de marca CYTSA con capacidad nominal de 5,000 litros de almacenamiento de agua al 100%. Diámetro de 115 cm. Longitud de 505 cm, con un peso aproximado de 1, 360 kg.
- Tanque de almacenamiento fabricado de acuerdo con norma oficial mexicana NOM-009-SESH-2011 y acorde al código ASME sección VIII, división I, última edición. El acero cumple con las especificaciones ASME.
- El tanque de almacenamiento estará sobre bases de sustentación de tal manera que pueda desarrollar libremente sus movimientos de dilatación y contracción.
- Para el acceso a la parte superior de los recipientes de almacenamiento, se instalará escalera fija y permanente, que cuenta con protección anticaídas, instalada de tal forma que proporcione mayor seguridad a la hora de utilizarse. La escalera debe estar construidas con material incombustible.

#### Especificaciones del tanque de gas L.P.

- Presión de diseño: 1.72 MPa/250 PSI (17.58 Kg/cm<sup>2</sup>).
- Temperatura de diseño: 125 °F (51.6 °).
- Presión de prueba hidrostática: 325 PSI (22.85 kg/cm<sup>2</sup>).
- Servicio no corrosivo.
- Radiografía de soldadura: Según lo requerido por el código ASME.

- Forma de cabezas. Semilipsoidal.
- El acero cumple con especificaciones ASTM.

#### Accesorios de control del tanque de gas L.P.:

- 3 Válvulas de seguridad Ø 3/4" (19 mm) NPT.
- 1 Válvula de llenado Ø 1 ¼" (31 mm) NPT.
- 1 Válvula de retorno de vapores Ø ¾" (19 mm) NPT.
- 1 Volvuli Check – Lock Ø ¾" (19 mm) NPT.
- Válvula de máximo llenado de Ø ¼" (6.35 mm) NPT.
- 3 Indicadores de nivel por rango
- 2 Tapones machos de Ø 1 ¼" (31 mm) NPT galvanizados.
- 1 Tapón macho Ø 2" (51 mm) NPT galvanizado

#### ACCESORIOS DE LOS RECIPIENTES.

Las especificaciones del equipo, tuberías y accesorios cumplirán con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, para el presente proyecto, se apegarán a las Disposiciones Administrativas De Carácter General (DACG) Que Establecen Los Lineamientos De Seguridad Industrial, Seguridad Operativa Y Protección Al Medio Ambiente, Para El Expendio Simultáneo De Petrolíferos Y/O Gas Natural.

Para el Expendio de Gas Licuado de Petróleo se deberá especificar, dimensionar e instalar un dispositivo de desconexión seca o que emita un volumen de Gas Licuado de Petróleo residual de como máximo 0.5 cm<sup>3</sup> por cada operación.

#### FILTROS

Los filtros para el trasiego de Gas L.P. deberán ser instalados en la tubería de succión de la bomba, y si sus extremos son bridados deberán ser de clase acorde a la establecida en la especificación de ingeniería de tuberías del Proyecto.

#### MANÓMETROS

Deberán instalarse precedidos de una válvula de aguja y válvula de corte. Pueden ser secos o amortiguados por líquido, y los manómetros utilizados en el sistema de tuberías deberán soportar 1.3 veces la máxima Presión de operación y se recomienda que ésta no exceda el 65% del intervalo del manómetro.

## TERMÓMETROS

La medida nominal de su carátula no deberá ser menor de 50.80 mm de diámetro y registrar temperaturas en un intervalo entre 253.15 K (-20 °C) y 333.15 K (60 °C), como mínimo.

## EMPAQUES EN LAS TUBERÍAS.

Los empaques utilizados en las uniones bridadas serán de materiales resistentes a la acción del Gas L.P., contruidos de material metálico, con temperatura de fusión mínima de 988.15 k (715 °C), o en combinación de otros materiales. Aquellos empaques que sean resistentes al gas L.P., y que en el catálogo del fabricante se indiquen adecuados para trabajar continuamente a temperaturas de, cuando menos, 773.15 K (500 °C), se consideran adecuados.

## TUBERÍAS PARA TRASIEGO DE GAS L.P.

Las tuberías usadas en el sistema de trasvase deberán ser de acero al carbono, sin costura. Las conexiones en las tuberías deberán ser de acero al carbono sin costura.

Las tuberías soldadas deberán ser como mínimo cédula 40 de acero al carbono sin costura para diámetros mayores a 2 pulgadas, soldadas a tope, cédula 80 o 160 para diámetros iguales y menores a 2 pulgadas, soldadas a tope o caja soldable, unión roscada las mínimas necesarias tales como conexión de instrumentos, cuando se especifiquen bridas deberán ser Clase 150 como mínimo.

## VÁLVULAS DE CIERRE MANUAL

Las válvulas de cierre manual deberán ser de tipo globo o de esfera, deberán ser especificadas acorde a la Presión de Diseño o clase de bridas de las tuberías, atendiendo lo establecido en códigos, normas, mejores prácticas o estándares aplicables.

## CONECTORES FLEXIBLES

Deberán ser metálicos para la Presión de Diseño de la tubería, cuando sus extremos sean bridados las bridas deberán ser de clase acorde a la presión de Diseño y como mínimo clase 150, con una longitud no mayor a 1.00 m.

## MANGUERAS

Las mangueras deberán ser para una Presión de Diseño de 2.61 MPa (26.61 kgf/cm<sup>2</sup>, 378.55 lb/in<sup>2</sup>) y deberán ser resistentes al Gas Licuado de Petróleo.

## VÁLVULAS DE NO RETROCESO Y DE EXCESO DE FLUJO

Las Válvulas de no retroceso y las Válvulas de exceso de flujo ubicada en las boquillas de los Recipientes de Almacenamiento deberán instalarse seguidas por una válvula de cierre de acción manual y/o automática de acuerdo con el Diseño del sistema de paro de emergencia. También pueden utilizarse válvulas internas en las boquillas de los recipientes cuando tengan integrada una válvula de exceso de flujo, una válvula de corte y la activación remota sea confiable, el material de Construcción deberá ser resistente al Gas Licuado de Petróleo.

Las válvulas de exceso de flujo deberán ser seleccionadas para la Presión de Diseño del Recipiente de Almacenamiento o de 2.4 MPa (24.47 kgf/cm<sup>2</sup>, 348.09 lb/in<sup>2</sup>), el que resulte mayor, para este caso, seleccionadas para una presión de 2.4 MPa.

Las válvulas de exceso de flujo pueden ser elementos independientes o estar integrados en válvulas internas, estas últimas deben estar equipadas con actuadores de acción mecánica, hidráulica o neumática con accionamiento automático.

Las Válvulas de no retroceso y las de exceso de flujo, cuando sean elementos independientes, deberán instalarse precedidas en el sentido del flujo por una válvula de cierre de acción manual. Donde conecte la tubería o el acoplador de lleno directo, deberán equiparse con válvulas automáticas de no retroceso o válvulas de llenado tipo doble no retroceso.

## ESCALERAS Y PASARELAS.

A un costado de los recipientes, se tendrá una escalera fija metálica con pasarela colectiva, la cual será usada para tener mayor facilidad en el uso y lectura del instrumental de los recipientes.

## BOMBAS Y COMPRESOR.

La bomba estará instalada dentro de la zona de protección del área de almacenamiento y cumplirá con las distancias mínimas normativas.

La bomba junto con su motor está cimentada a una base metálica la que a su vez se fija por medio de tornillos anclados a otra base de concreto. El motor eléctrico acoplado a la bomba será el apropiado para operar en atmósferas de vapores combustibles, contando con un interruptor automático de sobrecarga y conectado al sistema general de "tierra".

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

### Bomba:

De acuerdo con los cálculos, se obtiene que, con una bomba de 3 HP, el suministro de Gas L.P. hacia los dispensarios, debería ser suficiente, tomando en cuenta que se consideraron las situaciones más desfavorables, de acuerdo a lo planteado, esto debido a que es la potencia o capacidad superior inmediata. Sin embargo, el uso de una bomba con una capacidad mayor es usual en este tipo de situaciones para darle un cierto margen de error y así, evitar posibles riesgos en algún caso en el que alguna variable se desvíe de su límite, por lo que la recomendación es el uso de una bomba de al menos 3 HP y máximo 5 HP, con el objetivo de cubrir la capacidad necesaria, pero no excederse con una bomba de una capacidad muy superior a la requerido.

Potencia por EP y DP (m)	2.533818336
Trabajo requerido(m)	177.07740
Potencia requerida(HP)	2.09658
Eficiencia de la bomba	0.8
Potencia real requerida(HP)	2.62072
Presión de carga(PSI)	136.0478359
Presión de carga(Kg/cm <sup>2</sup> )	9.56539742

Tabla 11. Cálculos para bomba gas L.P.

Compresor:

Esta Estación de Gas L.P. no contará con compresor, ya que su abastecimiento o llenado será por medio de autotanque.

MEDIDOR DE VOLUMEN.

Se contará en las tomas de suministro (despachador doble) con dos medidores volumétrico con registro electrónico para controlar el abastecimiento de Gas L.P. a recipientes montados permanentemente en vehículos que usen este producto como carburante.

Los medidores de flujo para suministro de Gas L.P. contarán con las siguientes características:

Marca:	RED SEAL (NEPTUNE)
Tipo:	4D
Diámetro de entrada y salida:	25 mm. (1")
Capacidad: G.P.M.) Mín. 19,00 L.P.M. (5,00 G.P.M.)	Máx. 113,00 L.P.M. (30,00
Presión de trabajo:	24,6 Kg/cm <sup>2</sup>
Registro Modelo:	RI-505 EC

Para una mejor protección de los medidores volumétricos con sus tomas de suministro estarán firmemente sujetos y ubicadas dentro de un despachador doble, sobre una isleta con protección de postes de fierro tipo "U" (grapasa) de 0,80 metros de altura.

Para protección contra la intemperie, las tomas de suministro (isleta) contará con un cobertizo de estructura metálica con lámina galvanizada en el techo, soportada por columnas metálicas, permitiendo la libre circulación de aire.

Los medidores instalados contarán con la aprobación de la Dirección General de Normas, Dirección de Certificación de la Calidad, validándose dicha aprobación periódicamente.

## TUBERIAS Y ACCESORIOS.

### Tuberías:

Las tuberías instaladas para conducir Gas L.P. serán de acero cédula 40 y 80, sin costura, para alta presión, con conexiones soldables de acero forjado para una presión de trabajo de 21 Kg/cm<sup>2</sup> y donde existan accesorios roscados, éstos serán para una presión de trabajo de 140-210 Kg/cm<sup>2</sup> y con tubería de acero sin costura cédula 80.

### Mangueras.

Se contará con un dispensario provisto de 2 mangueras para conformar 2 posiciones de carga:

Informacion LP	
Productos	LP
Mangueras LP	2
<b>Total</b>	<b>2</b>
Numero de dispensarios	1
Posiciones de carga totales	2
Cap. Operativa	150 lts/min
Marca:	Sicom
Modelo:	GasparG4S

### Nota:

La potencia de los motores con que contará la bomba será de 5,0 C.F.

Retorno de gas-líquido. Se indicó que, para protección de la bomba por sobrecargas, se instaló una válvula automática para relevo de presión diferencial calibrada a 5,0 Kg/cm.

## Gasolinas y Diesel.

Tipo de Tanques de gasolinas						
<b>Magna:</b>	60,000	litros nominales	<b>Tipo (S o B):</b>	bipartido	<b>Marca:</b>	Gumex
<b>Diesel:</b>	40,000	litros nominales.	<b>Tipo (S o B):</b>	bipartido	<b>Marca:</b>	Gumex

Tabla 12. Capacidad de almacenamiento de las Gasolinas y Diésel en la estación de expendio simultaneo de petrolíferos

Se tendrán un dispensario doble con 4 mangueras, para suministrar Gasolina Magna, y Diésel, teniendo 2 posiciones de carga, esto para la carga de tráfico ligero.

Productos	Magna	Diesel
<b>Mangueras Dispensario A</b>	2	2
<b>Total</b>	2	4
<b>Numero de dispensarios</b>	1	
<b>Posiciones de carga totales</b>	2	
<b>Cap. Operativa</b>	30 lts/min	30 lts/min
<b>Marca:</b>	Gilbarco	
<b>Modelo:</b>	Encore 500s	

Tabla 13. Dispensario Gasolinas y Diésel para tráfico ligero en la estación de expendio simultaneo de petrolíferos

## PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN.

Los recipientes, tuberías, conexiones, y equipo usado para el almacenamiento combustible, contarán con una protección para la corrosión del medio ambiente colocado sobre un primario garantizando su firme y permanente adhesión.

Las capas primarias deben de tener pigmentos que le otorguen propiedades anticorrosivas a la pintura mediante el mecanismo de protección catódica (Zinc), o mediante el mecanismo de protección anódica (Fosfatos, molibdatos).

El recubrimiento para la protección contra la corrosión es la pintura de identificación.

## RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO.

La estación de carburación de gas L.P. se ha diseñado para el expendio gasolina de 87 octanos y diésel tanto para vehículos urbanos con motores diseñados para la implementación de diésel y vehículos para cargas pesadas y transporte.

El tanque de almacenamiento para gasolina y diésel contará con una capacidad de 100,000 litros, el tanque para gasolina (bipartido) de 87 octanos contará con una capacidad de 60,000 litros y el tanque (bipartido) para diésel tendrá una capacidad de 40,000 litros.

Debido a que la fosa que aloja los tanques no es de concreto armado y/o mampostería, se estabilizarán los taludes de la fosa, mediante la instalación de mallas geotextiles de poliéster para evitar la contaminación del material de relleno de la fosa.

Los tanques se encontraron situados de forma subterránea, por lo cual su profundidad real no será menor a 0.50 metros ya que los tanques no se encuentran situados en zona de circulación vehicular.

Recipientes,

DATOS OPERACIÓN Y DISEÑO						
CAPACIDAD:		100,000 Lts. (60-40)				
LONGITUD INTERIOR:		12.00 m				
DIAMETRO INTERIOR:		3.25 m				
PESO DE TANQUE VACÍO:		9,600 KG				
BOQUILLAS						
ID.	CANT.	Ø	DESCRIPCION	SERVICIO		
A	2	4"	MEDIO COPLE	SONDEO / NIVELES		
B	2	4"	MEDIO COPLE	PURGA		
C	2	4"	MEDIO COPLE	LLENADO		
D	1	2"	COPLE/TUBO	MONITOR ESP. ANULAR		
E	2	4"	COPLE	SUCCION		
F	2	4"	MEDIO COPLE	REC.VAP FASE 1/VENTILA		
G	2	18"	REGISTRO	ENTRADA HOMBRE		
H	2	43"	ARO CONTENEDOR	SOPORTE DE REGISTRO		
I	2	1"	COPLE	DREN CONTENEDOR		
J	2	4"	MEDIO COPLE	REC.VAP FASE 2		
NOTAS						
1.- TANQUE PRIMARIO DE ACERO FABRICADO BAJO NORMA UL-58.						
2.- TANQUE SECUNDARIO FABRICADO DE RESINA DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (FRP) FABRICADO BAJO NORMA UL-1746, ENCHAQUETADO TIPO-II.						
3.- TOLERANCIAS DE ACUERDO A UL-58 Y MANUAL CCA PLASTEEL						
ELEMENTO:	DES. TAPÁ	DES. ANILLO	COPLEO	LONG. TO.	ESP. FRP	
TOLERANCIAS:	± 5 mm	± 2 mm	± 2 mm	+100 mm	≥ 100 mils.	
<b>CAPACIDAD: 100,000 LTS.</b> <b>COMPARTIDO (60-40)</b> <b>MEDIDAS &amp; COPLEO ESTANDAR</b> <b>ARREGLO GENERAL</b>						

Ilustración 6. Información de recipiente de almacenamiento bipartido de Gasolina Magna y Diésel

## ACCESORIOS DE LOS RECIPIENTES.

Los recipientes de almacenamiento contarán además con los siguientes accesorios:

**Válvula de sobrellenado:** el OPW 71SO con certificación CARB Válvula de prevención de sobrellenado hermética al vapor está diseñado para evitar el sobrellenado de tanques de almacenamiento subterráneos al proporcionar un cierre positivo de la entrega del producto. La válvula de cierre es una parte integral del tubo de caída utilizado para el llenado por gravedad. El OPW 71SO permite una fácil instalación (sin romper el hormigón) y requiere sin pozos de registro especiales.

La OPW 71SO es una válvula de cierre de dos etapas hermética al vapor. Cuando el líquido el nivel se eleva a aproximadamente el 95% del tanque capacidad, el mecanismo de la válvula es liberado, cerrando automáticamente con el flujo. Esto reduce el caudal a aproximadamente 5 gpm a través de un bypass válvula. El operador puede entonces detener el proceso de llenado y desconectar y drenar la manguera de entrega. Mientras el líquido excede el nivel del 95%, la válvula cerrar automáticamente cada vez que la entrega se intenta

**Bomba sumergible bombas:** STPVS2-VL2 Motor de bomba tipo centrífuga de dos etapas, de 2 HP o 4 HP, velocidad variable con protección integral, automática, térmica y contra sobrecargas.

**Presión máxima:** presión de funcionamiento seleccionable en MagVFCTM entre 24 psi y 42 psi en vacío., Cuenta con válvula de retención con sello de flurocarbano de 2 3/4" de diámetro montado en un cuerpo de aluminio fundido y una arandela de refuerzo de aluminio, válvula de alivio de presión disponible en cuatro configuraciones de alivio de presión, integrada a la válvula de retención. El modelo estándar libera a los 40 psi y se restablece por encima de los 35 psi. La bomba cuenta con certificado de calidad ISO 9001.

**Sensor de líquidos :**4-GEMS Sensor de Líquidos Universal LS-750 monitorea con precisión el nivel de líquido y es ideal para controlar las operaciones de llenado y prevenir desbordamientos El imán permanente fija la unidad de forma segura a la pared del tanque de acero al nivel exacto requerido.

Recuperación de vapores: La Recuperación de Vapores es un sistema para prevenir que la evaporación de la gasolina que se despacha en una Estación de carburación de gas L.P. se libere al ambiente, evitando que contamine.

El sistema HIRT es el equipo mejor calificado por el CARB (California Air Resources Board), captura los vapores de los tanques de gasolina de los vehículos a través de los orificios en los picos de las pistolas despachadoras. A diferencia de otros sistemas de recuperación de vapores asistidos, el sistema HIRT mantiene los vapores recuperados, no dejándolos escapar, por medio de un ligero vacío en toda la línea de vapores en la estación de carburación de gas L.P..

Entrada hombre: Este tipo de tapas para tanque o entradas hombre están diseñadas para colocarse en la parte superior, inferior o lateral de los tanques de almacenamiento de producto.

Venteo normal: Los venteos son instalados en lo alto de las conexiones de venteo de 1", 2" 3" y 4" para tanques subterráneos y aéreos. La tapa y la malla interna del venteo están diseñadas para proteger el estanque del acceso de invasores como el agua, desechos e insectos.

Venteo CL Clase I (Gasolina): Un cabezal normalmente cerrado donde la válvula abre a una determinada cantidad de presión o vacío permitiendo al estanque que ventile.

Venteo CL Clase II y III (Diesel): Este venteo esta siempre abierto y permite que cualquier presión o vacío dentro del estanque se ventile.

Venteo de emergencia: Los venteos de emergencia son diseñados para aliviar las sobrepresiones en el tanque causadas por los vapores en caso de falla de la válvula de presión y vacío.

Características:

- Fácil inspección y mantenimiento. Fácil remoción de la cubierta permite un acceso al tanque.
- Presentan pérdidas de evaporación de 1 SCFH o menos al 90% del set de presión

## BOMBA IMPLEMENTADO PARA LOS DIFERENTES COMBUSTIBLES

La bomba estará instalada dentro del tanque, se deberá verificar si la diferencia entre la parte inferior del motor de la bomba y el fondo del tanque si es más de 6” pulgadas o menos de 4” pulgadas.

Se aplicará compuesto de sellado de tubería resistente a la gasolina, clasificado UL, sin endurecimiento a la rosca de la tubería vertical

Los cálculos para la maquinaria para las operaciones básicas es lo siguiente:

Bomba:

<b>Carga de la bomba</b>	<b>33.31726</b>
<b>Flujo másico</b>	<b>2.26667</b>
<b>Presión de carga(Pa)</b>	<b>222252.78402</b>
<b>Presión de carga(PSI)</b>	<b>32.23391</b>
<b>Presión de carga(Kg/cm2)</b>	<b>2.26634</b>
<b>HP ideal requerido</b>	<b>0.99349</b>
<b>HP Real requerido</b>	<b>1.24186</b>
<b>Watt Requerido</b>	<b>926.05327</b>

Tabla 14. Cálculos para Bombas de gasolinas

Medidor de volumen.

Se contará con telemedidor automático que proveerá datos de la forma más sencilla para administrar el combustible de la estación.

Los medidores de flujo para suministro de combustible contarán con las siguientes características:

Marca: VEEDER ROOT

Tipo: TLS-450 PLUS

Diámetro de entrada y salida: 38 mm. (1.5")

Registro Modelo: RS-232 EC

Para una mejor protección de los medidores volumétricos con sus tomas de suministro estarán firmemente sujetos y ubicadas dentro de un despachador doble, sobre una isleta con protección de postes de fierro tipo "U" (grapapas) de 0,80 metros de altura.

Para protección contra la intemperie, las tomas de suministro (isleta) contará con un cobertizo de estructura metálica con lámina galvanizada en el techo, soportada por columnas metálicas, permitiendo la libre circulación de aire.

Los medidores instalados contarán con la aprobación de la Dirección General de Normas, Dirección de Certificación de la Calidad, validándose dicha aprobación periódicamente.

## TUBERIAS Y ACCESORIOS.

### Tuberías:

Las tuberías implementadas para el transporte de combustible será tubería de producto termo – plástico de doble pared, tubería terciaria flexible de 4" Ø (101 mm) (DCT400), tubería primaria flexible de 1 ½" Ø (38 mm) (PP2501) que soportaran una presión máxima de operación de 50 lb/in<sup>2</sup> mínimo. Dichas tuberías contarán con certificación UL-971.

### Válvula shut-off

Se instalará una válvula de corte rápido (shut-off valve) para bajo o alto impacto, en cada línea de combustible y/o vapor que llegue al dispensario dentro del contenedor, con su zona de fractura colocada a  $\pm 1.27$  cm (½ pulg) del nivel de la superficie del basamento Dicha válvula deberá contar con doble seguro en ambos lados (superior e inferior). El sistema de anclaje de estas válvulas requiere soportar una fuerza mayor a 90 kg/válvula.

### Termofusible

Contará con un termofusible de acción mecánica que libere la válvula shut-off en presencia de calor.

### Contenedor de dispensario

En la parte inferior de los dispensarios se instalarán contenedores herméticos de doble pared de 5 mm de espesor en cada pared, de fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales certificados con certificación UL o ULC para la contención y manejo de los combustibles

### Instalación de la tubería.

Las tuberías serán instaladas de forma subterránea, estas se encontrarán a una profundidad de 0.50 m por debajo del nivel de piso terminado y abra una separación entre tuberías de transporte de combustible como mínimo 0.10 m. estas tuberías estarán situadas sobre una cama de grava o arena de como mínimo 0.15 m y la trinchera sobre la cual estén situadas será rellena de 0.50 m de relleno de gravilla o arena inerte.

Se realizarán los cálculos hidráulicos con la finalidad de identificar las perdidas por fricción y la obtención de fluido final en cada bomba de despacho con respecto a la distancia entre el área de almacenamiento de combustible y dispensarios. (Ver Anexo 7)

### RESUMEN DE RESULTADOS

Numero de dispensario	Longitud del sistema de tanques de almacenamiento a dispensario	Perdidas por fricción general	Perdidas por accesorios, válvulas y cople.	Pérdida total por fricción
Dispensario #1 para expendio de gasolina y diésel.	47 m	1.27 m	0.084 m	1.354 m
Dispensario #2 para expendio de gasolina y diésel.	37.5 m	1.01 m	0.0782 m	1.0882 m
<b>Dispensarios diésel</b>				
Dispensario #1 para expendio de diésel	67 m	1.81 m	0.0796 m	1.89 m
Dispensario #2 para expendio de diésel	61 m	1.65 m	0.0796 m	1.75 m
Dispensario #3 para expendio de diésel	55 m	1.48 m	0.0656 m	1.55 m

Tabla 15 Cuadro de perdidas en distancia recorrida por fricción.

El cálculo realizado se llevó a cabo utilizando el máximo trabajo de la bomba a 38 gpm. Los datos obtenidos no representan una pérdida considerable de la bomba implementada para los dispensarios.

Aun considerando las distancias establecidas, los accesorios, válvulas y coples la bomba no se ve afectada en su capacidad con respecto a los dispensarios ya que esta bomba puede ser regulada para proporcionar desde los 10 gpm hasta 38 gpm significativamente establecido esto, se estaría especificando la característica principal la cual especifica que cuenta con una capacidad para 8 posiciones de carga sin importar la variante de esta ya sea con una capacidad de 2 hp o 4 hp.

#### TOMAS DE RECEPCIÓN Y SUMINISTRO.

Los tanques de almacenamiento se encuentran ubicados en una zona aparta del flujo vehicular permitiendo de esta manera el suministro de combustible y la recarga de los tanques sin inconveniente.

Los tanques de almacenamiento serán llenados por medio de autotanques y esto no requerirá de fuerza externa ya que son llenados por caída de gravedad, siempre y cuando el encargado de suministro conecte respectivamente la unidad a tierra para evitar accidentes.

El suministro de combustible a vehículos se llevará a cabo por medio de dispensarios los cuales se encontrarán ubicados por debajo de la techumbre para facilitar el expendio de combustible durante las diferentes situaciones adversas del día.

Para el despacho de combustibles en la zona de vehículos ligeros se seleccionarán dispensarios de una o más mangueras, los accesorios deberán ser resistentes a las propiedades físicas y químicas de los combustibles.

Se colocarán sobre los basamentos de los Módulos de despacho o abastecimiento de combustible, con un sistema de anclaje que permita fijarlo perfectamente bien.

Los dispensarios se protegerán con grapas de protección pintadas con franjas de color que permiten visualizar el dispensario, estas grapas contarán con una altura de 0.80 m.

## SISTEMA CONTRA INCENDIOS

El Sistema contra incendio, definido como un conjunto de elementos cuya finalidad es detectar, alarmar, controlar, mitigar y minimizar las consecuencias de fugas, derrames, incendios o explosiones, para la estación se utilizaron los siguientes criterios:

Se instalará un Sistema de protección contra incendio fijo (por agua), esto incluye sus redes de distribución, bombas, almacenamiento y fuentes de agua, aspersores e hidrantes. El sistema se calculó y diseño calculado con los elementos necesarios para detectar, alarmar, controlar, mitigar y minimizar las consecuencias de los escenarios de fuga, derrame, incendio o explosión en áreas de Riesgo, Almacenamiento, áreas de carga y descarga, Área de Recipientes con fuga, islas de Expendio, oficinas y estacionamientos. El agua de abastecimiento a la cisterna del Sistema contra incendio será exclusiva para este fin.

La Normatividad aplicada para el diseño fue:

1. **NOM-002-STPS-2010** Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
2. **NOM-026-STPS-2008** Colores y Señales de Seguridad e Higiene, e Identificación de Riesgos por Fluidos Conducidos en Tuberías.
3. Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los lineamientos de seguridad industrial seguridad y protección al medio ambiente para el expendio simultaneo de petrolíferos y/o gas natural. (DACGS)
4. **NFPA 13:** Standard for the Installation of Sprinkler Systems
5. **NFPA 14:** Standard for the Installation of Standpipes and Hose Systems
6. **NFPA 20:** Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection
7. **NFPA 30:** Flammable and combustible liquids Code

## SISTEMA CONTRA INCENDIO Y CRITERIOS DE DISEÑO

De acuerdo a la normativa local se recomienda considerar extintores como primera instancia, complementados por un sistema de gabinetes de manguera de 1 ½"Ø y un sistema de rociadores. Los criterios de diseño se realizarán de acuerdo con los estándares de NFPA.

## SISTEMA DE ROCIADORES

El Sistema Contra Incendio (SCI) estará conformado en primera instancia por un sistema de rociadores de activación manual en tubería seca. Los rociadores se proyectarán alrededor del tanque de Gas LP de 5,000 litros.

El grado de riesgo en el diseño de rociadores será determinado en base al capítulo 4 “Chapter 4 General Requirements” de NFPA 13 edición 2019.

La densidad de aplicación será de acuerdo a lo indicado en el documento denominado Disposiciones Administrativas de carácter general que establece los lineamientos de seguridad industrial seguridad operativa y proyección al medio ambiente publicado en el diario oficial en el 2019. (DACGS)

Elemento	Gasto mínimo	Presión mínima de descarga de agua
Hidrante de 38.00 mm (1.5 pulg)	378.50 L/min (100 gpm)	4.5 kg/cm <sup>2</sup> (441.3 kPa)
Hidrante de 63.50 mm (2.5 pulg)	946.25 L/min (250 gpm)	7.0 kg/cm <sup>2</sup> (686.5 kPa)
Monitor de 38.00 mm (1.5 pulg)	378.50 L/min (100 gpm)	4.5 kg/cm <sup>2</sup> (441.3 kPa)
Monitor de 63.50 mm (2.5 pulg)	946.25 L/min (250 gpm)	7.0 kg/cm <sup>2</sup> (686.5 kPa)
Aspersor	10.20 (L/min) /m <sup>2</sup> (0.25 gpm/ft <sup>2</sup> )	4.0 kg/cm <sup>2</sup> (392.3 kPa)

Tabla 16. Gasto de agua de enfriamiento por elemento.

La reserva de agua para el sistema estará en base a lo indicado en la NOM-002-STPS-2010 donde se indica un almacenamiento mínimo de 20 metros cúbicos.

Se utilizarán rociadores abiertos de cono lleno para refrigeración los cuales se utilizan en sistemas de protección fijos de cañería seca, es decir que actúan por inundación total y no en forma selectiva. Esta característica los hace especialmente útiles en protección de cubiertas con superficies horizontales, verticales, curvas o irregulares por medio de sistemas de enfriamiento para evitar excesos de absorción de calor provenientes de un incendio externo que pudiera producir daños estructurales o de transmisión de este al interior del área protegida.

Las aplicaciones típicas de estos picos son:

- Refrigeración de tanques de almacenamiento de combustibles líquidos. -
- Protección de Transformadores.
- Protección de áreas de proceso y almacenamiento en Plantas de extracción por solventes.
- Formación de cortinas de agua protectoras.



## SISTEMA DE GABINETES CON MANGUERA

En segunda instancia como medida de supresión manual de incendios se contará con gabinetes tipo II, es decir, gabinetes de manguera de 1 ½" Ø. Estos se proyectarán considerando una cobertura efectiva de máximo 30 metros tomando en cuenta obstrucciones, cambios de dirección, etc.

La presión de operación se establece de acuerdo al punto 7.8.1 de NFPA 14 en un máximo de 100 psi y mínimo de 65 psi para mangueras de 1-1/2".



Sobrepuesto a muro

## EQUIPO DE BOMBEO Y CUARTO DE MÁQUINAS

El proyecto deberá tener un sistema de bombeo capaz de proveer el flujo y presión que sea más demandante en todo el proyecto, de acuerdo a los cálculos hidráulicos realizados. Los equipos, accesorios y panel de control deberán cumplir con los requerimientos descritos el documento denominado Disposiciones Administrativas de carácter general que establece los lineamientos de seguridad industrial seguridad operativa y proyección al medio ambiente publicado en el diario oficial en el 2019.

Los tableros para el control de los equipos de bombeo tendrán la opción de operación automático o manual, tener un arrancador para equipos eléctricos del tipo "Wye-Delta open transition" y cumplir con lo establecido en ANPRECI.

Se deberá proveer un espacio suficiente, de por lo menos 0.90 m entre los muros del cuarto de máquinas, arreglos de tuberías y perímetro de los equipos para facilitar la operación, inspección y mantenimiento del equipo.

La curva de operación de los equipos de bombeo deberá de cumplir con lo establecido en NFPA 20: a gasto cero la presión de descarga no debe exceder del 40% de la presión nominal, además debe ser capaz de mantener hasta un 150% más del flujo nominal, sin que la presión de descarga disminuya a más del 65%.

El cuarto de máquinas estará ubicado de forma subterránea en el área contigua el cuarto eléctrico y oficinas como se muestra en el lay out general, bajo nivel de piso al mismo nivel de la cisterna para que el equipo sea considerado como succión positiva, contando con dos equipos de bombeo seleccionados como bombas horizontales un del tipo SUCCION FRONTAL acopladas a un motor de combustión interna y a un motor eléctrico respectivamente, accionados de forma Automática por medio de la caída de presión en el sistema una cisterna de agua los cuales mantendrán la presión previa a la operación por medio de una tercer bomba denominada JOCKEY.



*Ilustración 7. Bomba JOCKEY*

En lo referente a cuarto de máquinas, deberán estar provistos de lo siguiente:

- Estar separados de las demás áreas por muros resistentes al fuego de por lo menos 2 hr. Podrán construirse muros de 1 hr de resistencia siempre que el área sea protegida por un sistema de rociadores automático.
- Mantener una temperatura ambiente de máximo 40 °C si la bomba es de accionamiento diésel.
- El cuarto de bombas deberá estar provisto por iluminación normal y de emergencia. La iluminación debe ser de 140 lux por lo menos.
- Deberá de contar con ventilación suficiente de acuerdo a los requerimientos del fabricante del motor diésel.
- Si el cuarto de máquinas no cuenta con un dren natural directo hacia alguna área exterior, entonces deberá de estar provisto de una pendiente hacia un cárcamo, para la recolección de líquido por posibles fugas, o por la descarga de los accesorios, tales como válvulas de alivio, línea de enfriamiento del motor, estoperos, etc.
- Para las pruebas deberá considerarse un cabezal exclusivo para este fin con retorno a la misma cisterna con un medidor de flujo tipo Venturi.



Ilustración 8. Ubicación de cisterna y cuarto de maquinas

## ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES DE TUBERÍA

Las especificaciones de tubería deben cumplir con lo especificado en el capítulo 7 “Requirements for System components and hardware” de NFPA 13 y con el capítulo 4 “System components and hardware” de NFPA 14.”

El sistema de tuberías de acero al carbón será de acuerdo a los siguientes lineamientos:

### Tubería Principal:

Baja presión: Acero al carbón Ced. 10, ASTM-A135 y ASTM-A795, acabado negro, tipo E grado A. Para diámetros de 2 ½"Ø y mayores. Cuando la presión sea menor de 175 psi. Las conexiones serán ranuradas, listadas UL/FM para servicio contra incendio.

Para diámetros de 2" y menores será tubería ASTM-A135 y ASTM-A795 tipo E grado A ced. 40 cuando la presión sea menor a las 175 psi con conexiones roscadas clase #150.

Alta presión: Acero al carbón Ced. 40, ASTM-A53, acabado negro, sin costura, tipo E grado A. Para diámetros de 2 ½"Ø y mayores. Cuando la presión es mayor a 175 psi. Las conexiones serán ranuradas, listadas UL/FM para servicios contra incendio.

	A53	A135	A795
Title	Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless	Electric Resistance-Welded Steel Pipe	Black and Hot-Dipped Zinc-Coated (Galvanized) Welded and Seamless Steel Pipe for Fire Protection Use
Types	Type S for Seamless Type E for ERW (Electric Resistance Weld)	Type E (ERW) Only	Types S, E and F Type F for CBW (Continuous Butt Weld)
Grades	Grades A and B for Type E and S; Grade A for Type F	Grades A and B	Grades A and B for Type E and S; Grade A for Type F
Yield (Grade A)	30,000 psi	30,000 psi	
Tensile (Grade A)	48,000 psi	48,000 psi	
Yield (Grade B)	35,000 psi	35,000 psi	
Tensile (Grade B)	60,000 psi	60,000 psi	
Weight Tolerance	+/- 10%	- 3 1/2%, +10%; except for Sch 10; Sch 10 is +/-10%	+/- 5%
OD Tolerance	1/8" to 1 1/2" is +/- 0.016" 2" and up is +/- 1%	All Sizes +/- 1%	1/8" to 1 1/2" is +/- 0.016" 2" and up is +/- 1%
Wall Tolerance	- 12 1/2% at any one point	- 12 1/2% at any one point	- 12 1/2% at any one point
Hydrostatic Test	Required for all except Seamless	NDE in lieu of Hydro allowed	NDE in lieu of Hydro allowed

Ilustración 9. Especificaciones de tuberías del sistema contra incendio

## MEMORIA DE CÁLCULO

### SISTEMA DE ROCIADORES

#### Densidad de rociadores

Área de operación de rociadores =  $S_m = 88.26 \text{ ft}^2$ .

Densidad de aplicación =  $0.25 \text{ GPM/ft}^2$ .

Flujo requerido para rociadores =  $22.23 \text{ GPM}$

Presión mínima de Operación=  $4 \text{ Kg/cm}^2$  (56.89PSI)

#### Flujo por Rociador

$$Q = k\sqrt{P}$$

$$Q = 1.2 \sqrt{58.015}$$

$$Q = 9.14$$

Numero de Rociadores mínimo= 3

Con motivo de la cobertura de  $S_m$ , se utilizarán **4 rociadores**.

Por lo tanto, el flujo para rociadores se establece en  $36.56 \text{ GPM}$ .

#### CALCULO DE GASTO POR HIDRANTES.

De acuerdo a el documento en cuestión (DACGS) en la tabla No. 4 se establece un gasto mínimo de  $100 \text{ GPM}$  para los hidrantes de mangueras, el cual debe ser considerado y tener una presión de  $4.5 \text{ Kg/cm}^2$

#### CALCULO DEL FLUJO TOTAL DEL SISTEMA

El flujo total será el resultante de las necesidades de ambos sistemas trabajando conjuntamente por lo que tenemos que el **FLUJO TOTAL =  $136.56 \text{ GPM}$** .

## VOLUMEN DE AGUA PARA SISTEMA CONTRA INCENDIO

Considerando el gasto requerido de 136.56 GPM, y de acuerdo a la norma se considera un volumen mínimo de 4,096.8 galones (15,506.38 lts) para una operación mínima de 30 minutos del sistema al 100% de operación.

De acuerdo a la NOM-002 STPS-2010 el volumen mínimo de agua para la protección contra incendio es de 20 metros cúbicos (5,284 galones)

## CABEZAL DE EQUIPO DE BOMBEO

Para el cabezal del equipo de bombeo se considera la operación de 4 rociadores

- P min de operación: 56.89psi (4 Kg/cm<sup>2</sup>)
- Carga estática desde cuarto de bombas: 3.81 MCA = 56.001 PSI psi
- Perdidas por fricción calculadas en tubería y accesorios: 0.6928 mca = 10.17 PSI

Total del requerimiento de presión en el punto más desfavorable = **123.61 PSI**

**Capacidad calculada: 136.56 GPM @ 125 psi**

## ESPECIFICACION DE MATERIALES

### ROCIADORES





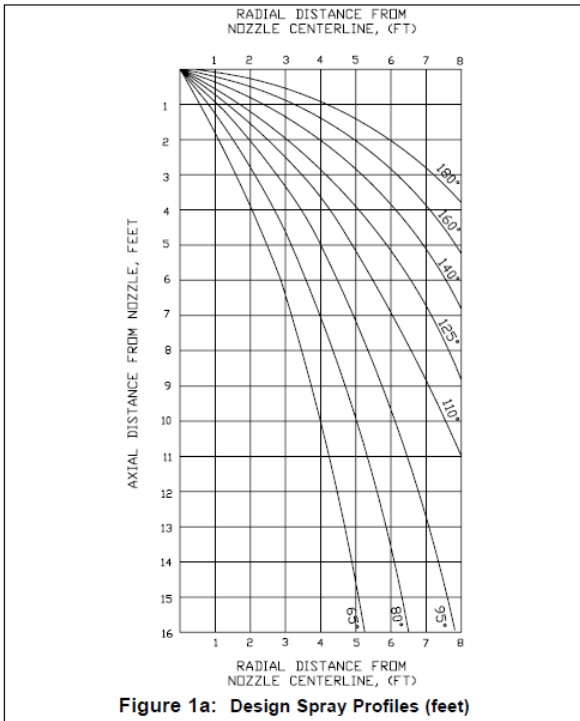
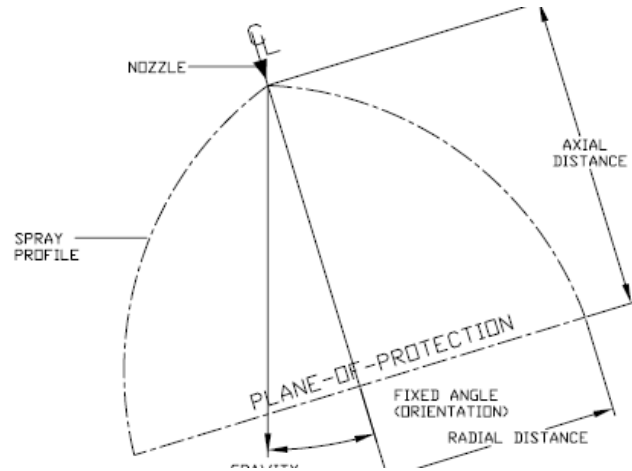
	<b>TECHNICAL DATA</b>	<b>MODEL E SPRAY NOZZLES VK810 - VK817</b>
<p>The Viking Corporation, 210 N Industrial Park Drive, Hastings MI 49058                  Telephone: 269-945-9501 Technical Services: 877-384-5464 Fax: 269-818-1680 Email: techsvcs@vikingcorp.com                  Visit the Viking website for the latest edition of this technical data page.</p>		
<p><b>1. DESCRIPTION</b></p> <p>Viking Model E, 3D Spray Nozzles are open type spray nozzles designed for directional spray applications in fixed fire protection systems. They have an open design only (non-automatic) with an external deflector that discharges a solid uniform cone spray of low- to medium- velocity water droplets. Model E Spray Nozzles are available in multiple orifice sizes and spray angles to meet design application requirements and they include a 1/2" NPT (DN15) external pipe thread. The base materials are brass, while electroless nickel plating may be applied to the complete assembly for applications requiring corrosion resistance.</p> <p>The spray angle is the included angle of discharge for each nozzle, and is also marked on the deflector. Figures 1a and 1b illustrate the distribution width at various heights based on testing in the pendent position at 10, 20, and 60 PSI (0.7 bar, 1.4 bar, and 4.1 bar) discharge pressures. Note that the Model E Spray Nozzles are rated for a maximum discharge pressure of 175 PSI (12 bar). At pressures above 60 PSI (4.1 bar), the spray pattern begins to decrease in width due to pull-in of the spray pattern. For exposure protection, see Figures 6a, 6b, and 7 for fixed position angle, distance for included angle spray pattern perpendicular to surface of object at the fixed angle of installation.</p> <p>For nozzles having nominal U.S. K-Factors of 1.2, 1.8, and 2.3, a bushing is used, flush at the inlet location, to eliminate sharp corner cavity and to prevent debris from collecting. (Nozzles with K-Factors of 3.2, 4.1, 5.6, and 7.2 are machined orifices.) Optional blow-off plugs are available for protection from dust and insect infestation and other accumulation of debris.</p>		
<p><b>2. LISTINGS AND APPROVALS</b></p> <p> cULus Listed: Category VGYZ   <b>FM Approved:</b> Fixed Extinguishing Systems  <b>NYC Approved:</b> MEA 89-92-E, Volume 29  <b>China Approval:</b> Approved according to China GB Standard</p> <p>Refer to the Approval Chart on page 4 and Design Criteria on page 5 for cULus Listing and FM Approval requirements that must be followed.</p>		
<p><b>3. TECHNICAL DATA</b></p> <p><b>Specifications:</b>                  Minimum Operating Pressure: 10 psi (0.7 bar)                  Maximum Working Pressure: 175 psi (12 bar)                  Thread size: 1/2" NPT or 15 mm BSPT                  Nominal K-Factor: 7.2 U.S. (103.7 metric*)                      5.6 U.S. (80.6 metric)                      4.1 U.S. (59.0 metric)                      3.2 U.S. (46.1 metric)                      2.3 U.S. (33.1 metric)                      1.8 U.S. (25.9 metric)                      1.2 U.S. (17.3 metric)</p> <p>Orifice sizes are indicated by the K-Factor, which is marked on the deflector. Refer to the Nominal Discharge Curves on page 10 for each nozzle at various operating residual pressures.</p> <p>* Metric K-factor measurement shown is when pressure is measured in Bar. When pressure is measured in kPa, divide the metric K-factor shown by 10.0.</p> <p>Overall Length: 2-7/16" (61 mm)</p> <p><b>Material Standards:</b>                  Body Casting: Brass UNS-C84400                  Splitter: Brass UNS-C36000                  Bushing: (for nozzles with 1.2, 1.8, and 2.3 K-Factors): Brass UNS-C36000</p>		<p> <b>WARNING:</b> Cancer and Reproductive Harm. www.P65Warnings.ca.gov</p>

Ilustración 10. Especificaciones Rociadores

Rociador seleccionado: VK 815: Boquilla pulverizador de 140°



Localizado a una distancia axial de 2 ft (60 cm)  
Y un radio de cobertura de 4 ft (1.22 m)  
Instalado en ángulo de 90°



MAXIMUM AXIAL DISTANCE FOR 140° SPRAY ANGLE IN FEET AND INCHES							
FIXED ANGLE	K FACTOR						
	1.2	1.8	2.3	3.2	4.1	5.6	7.2
0°	7-0	7-0	7-0	7-0	7-0	7-0	7-0
30°	3-6	4-0	4-6	5-0	5-6	5-6	6-0
45°	3-3	3-6	3-9	4-3	4-6	5-0	5-3
60°	2-3	2-3	2-6	3-6	4-0	4-3	4-6
90°	2-0	2-0	2-9	3-0	3-6	3-6	4-0
120°	1-9	1-9	2-3	2-9	3-0	3-3	3-6
135°	1-6	1-6	1-9	2-3	2-6	2-9	3-0
150°	1-3	1-3	1-6	1-9	2-0	2-3	2-6
180°	1-0	1-0	1-6	1-6	1-9	2-0	2-3

Ilustración 11. Detalles cálculos rociadores

## HIDRANTES DE MANGUERA 1.5"

La selección es un hidrante de manguera en gabinete para empotrar con 30.00 mts de alcance



### 1 1/2" Fire Hose Rack Assemblies

#### Description

- Provides an immediate water source for fire control and suppression
- Suitable for building occupant use and conforms to NFPA standards for Class II service
- Permits one-person operation

**Model 3005:** Hose rack assembly\* with 50' hose

**Model 3007:** Hose rack assembly\* with 75' hose

**Model 3010:** Hose rack assembly\* with 100' hose

#### \*Standard Assemblies include:

- Model 5020 Angle Valve 1 1/2", Cast Brass, UL
- Model 3210 Hose Rack, Red Enamel Steel, UL
- Model 3220 Rack Nipple 1 1/2", Machined Brass
- Model 3402 Lined Rack Hose 1 1/2", 500 PSI
- Model 3480 Hose Coupling 1 1/2", Pin Lug, Cast Brass
- Model 3704 Fog Nozzle 1 1/2", Machined Brass, UL

**Optional brass finishes:** Polished, rough chrome plated, polished chrome plated

Contact Guardian for current approvals.

Ilustración 12. Especificaciones de Hidrantes de Manguera

## EQUIPO DE BOMBEO

### EQUIPO DE BOMBEO COFIMAX DE 150GPM@125PSI MODELO CA1015M30E1015M36Y4PPC



Motobomba eléctrica centrífuga de caracol marca BM modelo A1015M fabricada con estándares de calidad ISO-90001-2015 radialmente partida de un solo paso, impulsor de HIERRO GRIS CERRADO, sello mecánico, voluta de HIERRO GRIS con succión BRIDADA de 2 1/2" y descarga BRIDADA de 2". Acoplada directamente a motor eléctrico trifásico de 30 HP, 440 TRIFASICO volts CA, 60 ciclos, brida C.

Tablero de control para bomba principal marca BM, fabricado con estándares de calidad ISO-90001-2015 en 440 volts CA, para bomba con motor eléctrico de 30 HP, Gabinete de lámina rolado en frío NEMA 1, puerta de cristal inastillable para operación restringida y puerta con cerradura y llave, contactor magnético trifásico PARA CARGA A ROTOR BLOQUEADO, retardador electrónico para tiempo mínimo de trabajo no regulable de 0 a 45 segundos, selectores para funcionamiento manual fuera y automático, luces piloto de funcionamiento.

Tablero de control para bomba recuperadora de presión marca BM, Gabinete lamina de acero al carbón cal 16, NEMA 1, Indicadores foco piloto, Mando selector 3 posiciones Gabinete de control para motobomba eléctrica, Contactor tripolar, Protección mediante guardamotor sobredimensionado para carga a rotor Bloqueado. Mini interruptor para control. Acabado pintura al horno aplicada electrostáticamente, Focos indicadores de operación.

Motobomba Jockey Motobomba Jockey con succión de 1" nptf y descarga de 1" nptf, fundida en hierro gris. Acoplada a motor eléctrico trifásico de 2 HP, tipo jaula de ardilla, IP54, aislamiento clase B, factor de servicio 1.15, brida C, 2 polos, 440V.

Motobomba centrífuga de Combustión Interna Marca BM, fabricada con estándares de calidad ISO-90001-2015. Modelo A101.5M radialmente partida de un solo paso, impulsor de HIERRO GRIS CERRADO, sello mecánico, voluta de HIERRO GRIS con succión BRIDADA de 2 1/2" y descarga BRIDADA de 2". Acoplada directamente por medio de plato de arrastre a flecha soportada por baleros, motor a diésel de 36 HP, a revoluciones calibradas en fábrica, enfriado por agua, alternador y marcha eléctrica. Cumple con la norma 001-2013 ANPRECI Artículo 1.4.y 1.5.

Tanque para combustible, fabricado en acero rolado en frio, calibre 14. 111 LTS. con tapón de llenado con llave y sensor de nivel mínimo de acuerdo a la norma 001-2013 ANPRECI Artículo 1.7.

Acumulador de 12 volts, Capacidad Eléctrica Arranque en frio (CCA), -18 °C. Capacidad de Reserva (RC) 110 minutos @ 27°C Composición operativa: Plomo-Acido Aplicación: Servicio Automotriz de acuerdo a la norma 001-2013 ANPRECI Artículo 1.6.2.

Tablero de control, Marca BM, fabricado con estándares de calidad ISO-90001-2015 para bomba de 36 HP y Con pintura epóxica con aplicación electrostática y horneado, NEMA-1, control lógico programable PLC, Selector manual-fuera-automático, cinco intentos de arranque, señal de motor funcionando proveniente de pick up magnético, tacómetro digital, limitador de velocidad, retardador de paro para tiempo mínimo de operación, programador de prueba periódica automática, horómetro (totalizador de tiempo acumulado de trabajo por el motor), alarma auditiva con lapsos de operación diferidos (falla de arranque, selector fuera de posición, inicio de prueba periódica automática, baja presión de aceite de lubricación, nivel insuficiente de agua en la cisterna), pantalla digital de cristal líquido. Señalización con texto en la pantalla, señalización con luces, cargador de batería controlado por microprocesador.

Tablero de Monitoreo Remoto Inspector® Marca BM, el cual supervisa el funcionamiento del equipo de bombeo ConfiMax® las 24 horas los 365 días del año. Alerta de cualquier falla del equipo de bombeo que ocasione que este quede fuera de servicio. Incluye cable tipo UTP 5 de 75 m de longitud (mayores longitudes, favor de solicitar cotización).

Interruptor de presión UL353, UL873 FM, de 0 a 228 lbs/plg<sup>2</sup>, de acuerdo a la norma 001-2013 ANPRECI artículo 2.3 para cada motobomba y manómetro de 4" de 0 a 200 lbs/plg<sup>2</sup>. con glicerina.

Interruptor de flujo mecánico UL LISTED, montado en línea de descarga, de acuerdo con la norma 001-2013 ANPRECI Artículo 2.4.

Tanque PARA PRESURIZAR, de lámina de acero al carbón rolada en frío, con capacidad de 95 litros., construido bajo la NOM-018-3-SCFI-1993 para una presión de ruptura de 56 kg/cm<sup>2</sup>

Válvula solenoide de ½ pulgada para prueba periódica automática, de acuerdo con la norma 001-2013 ANPRECI Artículo 2.5.

Válvula con visualización de apertura-cierre, de 1 pulgada para prueba manual.

Cabezal de descarga, de tubo cédula 40 o 10 de 4" BRIDADA en los extremos, de acero para 250 psi

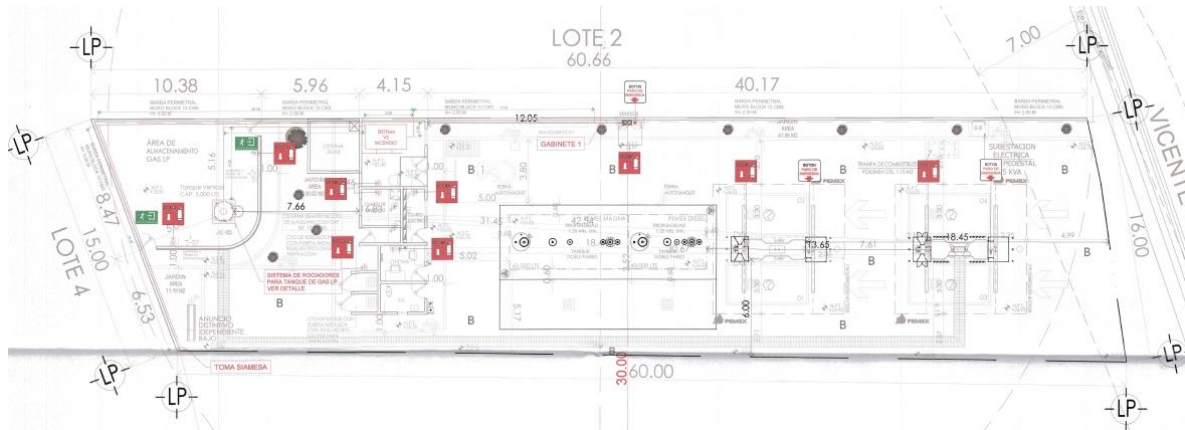
Conexiones de descarga para cada motobomba, incluye válvula seccionadora con visualización de apertura-cierre, previsión para cebado de bomba.

Base estructural soldada, sobre la cual se atornillan todos los elementos, los cuales están totalmente armados e interconectados hidráulica y eléctricamente.

De acuerdo con la recomendación de las normas el equipo se prueba en fábrica hidrostáticamente, además se realiza una prueba de trabajo real verificando su funcionamiento automático, calibración y rendimientos carga-gasto. Esta prueba

tiene una duración por lo menos de 3 horas y se expide CERTIFICADO DE PRUEBA DE LABORATORIO.

**PLANO DE TRAYECTORIAS**



*Ilustración 13. Plano de Trayectorias Proyecto Contra Incendio*

**GENERALIDADES DEL PROYECTO ELÉCTRICO:**

La instalación eléctrica es para satisfacer la demanda de la Estación Tuxpan 1, su superficie total es de 856 m<sup>2</sup> que comprenden un cuarto eléctrico, cuarto de máquinas, baños públicos, baños para empleados, cuarto de sistema contra incendio, facturación, área comercial a futuro, área verde, área de despacho, áreas exteriores de estacionamiento, almacenamiento y circulación vehicular.

La instalación eléctrica contara con una subestación de 75 kVA compartida, Voltaje primario de 13,200 Volts y un secundario de 220/127V, al no conocer las características de fabricación del transformador se toma como valor de impedancia 5.00% como lo marca el inciso 5.3.9 de la NMX-J- 116-ANCE. En ningún momento se utiliza esta información para otro proyecto, La instalación eléctrica deberá ser sujeta a los requisitos de observación obligatoria establecidos en la Norma Oficial Mexicana (NOM-001-SEDE-2012) relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica, la ingeniería aquí aplicada es para el análisis de los alimentadores, transformador, protección de sobre corriente y todo los puntos pertinentes del proyecto presentado en cuestión de equipos, materiales,

canalizaciones e ingeniería relativa a la instalación eléctrica son completamente responsabilidad del propietario.

## Consideraciones

### Tensiones nominales

Las tensiones en las que se realiza la conexión a la red del suministrador serán en tres fases en la determinada media tensión 13,200 Volts y para baja tensión 220 V de línea a línea y 127 de línea a tierra. El sistema será 3F-4H, para la utilización del equipo de medición Comisión Federal de Electricidad (CFE) determina en sus bases de diseño el arreglo de la instalación para realizar un contrato en la modalidad correspondiente.

### Factor de potencia

El factor de potencia establecido en la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica con la carga instalada no debe ser inferior al 90% como se marca en el Artículo 64 de esta misma Ley.

### Factores de ajuste

Se deberá indicar la consideración de los ajustes que deberán tomarse en cuenta para el cálculo y diseño de la instalación eléctrica aplicando los factores establecidos en la NOM-001-SEDE-2012. Las consideraciones que deberán indicarse serán la temperatura ambiente promedio anual, la cual se considera 30°C como dato de seguridad, el número de conductores en canalización, tiempo de operación de dispositivos de protección contra sobre corrientes, aumentos futuros de carga para la aplicación de factores de demanda, número de equipos en un circuito, etc.

### Pruebas

Una vez terminada la construcción de la instalación eléctrica, deberán realizarse las pruebas o comprobaciones establecidas como mínimo en el procedimiento de

evaluación de la conformidad en su numeral 6.6 (PEC de la NOM-001-SEDE- 2012), ya que con ella se comprobará:

- Pruebas de resistencia y aislamiento de los cables alimentadores principales.
- Prueba de continuidad eléctrica de envolventes de los cables y canalizaciones principales.
- Resistencia de electrodos artificiales y de la red de tierras.
- Prueba de polaridad de las conexiones en los receptáculos (contactos).

Entre los principales atributos del proyecto tenemos:

Atributos relevantes del proyecto		(Si/No)
1	Actividades Altamente Riesgosas	No
2	Manejo de Material Radioactivo	No
3	Cambio de Uso de Suelo Forestal, Selva o Zona Árida	No
4	Modificación de la composición florística o faunística	No
5	Aprovechará y/o impactará poblaciones de especies que estén dentro de alguna categoría de protección	No
6	Modificará patrones demográficos	No
7	Crearé o reubicaré centros de población	No
8	Afectará grupos vulnerables de la población	No
9	Incrementará significativamente la demanda de recursos naturales y/o de servicios	No
10	Modificará patrones hidrológicos o causas naturales	No
11	Requerirá de obras adicionales	No
12	Su área de influencia rebasa los límites del territorio nacional	No

*Tabla 17 Principales atributos del proyecto*

### II.1.2 Selección del sitio

Las variables técnicas, socioeconómicas y ambientales., constituyeron los principales criterios de selección, resaltado aspectos tales como: Ubicación, urbanización, servicios básicos, etc. Agregando que el presente proyecto se desarrollará en un terreno propiedad de la empresa promotora donde actualmente opera una estación de carburación de gas L.P.

#### a) Criterios técnicos

- ✓ El predio es propiedad de la empresa promovente
- ✓ Las colindancias están libres de riesgos para la seguridad de la estación, 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 Estación
- ✓ Disminuirá el riesgo por manejo de combustible clandestino en la zona
- ✓ El terreno no se encuentra en zonas de deslaves, partes bajas de lomeríos, terrenos con desniveles o terrenos bajos, se encuentra al mismo nivel que el de la calle.
- ✓ La zona de los tanques de almacenamiento quedará 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
- ✓ Se cuentan con los servicios básicos para la operación de la estación (telefonía, energía eléctrica, agua potable)

#### b) Criterios ambientales

- ✓ No se producirán impactos negativos que sitúen en riesgo a las condiciones ambientales, debido a que la ubicación de la futura estación de expendio simultaneó se construirá una vez se haga la remodelación de la estación de carburación de gas L.P. que está hoy día operando, por lo que los impactos ambientales en su mayoría serán depreciables, ya que no habrá vegetación alguna a remover, sólo existirán afectaciones al aire, suelo y agua en su mínima expresión.
- ✓ El terreno se encuentra impactado por actividades realizadas años atrás, el suelo, la vegetación y la fauna se encuentra impactadas.

- ✓ 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 Obras Públicas del municipio de Mante

c) Criterios socioeconómicos

- ✓ Se trata de un proyecto con efectos benéficos para los pobladores del Municipio de Mante, debido a que podrán acceder a la compra de combustible demandado a nivel Municipal, a su vez, como consecuencia de las actividades, se generarán 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.
- ✓ La zona es muy transitada por vehículos que pueden requerir el suministro del combustible, siendo un área comercial estratégica para la empresa promovente
- ✓ Permitirá el crecimiento ordenado de los servicios en el municipio

Tomando en consideración la información presentada en este apartado, no se contemplan sitios alternativos para el desarrollo del proyecto.



Ilustración 14. Ubicación del proyecto

### II.1.4 Inversión requerida

Los gastos que genera la construcción de la estación no solamente contemplan la construcción en sí misma y la mano de obra, sino que también se han tomado en cuenta los costos que produjeron 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.

En la tabla siguiente se muestra el desglose de inversión requerida para el proyecto:

Tabla de conceptos de inversiones		
ID	Concepto Documentación Soporte	Monto Total Invertido (M.N.)
0	Inmueble	\$0.00
1	Instalaciones de la Estación de Servicio (dispensarios, tanques, medidores, etc.)	\$ 2,141,767.63
2	Costo de Construcción	\$ 6,840,587.81
3	Mobiliario y Equipo de oficina	\$ 82,582.56
4	Costo de aprovechamientos	\$ 1,146,020.00
5	Seguridad de la Estación de Servicio	\$ 1,000,000.00
	Total	\$11,210,958

Tabla 18. Inversión requerida para el proyecto

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

PROGRAMAS	PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	COSTO
Programa de mitigación	x	x	\$393,485.50
Programa de participación ciudadana		x	\$80,000.00
Programa de atención a contingencias ambientales	x	x	\$200,000.00
Programa de seguimiento		x	\$50,000.00
Programa de capacitación	x	x	\$100,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$823,485.50</b>

Tabla 19. Costos de las medidas de Prevención y/o mitigación

De tal manera que los gastos para cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ascenderá aproximadamente a un total de \$823,485.00 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; y en este caso aplican medidas de ampliación de impactos. Señalemos que es un estimado de gastos que se utilizará; Así mismo, la derrama económica se dará 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.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la preparación, construcción y operación de una estación de expendio simultáneo de petrolíferos.

La capacidad proyectada será:

Combustible	Almacenamiento total en litros	Número de recipientes de almacenamiento:
Gas L.P.	5,000	1 vertical superficial
Gasolina Magna	60,000	1 tanque compartido subterráneo
Diesel	40,000	
<b>Total</b>	<b>105,000</b>	<b>2</b>

*Tabla 20.- Almacenamiento en la estación*

Así mismo las especificaciones del proyecto, se mostrarán en Anexo 7, dentro del apartado de Planos y Memorias. Proyecto Civil, Proyecto Mecánico, Proyecto Eléctrico, Proyecto Contra incendio

### II.2.1 Programa General de Trabajo

El programa general de trabajo es desglosado en la Tabla 16. *Duración total del proyecto*; en ella podemos delimitar los tiempos que se tardarán en realizar las obras del proyecto multimodal:

Mes / Actividad	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
<b>Preparación del sitio</b>																																																								
o Acondicionamiento del terreno (Limpieza)	■	■	■	■	■	■	■	■																																																
<b>Construcción</b>																																																								
o Preparación de terracerías									■	■	■	■																																												
o Excavaciones y Nivelaciones													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																												
o Cimentaciones																																																								
o Instalación de tanques																	■	■																																						
o Construcción de obras asociadas al proyecto																																																								
o Suministro de combustible para pruebas de hermeticidad																																																								
<b>Operación</b>																																																								
o Recepción de Combustibles																																																								
o Almacenamiento temporal de combustibles																																																								
o Suministro de combustibles																																																								
o Inspección y Mantenimiento																																																								
<b>Abandono del sitio</b>																																																								
o Vaciado de tanques de almacenamiento																																																								
o Retiro de tanques, tuberías y accesorios																																																								
o Desmantelamiento y derribo de obra civil																																																								
o Restauración o remediación (En caso de aplicar)																																																								

Tabla 21. Duración total del proyecto

El proyecto tendrá una duración de 9 meses en sus etapas de preparación del sitio y construcción aproximadamente.

## **II.2.2 Preparación del sitio y construcción**

### **Preparación del sitio**

Como actualmente se encuentra operando una estación de carburación de gas L.P., durante esta etapa se contempla la remodelación de las instalaciones que hoy se encuentran en el predio.

Posteriormente se iniciará con una limpieza general del terreno; y se realizarán adecuaciones para la cimentación del tanque de almacenamiento de gas L.P., área de equipos, área de suministro, oficinas, sanitarios, equipo electromecánico, así como detalles finales de pintura a oficina, baño, cisterna.

De acuerdo con las observaciones realizadas, la población vegetal que presenta el predio es muy baja, obteniendo 2 especies en su riqueza, lo que indica que no se considera un área que pueda prever un crecimiento considerable de su vegetación, así mismo, los índices empleados para determinar su diversidad (D) y dominancia (H') indican es muy bajo, por lo que no presenta una dinámica ecológica estable que pueda alterarse. Las especies son de tipo herbáceo en su mayoría por lo que se denominan maleza. El agave y las otras tres especies se encuentran fuera de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo, por lo que no implica un cambio de su estatus de conservación para las mismas. Igualmente se menciona, el predio bajo estudio ya presenta una construcción por lo que las especies anteriormente descritas ya no se verán afectadas.

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.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se instalarán sanitarios portátiles y se habilitará una bodega temporal construida de lámina para almacenar herramientas y materiales menores, no necesitándose ninguna otra obra o actividad durante la realización del proyecto.

La bodega temporal tendrá una superficie de 30 m<sup>2</sup> y se ubicará dentro del predio donde se pretende construir el proyecto. Al terminar la construcción esta bodega será desmantelada.

Se definirá un área dentro de las instalaciones para que se realicen las actividades referentes al corte, soldadura, instalación de maquinaria para el preparado de mezclas de concreto, entre otras relacionadas a las obras de construcción del proyecto, que será ocupada por los contratistas durante el tiempo prospectado de las obras a realizarse (2 meses).

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 estación y las áreas de tanques de almacenamiento, instalación de equipo, señalización y acabados.

En esta etapa también se realizará el mantenimiento de instalaciones hidro-sanitarias y eléctricas del proyecto, así mismo, la conformación de los accesos al lugar y la ejecución de las obras y actividades complementarias.

Se contempla también la realización de pruebas previas a la puesta en marcha del funcionamiento de la estación, 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 será:

Personal proyectado para la construcción	
Obra Civil:	60
Obra Electromecánica:	10
Imagen de estación:	6
<b>Total:</b>	<b>76</b>
Tiempo estimado de obra:	8 meses
Horarios de trabajos L-V:	8:00 AM a 6:00 PM
Horarios de trabajos Sab:	8:00 AM a 1:00 PM
Personal proyectado para operación	
Operativos:	5
Administrativos:	1
<b>Total:</b>	<b>11</b>

*Tabla 22 Requerimiento de personal*

### II.2.3 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., gasolina y diésel provenientes de las terminales de almacenamiento y plantas de distribución de gas l.p. respectivamente, mismos que serán almacenados temporal y posteriormente distribuidos al consumidor.

Como se ha presentado en apartados anteriores se describirá en un inicio lo referente a la operación de las instalaciones de Estación de carburación de gas L.P.

El producto se surtirá en autotanques autorizados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y podrá ser propiedad de Petróleos Mexicanos. El operador que lo conduce debe contar con licencia Federal tipo “E”, para el manejo de materiales peligrosos. Así mismo personal de seguridad de Pemex hace revisión física y documental para verificar las condiciones operativas de la unidad y del chofer antes de entrar a las zonas de despacho.

El operador ingresa el vehículo a la zona de carga, frena, apaga motor, retira las llaves, calza una de las rueda del vehículo, baja extinguidor, se conecta a tierra, conecta manguera al autotank, conecta el conector tipo Scully, digitaliza el número de la orden de carga en la UCL (Unidad de Control Local), e inicia su operación, el producto se llena por medio de un medidor (turbina) que esta calibrada y que entrega el producto de acuerdo a la capacidad del tonel llegando el nivel al nice (nivel certificado), desconecta manguera, desconecta conector tipo Scully, desconecta la tierra, retira la calza del vehículo, y se retira de la llenadera y va a la portada, ahí el portero checador, le revisa la orden, entrega factura, verifica que los sellos electrónicos concuerden del domo y caja de válvulas y si hay que hacer el sellado físico verifica que concuerden los del domo y caja de válvulas y los sella, verifica que el producto concuerde con el de la factura y datos del vehículo. El operador se dirige a la Estación de carburación de gas L.P. Todos estos pasos, se encuentran en los procedimientos de Pemex, para una operación más segura.

El autotank llega al área de almacenamiento de la Estación de carburación de gas L.P. , apaga motor, debe colocar sus señalamientos restrictivos, calza una de las llantas del auto tanque, se conecta a tierra, hace conexiones de la manguera a válvulas del camión y bota de descarga al tanque. Durante la maniobra de descarga, se colocan letreros informativos y restrictivos por seguridad. Estos pasos anteriores, se encuentran en un procedimiento para la descarga segura de auto tanques en estaciones de servicio, Pemex capacita tanto a los operadores, como a los responsables de la descarga en las gasolineras.

Como medidas de seguridad, el tanque de almacenamiento de la Estación de carburación de gas L.P. está provisto de dispositivos electrónicos para evitar sobrellenado y como consecuencia un derrame de producto que ocasione contaminación y un riesgo de incidente existe una tubería de venteo, a una altura suficiente que no ocasionaría incidentes, además de que cuenta con un arrestador de flama tipo panel, para evitar el contacto con alguna fuente de calor y los vapores del producto. Los tanques de almacenamiento son de doble pared, y tienen en el espacio anular o intersticial, un sensor que determina vacío en caso de fractura o

pérdida de presión, eso se detecta en el sistema de monitoreo, con la finalidad de que si se presenta una ruptura en el cuerpo del tanque se tomen las medidas correctivas oportunas y evitar una contingencia.

En el interior de la Estación de carburación de gas L.P. se hace un inventario del producto antes de la carga de este, y posterior a la carga del combustible, mediante el sistema de monitoreo electrónico. Y se realizan las operaciones administrativas para recepción y pago del producto y el flete.

En el área de despacho cada dispensario tiene una válvula shut-off por producto, que se accionan en caso de que un dispensario fuera golpeado o arrancado, esta corta el suministro de producto. Así mismo las mangueras de despacho tienen válvulas de corte rápido que se accionan en caso de sobretensión, cortando el suministro de producto y en ambos casos evitando un derrame de producto y un accidente.

El despachador recibe al cliente y le atiende una vez que el vehículo tiene apagado el motor. Coloca el contador del dispensario en ceros y procede a la carga. Durante esas operaciones, el carro no debe encender el motor, el cliente y el despachador no deben fumar o encender fuego, hablar por celular, o generar una fuente de calor que complete el triángulo del fuego y genere un incidente. Al terminar la carga, el cliente paga, enciende su motor y se retira. El despachador coloca la manguera en el cuerpo del dispensario. Mientras la carga se lleva a cabo, el despachador puede ofrecer servicios como lavado de parabrisas, verificación de neumáticos, chequeo de nivel de aceite, venta de aceites o anticongelante entre otros.

La instalación cuenta también con una fosa separadora tipo API también conocida como trampa de grasas, que separa el producto del agua, el producto que puede llegar ahí es el de escurrimientos de las mangueras, o fugas en los tanques de los vehículos, o goteo de aceite de los carros. Al producto que se recupere en la fosa separadora tipo API se le deberá dar el trato como residuo peligroso, este ser manejado, transportado y tratado por una compañía autorizada por la SEMARNAT-

ASEA, y se tendrá el expediente de los certificados de limpieza ecológica y el manifiesto de residuos peligrosos conforme lo indica el reglamento correspondiente. Estos registros deberán quedar anotados en la bitácora operativa de la instalación.

## **Mantenimiento**

El mantenimiento que se realizará a la Estación de carburación de gas L.P. es de pintura general, revisiones conforme lo marca la Normatividad vigente a las instalaciones eléctricas y neumáticas, limpieza de tanques sólo cuando se detecte azolve en el mismo, mantenimiento o reparación general del dispensario. El mantenimiento normalmente lo hacen compañías contratistas. El programa de mantenimiento se desarrollará conforme las recomendaciones de los fabricantes de equipos y máquinas.

En este caso, se pretende llevar a cabo control de malezas que existe en la zona de la Estación de carburación de gas L.P., quiere decir que se le estará dando mantenimiento a las áreas verdes, así como de fauna nociva, controlando las plagas que pudiera haber.

Se consideran los requerimientos de mantenimiento de la NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.

### **Sustancia química empleada:**

La Estación de carburación de gas L.P. no es considerada como una industria de transformación, solo tiene operaciones físicas de transporte de fluidos, sin embargo, para cumplir con sus funciones operativas se requieren de los siguientes productos:

- Gasolina Magna.
- Gas L.P.
- Diésel.

Estarán almacenados en tanques con una capacidad de 105,000 litros para combustibles, en total, es decir:

- 1 (un) tanque de almacenamiento con diseño de doble pared de acero fibra de vidrio de alta densidad, compartido con capacidad total de 100,000 litros, divididos en 60,000 litros para gasolina Magna y 40,000 litros, para Diésel.

Son tanques de doble pared enchaquetado de acero con polietileno, con dispositivos de seguridad, para que, en caso de fractura del cuerpo del mismo, y/o derrame de producto por alguna otra causa, estos dispositivos emiten una señal en los tableros de control, que ayuda a tomar las acciones correctivas para mitigar de forma oportuna cualquier contingencia que pueda presentarse.

La manipulación de los productos conlleva un riesgo. Hay que estar informado de como manipularlos para evitar que dichos riesgos se materialicen en accidentes ambientales o sociales. Por lo que, antes de manipular el producto (Gasolinas y/o Diésel) se debe leer la información de su ficha de datos de seguridad para actuar conforme a sus indicaciones.

Se presenta la Hoja de Seguridad general de los productos, sin embargo, para poder atender con claridad se anexa las Hojas de Seguridad en el Anexo 10.

Nota:

- IDLH= IPVS (inmediatamente Peligroso para la Vida y la Salud).
- LIF= Límite de Inflamabilidad Inferior.
- LSF= Límite de Inflamabilidad Superior.
- ND= No disponible.
- NA= No aplica.
- BN= Bombeo Neumático
- LMPE= Límite máximo permitido de exposición

Material	No. CAS	No. ONU	Peso Mol (g/mol)	LIF (%)	LSF (%)	En almacén	En proceso	Cantidad de reporte	IDLH (ppm)	LMPE-PPT	LMPE-CT (ppm)
<b>Gasolina con contenido mínimo de 87 octanos (MAGNA)</b>											
Benceno	71-43-2	1114	78.11	1.3	7.1	60,000 litros	N/A	20,000 kg	ND	300	500
Hexano	110-54-3	1208	86.018	ND	ND			20,000 kg	1100	50	ND
Tolueno	108-88-3	1294	92.13	ND	ND			50,000 kg	2000	150	100
Xileno	1330-20-7	1307	106.16	ND	ND			200,00 kg	ND	ND	ND
Etil-benceno	100-41-4	1175	106.17	ND	ND			20,000 kg	ND	ND	ND
Ciclohexano	110-82-7	1145	84.16	ND	ND			20,000 kg	ND	ND	ND
Cumeno	98-82-8	1918	120.19	0.9	6.5			200,00 kg	ND	ND	ND
<b>Diésel</b>											
Diésel	68334-30-5	NA	211.7	ND	ND	40,000 litros	ND	ND	ND	ND	ND

### Descripción del giro o actividad principal

Compra venta al por menor de Gasolina, Diésel y Gas L.P.

### Actividades que se llevan a cabo

- Abastecimiento de Gas L.P., Gasolina y Diesel a tanques de almacenamiento, a través de auto tanques destinados para ello
- Almacenamiento temporal en 1 recipiente subterráneo (1 recipiente bipartido) y 1 recipiente vertical superficial
- Trasiego y suministro para venta al público en Estación de expendio simultáneo de petrolíferos

### Mantenimiento

- Inspección y mantenimiento a los sistemas eléctricos.
- Inspección y mantenimiento a los equipos contra incendio.
- Inspección y mantenimiento a las tuberías

Como medida de seguridad no se harán reparaciones de equipos en las zonas de trasiego y suministro de la Estación y, diariamente se revisarán las instalaciones, verificando el buen funcionamiento de estas; en caso de existir anomalías serán reportadas y atendidas por un especialista en el ramo que se requiera. Señalemos

que cualquier tipo de reparación no será llevada a cabo por personal de la Estación, sino a través de un tercero subcontratado.

## **Descripción de los servicios que se brindarán en las Instalaciones**

### **GAS L.P.**

- Recepción y descarga de Gas L.P. de auto tanque a tanques de almacenamiento:

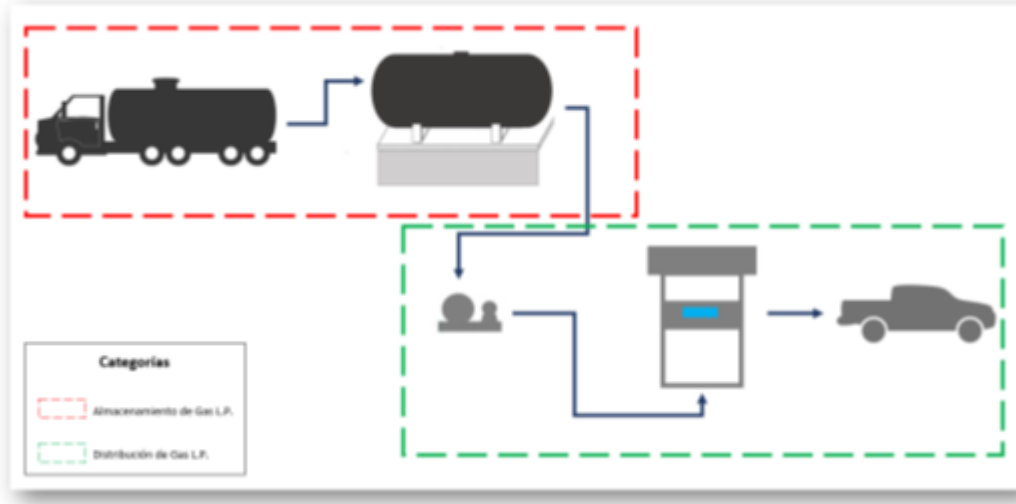
La transportación de Gas L.P. se realizará por vía terrestre desde las estaciones terminales o refinerías de PEMEX, por medio de vehículos denominados “semirremolques” hacia plantas de almacenamiento, de donde se transportará hasta la Estación, donde será transferido a la zona de almacenamiento y continuará el procedimiento de descarga establecido.

A continuación, se definen las zonas específicas donde se llevarán a cabo las operaciones anteriormente descritas:

1. Zona de recepción: Es el sitio de la Estación donde se recibirá el Gas L.P. por medio de auto tanque de distribución, se contará con las válvulas de llenado, para la alimentación fija, haciéndose únicamente la conexión del auto tanque a dichas válvulas.
2. Zona de almacenamiento: Corresponde al sitio donde se ubicarán los recipientes de almacenamiento de Gas L.P. El recipiente contará con los dispositivos de seguridad correspondientes.
  - a. Suministro de carburación: Sitio en el que los vehículos que requieren ser abastecidos de combustible, entran a la Estación y se colocan junto a la toma de carburación para el suministro.
  - b. Recepción y descarga: Del auto tanque proveedor de combustible, se transfiere el combustible a los recipientes fijos que sirve de almacén y suministro, hasta llenarlo a un 85% de su capacidad.
  - c. Acceso de vehículos: Los vehículos que requieren ser abastecidos de combustible, entran a la Estación colocándose junto al dispensador del combustible que requieran. Ahí el vehículo se inmoviliza y su operador debe desconectar el sistema eléctrico del mismo.
  - d. Llenado: Una vez inmovilizado el vehículo, se le conecta a la manguera de servicios; posterior a ellos se suministra el combustible y una vez cerrada las válvulas el vehículo es retirado del lugar.
3. Oficina: En esta área se lleva la contabilidad, los archivos, las funciones de compras, pagos, facturación y administración del personal. Cuenta además con un archivo para guardar los documentos relativos al funcionamiento de la Estación de Carburación.

La operación y mantenimiento de la Estación en lo que respecta al gas L.P. no requiere el uso de recursos naturales y los contaminantes que se generarán durante su operación, son bajos y controlables. A continuación, se describen las actividades

que se realizarán dentro de la Estación de expendio simultaneo en las etapas de operación y mantenimiento en lo que respecta al manejo del gas L.P.



Una vez que se tengan instalados todos los componentes de la Estación de Expendio en el manejo del Gas L.P., y posteriormente a que se hayan realizado las pruebas al tanque y equipos que se instalarán, se procederá al abastecimiento de Gas L.P. a la Estación, para almacenarlo y ponerlo a disposición de los consumidores.

Esta etapa es donde se desarrolla propiamente la actividad de la empresa. La comercialización del Gas L.P. en la Estación de Expendio Simultaneo, se llevará a cabo específicamente mediante el suministro del combustible a los vehículos que cuenten con los accesorios particulares para su funcionamiento.

Como se mencionó la comercialización del Gas L.P. no requiere de ningún proceso de transformación o reacción química, las actividades que se desarrollarán consisten en el abastecimiento mediante auto tanques, almacenamiento temporal de Gas L.P. en el tanque de almacenamiento de la Estación y el suministro del combustible a los vehículos automotores. Para realizar estas tareas se contará con una serie de procedimientos o pasos, para asegurar el buen manejo del Gas L.P. y se describen a continuación:

## **GASOLINA Y DIÉSEL**

La Estación de Servicio se diseñó de acuerdo con las especificaciones de que establece PEMEX para este tipo de franquicias, por lo tanto, aplica las indicaciones del manual de operación de la franquicia PEMEX, el cual es un documento en donde se detallan los procedimientos, funciones, actividades, sistemas, recomendaciones, disposiciones y normas de todas y cada una de las áreas de operación de las Estaciones de Servicio. El Manual de Operación de la Franquicia PEMEX cumple con el siguiente objetivo:

- Establecer directrices y actividades a realizar en las Estaciones de Servicio (ES) para garantizar una operación eficiente, de calidad y con altos estándares de seguridad y protección al ambiente.

Por ello, el Manual de Operación se constituye como un instrumento de apoyo orientado a maximizar el valor de la Franquicia Pemex y la mejora operativa, al otorgarle claridad a los franquiciatarios en la relación comercial y fijando los parámetros para la atención de las necesidades de los consumidores finales.

El programa de operación para la Estación de Expendio simultaneo en el manejo de gasolinas y Diesel se contempla en la realización de jornadas continuas, operando en 2 turnos de 8 h en los cuales se despachará el combustible (Gasolinas y Diesel) dispensarios.

El servicio se brindará siguiendo las recomendaciones de operación, mantenimiento, seguridad y protección al ambiente propuesto por PEMEX para la estación servicio urbano.

El suministro de combustible provendrá de PEMEX y el abasto será a través de autotanque los cuales se sujetarán al siguiente procedimiento:

1. Recepción: al llegar al autotanque la estación se estacionará en los sitios señalados, se colocarán cuñas en las ruedas, conectarán a tierra el autotanque y verificar que todas las condiciones sean óptimas para la descarga.
2. Descarga: el operador colocara la manguera en la bocatoma del tanque y accionara el cierre hermético y conectara el otro extremo a la válvula de descarga de autotanque. Una vez que ha concluido el vaciado del autotanque se desconectara del autotanque para escurrir el líquido restante al tanque de almacenamiento y posteriormente se conectara a la bocatoma.
3. Partida de autotanque: después de comprobar que se ha cumplido todas las etapas correspondientes a las operaciones se retira el autotanque al estacionamiento asignado.

Despacho de combustible <sup>2</sup>

1. Preguntar al cliente el producto que requiere, así como el volumen o importe a suministrar y le indique la forma de pago, pudiendo ser en efectivo, con tarjeta de crédito, débito, monedero electrónico o con vales.
2. Quitar el seguro para retirar el tapón del tubo de llenado del tanque de combustible y colocarlo en un lugar visible, en algunos vehículos esto se puede hacer desde dentro del auto, en otros modelos se tiene que abrir con llave.
3. Realizar el proceso de despacho conforme al instructivo del modelo de dispensario con el que cuenta.
4. Llenar el tanque de combustible hasta que el mecanismo automático detenga el bombeo; retirar la pistola; por seguridad no sobrellenar la bocatoma del tanque del vehículo para evitar goteo y derrames de combustible.
5. Colocar la pistola en el dispensario y el tapón de la gasolina en su lugar y cerrar la compuerta del tanque de combustible.
6. Realizar el cobro conforme lo señalado en el apartado Formas de pago del presente capítulo.

7. Entregar al cliente en cada compra, el comprobante impreso de la venta de combustible, donde se especifique el monto y tipo de pago (ticket).
8. Agradecer al cliente su preferencia y despedirlo con amabilidad y cortesía.

Para la operación de la estación de expendio simultaneo de petrolíferos en general se contará con el siguiente personal:

Personal proyectado para operación	
Operativos:	5
Administrativos:	1
<b>Total:</b>	<b>6</b>

### Programa de mantenimiento

El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollan en la Estación, para conservar en condiciones normales de operación equipos e instalaciones como son: dispensarios, bombas, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores drenajes, etc. Señalemos que las actividades de mantenimiento semestral y anual no serán llevadas por personal de la Estación, sino que serán contratadas a través de un tercero; no obstante, la descripción de los procedimientos a esta actividad se maneja de la siguiente manera:

- o Diario: El personal de la Estación realiza la limpieza general de la Estación, al exterior del medidor de registro y revisión ocular de mangueras y acopladores de mangueras, así como la limpieza de las zonas de circulación.
- o Semanal: Se hace una revisión ocular de fugas de tuberías y revisión de las trincheras para evitar acumulación de agua y basura general.
- o Quincenal: Revisión ocular de espárragos de bridas en las tuberías, revisión de extintores portátiles, que las señales y ubicación de salidas de emergencia se encuentren en buen estado, visibles y libres de obstáculos.
- o Semestral: Pintado de áreas restrictivas y zonas operativas, en caso de ser necesario, inspección visual previa, indicando los resultados en la bitácora de la Estación. Se va a desarrollar un control de fauna nociva a través de empresas que se dediquen a fumigar en la zona, este proceso se realizará de manera semestral.
- o Anual: el Regulado deberá contar con un Dictamen emitido por un Tercero Autorizado, mediante el cual verifique que cumple con las especificaciones, requisitos y parámetros establecidos en el presente Lineamiento durante toda la vida operativa de la estación

**Nota:** Para dictaminar la etapa de Operación y Mantenimiento, de las instalaciones para el Expendio simultáneo de Petrolíferos y/o Gas Natural y que entre otros combustibles expendan Gasolinas, el Regulado presentará en copia simple y original para cotejo, al Tercero Autorizado, el informe de resultados del Sistema de Recuperación de Vapores realizados por un Laboratorio de prueba acreditado y aprobado por la Agencia en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la NOM-004-ASEA-2017, de conformidad con lo establecido en el ANEXO V, siempre y cuando la instalación se encuentren dentro de las Alcaldías y Municipios siguientes: los municipios de Guadalajara, Ixtlahuacán del Río, Tlaquepaque, Tonalá, Zapotlanejo y Zapopan, (Zona Metropolitana de Guadalajara), los municipios de Monterrey, Apodaca, General Escobedo, Guadalupe, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García, Santa Catarina y Benito Juárez (Zona Metropolitana de Monterrey), las Alcaldías de Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez,

Coyoacán, Cuajimalpa, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan, Venustiano Carranza, Xochimilco y los municipios de Atizapán de Zaragoza, Acolman, Atenco, Coacalco, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad, Chalco, Chicoloapan, Chimalhuacán, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, Jaltenco, La Paz, Melchor Ocampo, Naucalpan de Juárez, Nextlalpan, Nezahualcóyotl, Nicolás Romero, Tecámac, Teoloyucan, Tepetzotlán, Texcoco, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán y Zumpango (Zona Metropolitana del Valle de México), los municipios de Coahuila, Minatitlán, Ixhuatlán del Sureste, Cosoleacaque y Nanchital, en el Estado de Veracruz, los municipios de Celaya, Irapuato, Salamanca y Villagrán, en el Estado de Guanajuato, los municipios de Tula de Allende, Tepeji de Ocampo, Tlahuelilpan, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tlaxcoapan y Apaxco, en los Estados de Hidalgo y de México, los municipios de Tampico, Altamira y Cd. Madero, en el Estado de Tamaulipas, el municipio de Ciudad Juárez en el Estado de Chihuahua y los municipios de Tijuana y Rosarito en el Estado de Baja California.

Es importante mencionar que se deberá generar un programa de mantenimiento acorde a las fichas técnicas de los equipos una vez que sean entregados a la empresa promovente para garantizar la seguridad en todo momento de la instalación.

El proceso que se estará implementando no involucrará innovaciones que permitan optimizar y/o reducir:

- Generación de residuos
- Gasto de energía
- Empleo de materiales contaminantes
- Aguas residuales

### **Medidas de Seguridad**

La Estación tendrá un programa interno de Protección Civil, que involucrará a todos sus trabajadores, los cuales tendrán asignadas una serie de actividades que deberán desempeñar con responsabilidad en caso de presentarse una situación de emergencia, las cuales se evaluarán y determinarán en forma específica de acuerdo con su localización.

Las actividades que deben ser claramente especificadas son:

- Uso del equipo contra incendios para atacar la emergencia
- Suspensión del suministro de energía eléctrica
- Evacuación de personas y vehículos que se encuentren en la Estación
- Control del tráfico vehicular para facilitar el retiro de estos en la Estación y reporte telefónico a Bomberos y Protección Civil
- Prevención a vecinos

Como medidas de seguridad complementarias se debe poner especial atención a ciertos puntos que son clave para prevención, combate o para evitar un riesgo de

incendio, o algún otro tipo de siniestro. Entre las medidas y dispositivos que se implementan están las siguientes: Revisión de extintores contra incendio, una revisión periódica del manejo, mantenimiento y carga de los extintores, lo cual se hace regularmente (cada seis meses como mínimo), a fin de que estén en perfecto estado cuando sean utilizados.

Uniforme de trabajo. Es indispensable que siempre que el personal entre a laborar, utilice el uniforme, ya que es una medida de seguridad y protección al cuerpo de cada trabajador. Los uniformes son de algodón.

Simulacro de evacuación, incendio y asalto. El cumplimiento de cada uno de los simulacros y la realización constante de cada uno de estos tipos de simulacros.

La seguridad de la población en general, y particular de los vehículos de la Estación, de quienes laboran en ella y de los usuarios de estas.

Aparte de las medidas tomadas, se dará especial atención a las siguientes:

- Para el caso de riesgo de incendio se cuentan con extintores de 9.0 kg de polvo químico seco, siendo las ubicaciones y cantidades las siguientes:

- 2 en cada toma de recepción

- 2 en cada toma de suministro única

- 1 por cada toma de suministro

- 1 en tablero eléctrico

- 2 en cada despachador (uno de cada lado)

- 2 en cada área de almacenamiento

- 1 en oficinas y almacén (uno a cada lado)

- En la Estación existirán señalamientos de apoyo de tres tipos en toda el área, a fin de evitar posibles accidentes y tomar todas las precauciones necesarias, al despachar los combustibles: restrictivos, preventivos e informativos, que tanto clientes como trabajadores deben respetar.

Restrictivos: No fumar, Apague el motor, No estacionarse, 10 km/hr máximo,  
Estacionamiento exclusivo discapacitados

Preventivos: Peligro descargando combustible, Precaución área fuera de servicio, Informativos, Extintor, Sanitarios, Estacionamiento para discapacitados, Verifique marque ceros, Diversos, Indicador de sentidos.

- Revisión de señales de seguridad. Vigilar que cada señal de seguridad esté colocada en el lugar correcto y en caso de que falte o se necesite alguna señal, colocarla inmediatamente para evitar que se tengan situaciones confusas para los clientes.
- Vigilancia. Debe darse especial atención en la vigilancia de los equipos, la cual debe ser constante y a todas horas, para detectar intrusos o alguna circunstancia que pudiera afectar el funcionamiento de la Estación.

### **Programa de mantenimiento a extintores**

El programa de mantenimiento lo integrarán todas las actividades que se desarrollan en la Estación, para conservar en condiciones normales de operación equipos e instalaciones como son: dispensarios, bombas, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, etc.

En cumplimiento la NOM-002-STPS-2010, relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo, el mantenimiento de los extintores se sujeta a lo siguiente:

- Se verifica que se encuentren en la ubicación asignada en el plano de la Estación
- Que su ubicación sea en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos
- Que se encuentren señalizados de conformidad con lo establecido en la NOM-026-STPS-2008
- Que cuenten con el sello o fleje de garantía sin violar

- Que la aguja del manómetro indique la presión en la zona verde (operable), en el caso de los extintores cuyo recipiente esté presurizado permanentemente y que contenga como agente extintor agua, agua con aditivos, espuma, polvos químicos seco, halones, agentes limpios o químicos húmedos
- Que mantenga la capacidad nominal indicada por el fabricante en la etiqueta, en el caso de extintores con bióxido de carbono como agente extintor
- Que no hayan sido activados, de acuerdo con el dispositivo que el fabricante incluya en el extintor para detectar su activación, en el caso de extintores que contengan como agente extintor polvo químico seco, y que se presuricen al momento de operarlos, por medio de gas proveniente de cartuchos o cápsulas, internas o externas.
- Que se verifiquen las condiciones de las ruedas de los extintores móviles
- Que no exista daño físico, tales como roturas, desprendimientos, protuberancias, perforaciones, en mangueras, bombillas o palanca de accionamiento, que puedan propiciar su mal funcionamiento.
- El extintor deberá ser puesto fuera de servicio, cuando presente daño que afecte su operación, o dicho daño no pueda ser reparado, en cuyo caso deberá ser sustituido por otro de las mismas características y condiciones de operación.
- Que la etiqueta cuente con la siguiente información vigente, después de cada mantenimiento:
  - El nombre, denominación o razón social, domicilio y teléfono del prestador de servicios
  - La capacidad nominal en kilogramos o litros y el agente extintor
  - Las instrucciones de operación, breves y de fácil comprensión, apoyadas mediante figuras o símbolos
  - La clase de fuego a que está destinado el equipo, las contraindicaciones de uso, cuando aplique
  - La contraseña oficial del cumplimiento con la normatividad vigente aplicable, de conformidad con lo dispuesto por la Norma Oficial Mexicana NOM-106-SCFI-2000, o las que la sustituyan, en su caso

- El mes y año del último servicio de mantenimiento realizado y la contraseña oficial de cumplimiento con la NOM-154-SCFI-2005, o las que la sustituyan, en su caso.

El promovente se asegurará que se encuentren colocados en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido no exceda de 15 metros desde cualquier lugar de la Estación; Estarán fijos a una altura del piso no menor a 10 cm, medidos del suelo a la parte más baja del extintor y una altura máxima de 1.50 m, medidos del piso a la parte más alta del extintor; colocados en sitios donde la temperatura no exceda de 50°C y no sea menor de 5°C; estarán protegidos de la intemperie y en posición para ser usados rápidamente.

Los extintores serán revisados visualmente al momento de su instalación y, posteriormente a intervalos no mayores de un mes, y, en caso de no cumplir con las condiciones señaladas en la norma, serán sometidos a mantenimiento y las anomalías se corrigen de inmediato.

Durante su mantenimiento, serán sustituidos temporalmente por equipo del mismo tipo de clasificación y de la misma capacidad.

A continuación, se muestra el flujo de operación de la Estación:

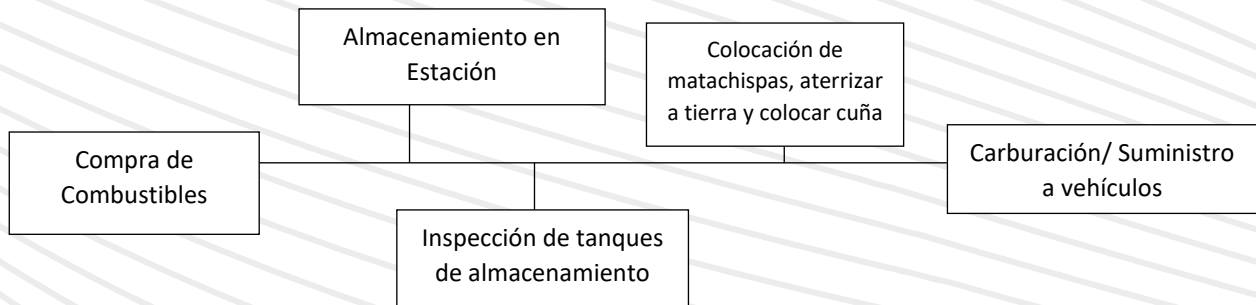


Ilustración 15. Diagrama de flujo de la estación de gas l.p. para carburación

### **Operación de despacho de combustible**

El despacho del combustible se realizará por medio de toma de carburación, el personal estará capacitado para su operación y mantenimiento preventivo. Además,

junto con los clientes, los trabajadores respetarán las normas de seguridad, no se despachará si se considera que no se está cumpliendo con alguna condición de seguridad.

La bomba de distribución estará totalmente automatizada para verificar el correcto llenado de tanques y la cantidad exacta, sin fugas. Se colocarán extintores junto a la bomba de distribución, en un lugar visible para que, en caso de algún conato de incendio o algún corto circuito, se actúe inmediatamente.

Por lo tanto, siguiendo y cumpliendo con todas las medidas de seguridad, se considera que el riesgo en la instalación es medio.

Las obras asociadas y que serán permanentes se enlistan a continuación:

- Baño
- Oficina
- Área de despacho
- Estacionamiento
- Área de tanques
- Área de circulación vehicular

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.2.6 Desmantelamiento y abandono del sitio**

No se tiene contemplado un programa de abandono para el sitio, ya que la Estación se considera una obra de carácter permanente, bajo un correcto programa de mantenimiento.

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
<b>Cese de actividades</b>							
<b>Vaciado de tanques de almacenamiento</b>							
<b>Retiro de tanques, tuberías y accesorios</b>							
<b>Desmantelamiento y derribo de oficinas y obra civil general</b>							
<b>Verificación de pasivos ambientales</b>							
<b>Restauración o remediación (En su caso)</b>							

Tabla 23. Cronograma de abandono y desmantelamiento

### II.2.7 Residuos

En las diferentes etapas del desarrollo del proyecto se utilizarán maquinarias, vehículos y otros equipos que durante sus funcionamientos emitirán ruidos gases y partículas a la atmosfera; emisiones que estarán por debajo de los límites máximos permisibles de contaminantes que establecen las normas oficiales mexicanas; por lo que se mantendrán las condiciones atmosféricas que existen en la zona.

En la etapa de preparación del sitio se generarán residuos vegetales que serán considerados para la formación de materia orgánica o bien pudieran ser llevados al basurero municipal. Durante la construcción, los residuos sólidos como bolsas de papel, madera, alambres, metales, botes de pintura, plásticos y desechos orgánicos generados por los trabajadores, algunos de estos desechos pueden ser enviados a los centros recicladores, todos ellos, serán depositados en tambores para su posterior traslado al basurero municipal, tomando en consideración que no son peligrosos. Los residuos no biodegradables como alambre, plásticos, envases de plástico, vidrios, aluminio, vidrios, serán entregados a empresas recolectoras para su reciclaje.

Durante la operación de la Estación, se efectuará diariamente la limpieza general del área, los residuos serán depositadas en tambores para su ser entregados a los

recolectores de basura del H. Ayuntamiento o empresas privadas. Mientras los envases de lubricantes, aditivos, aceites y estopas estos serán depositados en tambores para ser entregadas a empresas recolectoras y para su disposición final de los residuos.

A continuación, se detalla cada rubro:

### ***Residuos sólidos urbanos***

Los residuos sólidos serán generados en su mayoría durante la etapa de construcción y operación 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 operación, se contempla generación de botellas de PET, plásticos, aluminio, residuos orgánicos, y en pequeña cantidad papel y cartón.

### ***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 son: los accesorios de limpieza, remanentes de lubricantes, solventes y las pinturas industriales. En la etapa de operación no se contempla 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 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
<b>Estopas sucias</b>	Algodón contaminado	Construcción	Área de tubería	I, T	2 kg/mes
<b>Pintura industrial</b>	Pintura diluida	Construcción	Área de tubería	R, T, I	0.5 Kg/mes
<b>Solventes</b>	Thiner contaminado	Construcción	Área de tubería	R, T, I	0.10 Kg/mes
<b>Lubricantes</b>	Aceites y grasas	Construcción	Área de tubería	I, T	1.5 Kg/mes
<b>Lubricantes</b>	Aceites y grasas	Operación y mantenimiento	Área de tubería y taller	I, T	800 L/año

Tabla 24. Generación de residuos peligrosos

### **Residuos no peligrosos**

Para los residuos peligrosos, en toda la vida del proyecto se contempla generar: los accesorios de limpieza, remanentes de lubricantes, solventes y las pinturas industriales. En la etapa de operación estopas sucias. 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 los implementos de limpieza contaminados con lubricantes; sin embargo, estos serán controlados por los proveedores autorizados.

### **Remanentes de la construcción (manejo especial):**

Se contempla la generación de los siguientes residuos principalmente en la etapa de demolición de la estación que actualmente opera:

- Pedacería de materiales (concreto, madera)
- Desperdicios de agregados (sobrante de mezcla para concreto)
- Pedacería metálica (tubería, metal esmerilado, esquirlas, varilla de soldar, clavos, alambre, alambazón, 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)

Para el manejo de este tipo de residuos se deberá seguir los lineamientos establecidos por el municipio de Tuxpan, Estado de Veracruz.

De esta forma el Reglamento Municipal de Protección al Ambiente y la Preservación Ecológica de Tuxpan, Veracruz en el Artículo 15 menciona:

**ARTÍCULO 25.-** *En la aplicación de la prevención y control del equilibrio ecológico dentro del municipio, se establecerán los criterios y medidas necesarias para:*

- I. Prevenir y controlar la contaminación de la atmósfera, generada por fuentes que no sean de jurisdicción Estatal o Federal.*
- II. Prevenir y controlar la contaminación de aguas que tengan asignadas o concesionadas para la prestación de servicios públicos, y de las que se descarguen en el sistema municipal de drenaje y alcantarillado de los centros de población del municipio, sin perjuicio de las facultades que tengan el Estado y la Federación en esta materia.*
- III. Prevenir y controlar la contaminación originada por ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, así como energía radioactiva, perjudiciales al ambiente generadas por fuentes que no sean de jurisdicción Estatal o Federal*
- IV. Prevenir y controlar la contaminación originada por vapores, gases y olores perjudiciales al ambiente, cuando estas fuentes contaminantes se encuentren dentro del territorio municipal.*
- V. **Regular y controlar el manejo de los residuos sólidos, ya sean domésticos, industriales, de hospitales, agropecuarios o de actividades extractivas, con el objeto de que se recolecten y se disponga de ellos conforme a las normas establecidas.***
- VI. Promover, organizar y desarrollar programas para mejorar la calidad del aire, agua, suelo y subsuelo, flora y fauna silvestres, así como de aquellas áreas cuyo grado de deterioro se considere peligroso para la salud pública de los habitantes del municipio.*
- VII. Establecer los mecanismos y operativos necesarios para la prevención y control de emergencias ecológicas y/o contingencias ambientales.*
- VIII. Establecer criterios y mecanismos de prevención y control ecológico derivados de la prestación de servicios públicos, de carácter municipal o privado.*
- IX. Regular y controlar con fines ecológicos, el aprovechamiento de los minerales o sustancias no reservadas al Estado o la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su descomposición que puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento.*

- X. *Incorporar en las licencias municipales de construcción que tengan como objetivo la realización de obra o actividades que produzcan o puedan producir impacto o riesgos ambientales significativos, el resultado del dictamen emitido por la autoridad competente como medio de prevención y control del ambiente y del equilibrio ecológico.*
- XI. *Las demás que le confieran otros ordenamientos jurídicos en la materia*

Por lo cual se tramitarán las autorizaciones pertinentes para hacer un correcto manejo de este tipo de residuos.

**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 con 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 generaron 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 25. 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 26. Generación de residuos no peligrosos en obra

Durante la etapa de operación y mantenimiento, se generan 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 estación y es quien da la gestión integral de los mismos, en la

					estación se llevan verificaciones de que no se quede ningún residuo peligroso derivado de mantenimiento realizado por proveedor externo.
--	--	--	--	--	--

Tabla 27. 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 entregarán 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. *Emisiones de ruido:* Para el desarrollo de la etapa de construcción, será necesario la utilización de maquinaria ligera y pesada, así como de camiones de volteo, los cuales se prevé no rebasarán los niveles de sonido, establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994.

En la operación y mantenimiento no se contempla generación de ruido solo el de la operación del compresor, bombas y vehículos que se contempla sea mínimo.

*Descarga de aguas residuales:* Durante la etapa de construcción, se rentará una caseta sanitaria móvil para dar servicio a los trabajadores. La empresa que preste el servicio será la encargada del mantenimiento, limpieza y la disposición final adecuada de dichos residuos. Por lo tanto, no se prevé contaminación por descarga de aguas negras, la empresa promovente se asegurará que el contratista que realice esta actividad cumpla con la normatividad del estado de Veracruz (Lineamientos en materia de agua es de competencia estatal)

Para las etapas de operación mantenimiento, no se contempla uso de agua durante el proceso productivo, solo se empleará para los servicios auxiliares (sanitarios y oficinas). Los servicios sanitarios fueron diseñados en su totalidad con materiales incombustibles y sus dimensiones se aprecian en el plano del anexo a este informe.

Se contará con un servicio sanitario, para el personal de la planta y uno para los clientes. Para su abastecimiento se contará con conexión a Comisión del Agua del Estado de Veracruz. La descarga de aguas residuales se hará al drenaje municipal, y se tramitarán los permisos correspondientes para ello.

De acuerdo con la información presentada en la revista Información Tecnológica 2002, Vol. 12 N°1, publicada en el 2013 por el Centro de Información Tecnológica (Chile), se puede contemplar un promedio de generación de aguas residuales de 3 m3 diarios.

La descarga de agua pluvial será por pendiente natural.

*Residuos sólidos:* Los residuos sólidos que serán generados durante la construcción de la obra civil consistirán principalmente en: pedazos de madera, fragmentos de metal, bolsas de cemento, plásticos, etc. así como residuos domésticos generados por los trabajadores, como lo son envases de vidrio, bolsas, latas de aluminio, restos de comida, etc. Los residuos serán depositados en tambos de 200 L debidamente rotulados, el material que sea factible de reciclar será separado para, posteriormente, ser llevado a un centro de acopio, o bien podrá ser obsequiado a los trabajadores que lo soliciten.

Los excedentes que no sean utilizados (tierra y otros materiales inertes, con presencia de materiales orgánicos), serán dispuestos en el sitio de tiro señalado por el H. Ayuntamiento de Tuxpan, Veracruz.

En las etapas de operación y mantenimiento se generarán residuos del tipo sólidos urbanos, los cuales serán dispuestos en recipientes y bolsas que serán entregada al servicio de limpia pública del municipio.

*Residuos peligrosos:* Se dispondrán en recipientes dentro del almacén de residuos peligrosos, se contará con Una bitácora de control y el etiquetado que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Los residuos peligrosos se contemplan se generen durante todas las etapas del proyecto, siendo principalmente estopas con aceites o pinturas, así como recipientes vacíos.

### ***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 proyectada 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 será 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.

### **II.2.8 Generación gases efecto invernadero**

México emitió 683 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub>e) de gases efecto invernadero (GEI) en el 2015. Este es el resultado de la actualización del “Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGYCEI)” que presenta el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) en apego al Artículo 74 de la Ley General de Cambio Climático.

El Inventario es un instrumento que nos permite conocer las emisiones de nuestro país que se originan por las actividades humanas en todo el territorio nacional. Es un ejercicio fundamental para diseñar las políticas de reducción de emisiones, entendiendo las principales fuentes y el papel que juegan los ecosistemas capturando parte de estas emisiones.

Realizar un inventario, con apego a criterios científicos y técnicos establecidos por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), es un compromiso internacional de nuestro país, al ser signatario de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). La actualización del INEGYCEI 1990–2015, forma parte de la Sexta Comunicación Nacional y el Segundo Informe Bienal de Actualización que México presentó ante la CMNUCC.

El inventario comprende las emisiones de bióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, hexafluoruro de azufre y carbono negro en el periodo 1990-2015. El gas más relevante que emite nuestro país es el bióxido de carbono con 71% de las emisiones, seguido del metano con 21%.

Del total de las emisiones, 64% correspondieron al consumo de combustibles fósiles; 10% se originaron por los sistemas de producción pecuaria; 8% provinieron de los procesos industriales; 7% se emitieron por el manejo de residuos; 6% por las emisiones fugitivas por extracción de petróleo, gas y minerías y 5% se generaron por actividades agrícolas. En el inventario también se contabilizaron 148 MtCO<sub>2</sub>e absorbidas por la vegetación, principalmente en bosques y selvas. El balance neto entre emisiones y absorciones para el año 2015 fue de 535 MtCO<sub>2</sub>e.

### II.2.8.1 Identificar por etapas del proyecto las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero

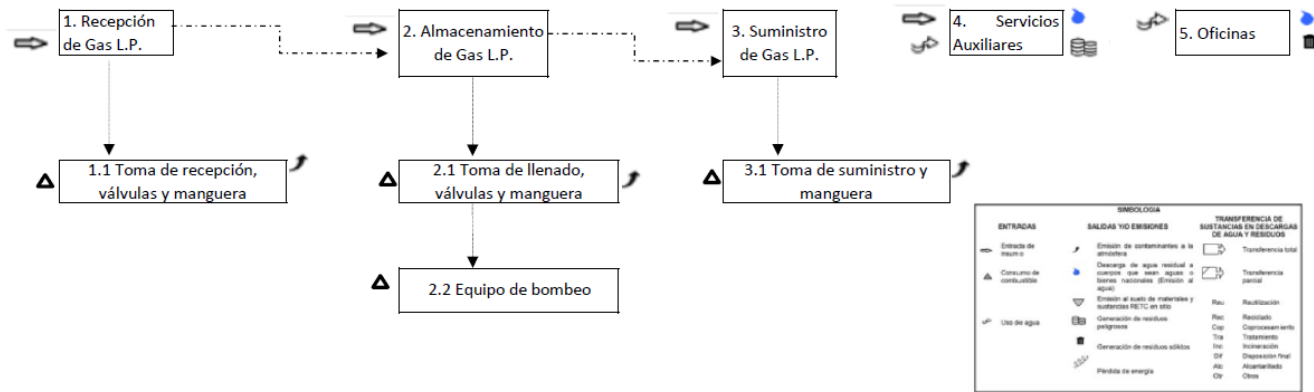
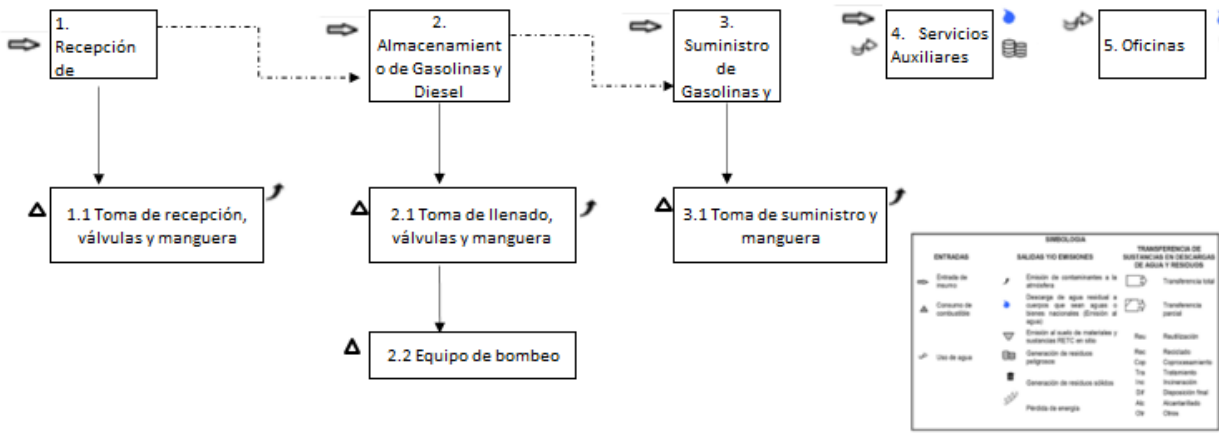


Ilustración 16. Diagrama de gas LP



Etapa de generación de Emisiones (GEI)

Ilustración 17. Diagrama gasolinas / diésel

## **II.2.8.2 Determinación de los gases de efecto invernadero que se generaran durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros**

### **Preparación del sitio y construcción**

En todas las áreas en donde se construirán las instalaciones del proyecto se generarán gases de combustión de la maquinaria utilizada y vehículos de transporte y los de efecto invernadero estarán constituidos por dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), vapor de agua (H<sub>2</sub>O), monóxido de carbono (CO), metano (CH<sub>4</sub>) y compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM). Además, los procesos de combustión producen emisiones de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).

### **Operación:**

Durante el trasiego de los combustibles se generarán pequeñas emisiones a la atmosfera por el uso de válvulas, los procesos de trasiego ocurren:

- \*Del autotanque al recipiente de almacenamiento
- \*Del recipiente de almacenamiento de la estación a el recipiente de almacenamiento del vehículo que lo emplea como combustible

También se generarán emisiones durante los mantenimientos de los recipientes y cambios de válvulas.

A continuación, se presentan los factores de emisión de los combustibles que se emplearán en la estación:

De acuerdo con los análisis realizados y presentados por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), para el gas L.P. se tiene los siguientes factores de emisión:

Muestra	Densidad Fase líquida	Densidad Fase gas	Contenido de carbono	Poder calorífico Neto	Contenido de carbono	Factor de emisión		
	kg/l	kg/m <sup>3</sup>	% peso	MJ/kg	kg C /GJ	kg CO <sub>2</sub> /TJ	kg CO <sub>2</sub> /kg GLP	kg CO <sub>2</sub> /l GLP fase líquida
ZMVM 5	0.524	1.956	81.98	46.17	17.76	65,060.67	3.00	1.57
ZMVM 6	0.527	1.961	81.98	46.16	17.76	65,085.44	3.00	1.58
ZMVM 7	0.521	1.932	81.93	46.20	17.73	64,979.26	3.00	1.56
ZMM	0.536	2.043	82.12	46.03	17.84	65,372.39	3.01	1.61
ZMG 1	0.527	1.960	81.98	46.15	17.76	65,085.28	3.00	1.58
ZMG 2	0.533	2.003	82.06	46.11	17.80	65,209.39	3.01	1.60
Tepeji	0.523	1.947	81.96	46.18	17.75	65,031.67	3.00	1.57
Abasolo	0.526	1.973	82.02	46.15	17.77	65,124.89	3.01	1.58
Tampico	0.505	1.849	81.76	46.34	17.65	64,654.30	3.00	1.51
Tuxpan	0.503	1.816	81.69	46.35	17.63	64,580.87	2.99	1.50
Villahermosa	0.540	2.053	82.14	46.04	17.84	65,373.54	3.01	1.62
Promedio	0.525	1.96	81.99	46.16	17.76	65,082.90	3.00	1.58
Desviación estándar	0.010	0.06	0.12	0.09	0.06	221.52	0.00	0.03
Incert. 95% Confianza	0.007	0.04	0.08	0.06	0.04	142.99	0.00	0.02
% Incert. 95%Confianza	1.248	2.10	0.10	0.12	0.22	0.22	0.10	1.34
# Muestras % deseado incert	1	3	1	1	1	1	1	2

ZMVM: Zona Metropolitana del Valle de México. ZMM: Zona Metropolitana de Monterrey. ZMG: Zona Metropolitana de Guadalajara.

Tabla 28. Factores de emisión Gas L.P.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Fuente: PROYECTO F.61157.02.005 "FACTORES DE EMISIÓN PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ALTERNATIVOS QUE SE CONSUMEN EN MÉXICO" Tercer Informe. Informe Final.

Mientras que para el diésel se tiene los siguientes factores de emisión:

Muestra	Densidad kg/litro	Contenido de carbono % Peso	PCN MJ/kg	Contenido de carbono kg C/GJ	Factores de emisión		
					kgCO <sub>2</sub> /TJ	kgCO <sub>2</sub> / kg comb.	kgCO <sub>2</sub> / l comb.
PEMEX DIÉSEL ZMVM	0.827	85.78	42.83	20.03	73,385.49	3.143	2.599
PEMEX DIÉSEL ZMM 1	0.832	85.78	43.08	19.91	72,959.62	3.143	2.614
PEMEX DIÉSEL ZMM 2	0.817	85.84	43.34	19.81	72,572.65	3.145	2.569
PEMEX DIÉSEL ZMG 1	0.826	85.40	42.98	19.87	72,805.41	3.129	2.586
PEMEX DIÉSEL ZMG 2	0.826	85.85	43.18	19.88	72,850.05	3.146	2.597
PEMEX DIÉSEL RP L. DE MORENO	0.832	85.91	42.87	20.04	73,428.12	3.148	2.618
PEMEX DIÉSEL RP VILLAHERMOSA	0.820	85.82	42.37	20.25	74,216.80	3.145	2.579
PEMEX DIÉSEL RP SALAMANCA	0.827	86.07	43.27	19.89	72,884.82	3.154	2.609
PEMEX DIÉSEL RP TULA	0.833	85.95	45.92	18.72	68,582.96	3.149	2.625
PEMEX DIÉSEL RP LEON	0.829	85.63	43.15	19.84	72,713.88	3.138	2.602
PEMEX DIÉSEL REF. CADEREYTA	0.812	85.83	43.37	19.79	72,514.00	3.145	2.552
PEMEX DIÉSEL REF. MADERO	0.810	85.80	43.44	19.75	72,371.85	3.144	2.547
DIÉSEL MARINO REF. CADEREYTA	0.839	85.90	43.09	19.94	73,044.73	3.147	2.640
DIÉSEL MARINO TAR VERACRUZ	0.832	85.93	42.48	20.23	74,119.50	3.149	2.620
DIÉSEL IND. TAR MINATILÁN	0.822	85.95	42.38	20.28	74,311.69	3.149	2.589
Promedio	0.826	85.83	43.18	19.88	72,850.77	3.145	2.596
Desviación estándar	0.008	0.16	0.83	0.36	1,334.57	0.006	0.027
Incertidumbre 95% Confianza	0.005	0.10	0.54	0.24	861.46	0.004	0.017
% Incertidumbre 95%Confianza	0.64	0.12	1.24	1.18	1.18	0.12	0.66
# Muestras % deseado incert.	1	1	1	1	1	1	1

Nota: ZMVM: Zona Metropolitana del Valle de México. RP: Resto del país. ZMM: Zona Metropolitana de Monterrey. ZMG: Zona Metropolitana de Guadalajara. L.: Lagos. REF.: Refinería. TAR: Terminal de Almacenamiento y Recibo. Elaboración propia.

Tabla 29. Factores de emisión Diésel<sup>6</sup>

Y para finalizar en el caso de las gasolinas tenemos los siguientes factores de emisión:

<sup>6</sup> Fuente: PROYECTO F.61157.02.005 “FACTORES DE EMISIÓN PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ALTERNATIVOS QUE SE CONSUMEN EN MÉXICO” Tercer Informe. Informe Final.

Muestra	Densidad	Contenido de carbono	PCN	Contenido de carbono	Factores de emisión		
	kg/litro	% Peso	MJ/kg	kg C/GJ	kgCO <sub>2</sub> /TJ	kgCO <sub>2</sub> / kg comb.	kgCO <sub>2</sub> / l comb.
MAGNA RP VERACRUZ	0.740	86.21	42.72	20.18	73,943.26	3.159	2.338
MAGNA RP VILLAHERMOSA	0.740	86.13	42.83	20.11	73,684.91	3.156	2.334
MAGNA ZMVM	0.723	85.52	39.53	21.63	79,270.77	3.134	2.265
MAGNA RP LEÓN	0.742	86.22	42.45	20.31	74,422.20	3.159	2.344
MAGNA ZMG	0.742	86.07	42.47	20.27	74,257.74	3.154	2.341
MAGNA RP LAGOS DE MORENO	0.743	86.04	42.49	20.25	74,196.92	3.153	2.343
MAGNA ZMM 1	0.795	85.48	43.04	19.86	72,772.02	3.132	2.489
MAGNA ZMM 2	0.727	85.45	43.98	19.43	71,191.65	3.131	2.275
MAGNA RP TAMPICO	0.750	85.39	43.18	19.78	72,459.71	3.129	2.346
PREMIUM RP VERACRUZ	0.731	86.22	42.23	20.42	74,809.91	3.159	2.309
PREMIUM RP VILLAHERMOSA	0.738	86.14	42.02	20.50	75,114.02	3.156	2.329
PREMIUM ZMVM	0.729	83.41	40.89	20.40	74,743.46	3.056	2.229
PREMIUM RP LEON	0.730	86.16	42.24	20.40	74,740.15	3.157	2.304
PREMIUM ZMG 1	0.733	86.05	42.71	20.15	73,823.31	3.153	2.310
PREMIUM ZMG 2	0.736	86.09	42.85	20.09	73,616.32	3.154	2.321
PREMIUM ZMM 1	0.749	85.21	43.49	19.59	71,791.55	3.122	2.338
PREMIUM ZMM 2	0.735	85.18	43.65	19.51	71,503.22	3.121	2.295
PREMIUM RP TAMPICO	0.729	85.26	43.45	19.62	71,899.81	3.124	2.277
Promedio	0.739	75.72	42.57	20.14	73,791.164	3.139	2.322
Desviación estándar	0.016	0.58	1.03	0.50	1,844.661	0.025	0.053
Incertidumbre 95% Confianza	0.009	0.65	0.61	0.30	1,086.977	0.015	0.031
% Incertidumbre 95%Confianza	1.25	0.86	1.43	1.47	1.47	0.47	1.35
# Muestras % deseado incert.	2	1	2	2	2	1	2

ZMVM: Zona Metropolitana del Valle de México. RP: Resto del país. ZMM: Zona Metropolitana de Monterrey.  
 ZMG: Zona Metropolitana de Guadalajara.

 Tabla 30. Factores de emisión Gasolinas<sup>7</sup>

### 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

<sup>7</sup> Fuente: PROYECTO F.61157.02.005 “FACTORES DE EMISIÓN PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ALTERNATIVOS QUE SE CONSUMEN EN MÉXICO” Tercer Informe. Informe Final.

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, particularmente el Gas L.P. y las gasolinas, 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 Estación 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 combustibles y Gas L.P., se realizará utilizando factores de emisión asociados a un consumo anual de combustible, considerando:

- Arribo del autotanque y descarga a tanques de almacenamiento: Considera las emisiones fugitivas en la descarga de autotanques a tanques de almacenamiento
- Almacenamiento

- Trasiego de combustibles: Suministro a vehículos automotores y suministro de gasolinas y diésel a vehículos.

El resultado de las emisiones fugitivas en ambas categorías (Almacenamiento y Distribución) 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 Tabla<sup>8</sup>:

TABLA 1. FACTORES DE EMISIÓN POR ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE GAS LP (KG COT/MG)		
Actividad	Descripción	Factor
Almacenamiento de Gas LP	Descarga de semi remolques <sup>a</sup>	0.179
	Carga de auto tanques <sup>b</sup>	0.471
	Llenado de recipientes portátiles <sup>c</sup>	0.563
Distribución de Gas LP	Tanques estacionarios <sup>d</sup>	0.474
	Tanques portátiles o cilindros <sup>e</sup>	0.00086
	Estaciones de servicio <sup>f</sup>	8.356

Combustible	Estado	Factor de emisión (kg C/GJ) <sup>a</sup>	Factor de emisión (kg CO <sub>2</sub> /GJ) <sup>b</sup>
Carbón	Sólido	26.8	94.53
Crudo	Líquido	20	73.28
Diesel	Líquidos	20.2	74.01
Gasolina		18.9	69.25
Kerosene		19.5	71.45
Gas propano GLP	Gas	17.2	63.02
Natural gas		15.3	56.06

Tabla 31. Factores de emisión Gas L.P., Diésel y Gasolina

<sup>8</sup> <http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/aire/inem/3..Almacenamiento.y.transporte.de.derivados.de.Petroleo.pdf>

<https://bdigital.upme.gov.co/bitstream/001/1285/18/17%20Factores%20de%20emision%20de%20combustibles.pdf>

### 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**

#### CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Apartados vinculatorios	Contenido	Vinculación con el proyecto
<p>Capítulo 1. De los derechos humanos y garantías. Artículo 4</p>	<p>Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respecto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provo que en términos de lo dispuesto por la Ley.</p>	<p>Se garantizará que las obras que se encuentren en evaluación cumplan con los lineamientos ambientales y civiles requeridos para evitar daños a terceros permanentes o momentáneos que se pudieran generar. Así mismo, al instalar una estación con expendio simultaneo de petrolíferos, en cumplimiento con sus obligaciones legales en materia ambiental se cumple y se respeta el derecho de cada persona a un medio ambiente sano.</p>
	<p>Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y</p>	<p>El proyecto cumple con este precepto constitucional ya que, al observar la normatividad ambiental, contribuye a que el crecimiento y el desarrollo económico, den lugar a un desarrollo sustentable. Cabe mencionar que el presente estudio se realiza con base en las directrices normativas en materia ambiental que la Federación y la ASEA han establecido en las leyes y normas en la materia que más adelante se analizarán.</p>

<b>Apartados vinculatorios</b>	<b>Contenido</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
Artículo 25	<p>clases sociales, cuya seguridad protege esta constitución.</p> <p>El Estado planeará, concluirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional y llevará a cabo la regulación y el fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de las libertades que otorga esta Constitución.</p> <p>Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.</p> <p>Asimismo, podrá participar por sí o con los sectores social y privado, de acuerdo con la ley, para impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo.</p> <p>Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.</p> <p>La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución.</p>	

## LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

<p>Capítulo 1. Atribuciones de la Agencia. Artículo 5. La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:</p>	<p>XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;</p>	<p>El presente capítulo es fundamental en el ejercicio de las realizaciones y evaluaciones de los estudios concernientes a buscar la autorización de construcción y operación de una Estación de expendio simultaneo de petrolíferos ya que en el segundo artículo vinculado al primero se especifica que las Manifestaciones de Impacto Ambiental serán recibidas evaluadas y resueltas por la Agencia (ASEA).</p>
<p>Artículo 7. Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVII del artículo 5, serán los siguientes</p>	<p>I. Autorizaciones en materia de Impacto y Riesgo Ambiental del Sector 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 de I artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;</p>	

## LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Apartados Vinculadores	Contenido	Vinculación con el proyecto
<p>Sección 4 de la Zonificación Forestal.</p> <p>Artículo 48</p>	<p>La zonificación forestal es el Instrumento en el cual se identifican, agrupan y ordenan los terrenos forestales y preferentemente Forestales.</p>	<p>La zonificación forestal se reconoce como el Instrumento en el que nos apoyaremos para la determinación de la incidencia de los proyectos dentro de las zonas forestales.</p> <p>Se tomará en cuenta al inventario forestal, el reglamento de la Ley para las integraciones de las zonas forestales.</p> <p>Se identificó de acuerdo con la caracterización ambiental del predio que la vegetación en el predio a afectar NO es vegetación forestal.</p>
<p>Artículo 49</p>	<p>La comisión deberá llevar a cabo la zonificación con base en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y en los Programas de Ordenamiento Ecológico y lo someterá a la aprobación de la Secretaría.</p>	
<p>Artículo 50</p>	<p>En el reglamento de la presente Ley se determinarán los criterios, metodología y procedimientos para la integración, organización y actualización de la zonificación.</p>	

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18-01-2021.

Ley

Artículo / Fracción

Vinculación

Artículo 15 Fracción IV.- 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

Artículo 29.- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y 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

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.

Se vincula con el presente artículo, ya que el proyecto impactará negativamente al ambiente, al realizar modificaciones del lugar donde se realice el proyecto Estación de Expendio Simultáneo de Petrolíferos TUXPAN1 y, por ende, está obligado el promovente a reportar ante H. Dependencia, los grados de afectación que derivaron hacia el ambiente.

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.

Artículo 111 BIS. - Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.

Artículo 113.- 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

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 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 tuvieran.

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.,

previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

- 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

Gasolinas y Diésel a la atmósfera por fugas en tanques de almacenamiento o válvulas.

Se vincula con el presente artículo ya que la construcción para realizar el proyecto generará aguas residuales, provenientes de sanitarios, y, por ende, se dará seguimiento con el proveedor de sanitarios portátiles para que, en 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 afectaran al rubro agua.

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 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.

Artículo 119 BIS. - 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

Se vincula al presente artículo, ya que el proyecto *Estación de Expendio Simultáneo de Petrolíferos TUXPAN 1* deberá notificar al Estado la procedencia de sus aguas residuales y en su caso, solicitar un registro de descargas al

establecida en esta Ley y conforme lo dispongan sus leyes locales en la materia:

I.- El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado;

Artículo 121.- 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.

Artículo 134.- 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;

alcantarillado urbano municipal durante su operación

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.

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

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;

Artículo 150.- 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 uso, recolección,

evaluarse los grados de afectación por etapas, derivado de la generación de estos.

Se vincula con el presente artículo ya que se evalúa 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 adecuada a través de un tercero autorizado ante H. Dependencia.

almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

Artículo 151.- 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.

Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría,

Se vincula con el presente artículo, ya que se evalúa el grado de impacto que tuviera 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.

El presente artículo se vincula con el proyecto ya que, durante la construcción de la Estación 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.

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 contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA  
Capítulo II: DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

Se vincula con el presente artículo, ya que las actividades de la Estación se engloban dentro de aquellas actividades del sector hidrocarburos,

PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31-10-2014

Artículo 5, 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.

Capítulo IV: DEL PROCEDIMIENTO DERIVADO DE LA PRESENTACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO

Artículo 29, 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:

por lo que es obligación buscar la aprobación de la Secretaría.

Se vincula con el presente artículo, ya que las actividades que derivan la construcción de la Estación pueden ser reguladas por diversas normas oficiales mexicanas y regulaciones impuestas por la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente.

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.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA

última reforma publicada en el Diario Oficial de la

Artículo 10.- 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 o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.

Artículo 16.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos

Se vincula con la presente ya que desde la primera etapa hasta su operación generarán impactos negativos a la atmósfera por levantamiento de polvo derivado del movimiento de maquinaria y equipo, por lo que en el presente proyecto titulado *Estación de Expendio Simultáneo de Petrolíferos TUXPAN1* se deberán analizar por etapas, los grados de afectación que se tendrán con el rubro aire.

Se vincula con la presente ya que en su momento el promovente será responsable de emitir a la atmósfera partículas sólidas derivadas de la ejecución de la obra, por ello deberá

Federación el 31-  
10-2014

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 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.

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 obtener permiso en materia de impacto ambiental.

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 llevará a cabo las acciones siguientes:

-Se dispondrá 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 tendrán contenedores para clasificar los residuos (los cuales seguirán 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 estará 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 Estación (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

TITULO TERCERO BIS RESIDUOS PROVENIENTES DEL SECTOR HIDROCARBUROS

Artículo 34 Bis. – 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 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.

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.

LEY DE AGUAS NACIONALES última reforma publicada el 06-01-2020

Artículo 85.- 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.

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.

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. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

Artículo 86 BIS 2.- 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.

Artículo 88 BIS. - Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema 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 efecto se expidan y

Se vincula con el presente artículo ya que las descargas que genera la Estación no contendrán 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 mezclará con aceites o se utilizará para mantenimientos. Por lo anterior, se evaluará su grado de afectación con el ambiente desde la etapa de preparación del sitio, construcción y operación.

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

Artículo 134.- 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 Estación de Expendio Simultáneo de Petrolíferos Tuxpan1, 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  
HIDROCARBUR  
OS última reforma  
publicada en el  
Diario Oficial de la  
Federación el 25-  
08-2014

Artículo 1.- Corresponde a la Nación la propiedad directa, inalienable e imprescriptible de todos los Hidrocarburos que se encuentren en el subsuelo del territorio nacional, incluyendo la plataforma continental y la zona

Se vincula con el presente, ya que la materia prima que se utiliza en la operación entra dentro de los parámetros indicados en este artículo.

económica exclusiva situada fuera del mar territorial y adyacente a éste, en mantos o yacimientos, cualquiera que sea su estado físico.

Artículo 2.- 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

Artículo 95.- La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas,

Al tratarse como actividad principal el expendio de combustibles., este artículo señala que el promovente estará sujeto a solicitar ante H. Dependencia la debida regulación y permisos correspondientes para comercialización.

Se vincula con la presente ya que establece en el mismo, a quien reportará su Manifestación de Impacto Ambiental para buscar estar al cumplimiento en materia de impacto ambiental,

reglamentarias y de regulación en la materia incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.

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

Artículo 1.- 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.
- III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes

Artículo 3.- XI. Para el sector hidrocarburos o sector abarca la siguiente actividad:

Se vincula con el presente artículo, ya que deberá reportar a H. Agencia las actividades que desarrollará para poder poner en marcha la operabilidad del proyecto.

Reafirma a qué sector debe emitir cualquier solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, derivado de la actividad que realiza la Estación.

e) El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.

Artículo 5.- 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.

Artículo 7.- 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 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

Reafirma a qué sector debe emitir cualquier solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, derivado de la actividad que realiza la Estación.

Reafirma a qué sector debe emitir cualquier solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, derivado de la actividad que realizará la Estación.

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.

Artículo 14.- 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 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

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 Estación que, a su criterio, pudiera incumplir con los lineamientos de organización y operación interna y, por ende, pudiesen causar algún daño al ambiente.

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 integren a las manifestaciones correspondientes.

Artículo 37.- 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

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.

riesgo que, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables, se integren a las mismas.

*Tabla 32. Leyes aplicables*

A continuación, mostraremos la vinculación con las normas en materia de seguridad, construcción y demás normatividad en distintos rubros consideradas aplicables:

### NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES

Norma	Descripción	Vinculación
<b>En materia de Construcción y operación de Estaciones de Gas L.P.</b>		
<b>NOM-003-SEDG-2004</b>	Estaciones de Gas L.P. para carburación, diseño y construcción	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.
<b>NOM-013-SEDG-2002</b>	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.
<b>En materia de Gasolinas y Diesel</b>		
<b>NOM-005-ASEA-2016</b>	Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.	El proyecto cumplirá con las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos de seguridad industrial y operativa, y protección ambiental que se deben cumplir con el diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio.

Norma	Descripción	Vinculación
<p><b>DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, para el expendio simultáneo de Petrolíferos y/o Gas Natural., emitidas por la Agencia de Seguridad, Energía y Medio Ambiente (ASEA), y a la Guía para la elaboración de Análisis de Riesgos para el Sector Hidrocarburos, dando cumplimiento a lo establecido en la NOM-028-STPS-2012 Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.</b></p>		
<p>Se deberán seguir los lineamientos que establecen las Disposiciones en orden de cumplir los requerimientos mínimos para poner en marcha un proyecto multimodal como el planeado y en su caso, atender las observaciones que resulten por alguna inconsistencia del proyecto, evitando así a futuro, que se genere algún riesgo operacional y ambiental.</p>		
<p><b>En materia de aguas residuales</b></p>		
<p><b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b></p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>No es aplicable al proyecto denominado <i>Estación de Expendio Simultáneo de Petrolíferos TUXPAN1</i>, ya que la generación de contaminantes al agua se descargará hacia el alcantarillado urbano.</p>
<p><b>NOM-002-SEMARNAT-2996</b></p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	<p>Aplicable. El promovente descargará sus aguas 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</p>

Norma	Descripción	Vinculación
		<p>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.</p> <p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se tiene 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</p>

Norma	Descripción	Vinculación
		<p>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.</p>
<p><b>NOM-003-SEMARNAT-1997</b></p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.</p>	<p>Parcialmente vinculable. Durante la etapa operativa se tiene contemplado utilizar agua tratada para el riego de áreas verdes y accesos a la estación, 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 Estación.</p>
<p><b>NOM-004-SEMARNAT-2002</b></p>	<p>Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. - Especificaciones y límites</p>	<p>No vinculable. Toda generación de residuos líquidos con caracteres</p>

Norma	Descripción	Vinculación
	<p>máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.</p>	<p>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.</p>
<p><b>En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial</b></p>		
<p><b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b></p>	<p>Que establece las características, el</p>	<p>No se tiene contemplado la generación de algún residuo</p>

Norma	Descripción	Vinculación
	<p>procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>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.</p>
<p><b>NOM-054-SEMARNAT-1993</b></p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p><b>NOM-161-SEMARNAT-2011</b></p>	<p>Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al Plan de Manejo; el listado de estos, el</p>	<p>Vinculable. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción principalmente (también dentro de la etapa de operación), existe la generación de residuos de</p>

Norma	Descripción	Vinculación
	<p>procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>manejo especial provenientes de las actividades propias de estas etapas, tales como desechos de varillas, grava, cemento, cartón, plásticos, aluminio, etc.; El promovente ha establecido dentro de las medidas a seguir durante la ejecución del proyecto (que se siguen a la fecha), 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 Estación. 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.</p>
<p><b>En materia de emisiones a la atmósfera</b></p>		
<p><b>NOM-165-SEMARNAT-2013</b></p>	<p>Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte</p>	<p>Considerando que la estación estará sujeta a generar</p>

Norma	Descripción	Vinculación
	para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.	emisiones fugitivas de Gas L.P., Gasolinas y Diésel ya sea por el trasvase o por la quema del combustible de los vehículos automotores que entren y salgan de la estación, 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.
<b>NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005</b>	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 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

Norma	Descripción	Vinculación
		<p>competente, de acuerdo con lo dispuesto en el NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.</p> <p>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.</p>
<b>NOM-041-SEMARNAT-2015</b>	<p>Que establece los límites máximos permisibles del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina o mezclas que incluyan diésel como combustible</p>	<p>El contratista que se encargará de la construcción de la Estación será el responsable de brindar mantenimiento a su maquinaria con la cual pudieron reducir las emisiones a la atmósfera.</p>
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible</p>	<p>Debido a que los vehículos y maquinaria y demás equipos que se utilizarán en las etapas 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</p>

Norma	Descripción	Vinculación
		<p>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.</p> <p>Durante la operación, no se contarán con vehículos por parte del propietario, ya que solo se suministrará el combustible a las personas que soliciten el servicio.</p>
<p><b>En materia de ruido y vibraciones</b></p>		
<p><b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b></p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>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.</p>
	<p>Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la</p>	<p>Durante la etapa de Operación, se deben realizar</p>

Norma	Descripción	Vinculación
	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.	como cumplimiento al menos un estudio donde se evalúen estos parámetros de acuerdo con 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.
<b>En materia de vida silvestre</b>		
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>	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	Se deberá realizar un estudio de flora y fauna que determine que no existen especies en alguna categoría de protección por la norma.
<b>En materia de suelo</b>		
<b>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003</b>	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 combustible se consideran existen únicamente durante la etapa de Operación, en las actividades de trasvase del producto hacia los vehículos y cuando las unidades que llenen los tanques de almacenamiento lleguen a la estación y realicen el trasvase hacia el mismo. El promovente tiene contemplado la

Norma	Descripción	Vinculación
		colocación de detectores de gases/atmósferas tóxicas en las áreas de suministro y almacenamiento, así como la adquisición de detectores portátiles para los trabajadores en la Estación, 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, capacitando a sus trabajadores en materia de seguridad, en orden de que puedan ejecutar sus labores de la manera más eficiente posible.
<b>NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004</b>	Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.	No aplica; Las concentraciones de combustibles se consideran fugitivas hacia la atmósfera, por lo que, con la colocación de detectores fijos y portátiles, se determinará a tiempo la existencia de fugas dentro de la instalación.
<b>En materia de seguridad</b>		
<b>NOM-001-STPS-2008</b>	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.

Norma	Descripción	Vinculación
<b>NOM-002-STPS-2010</b>	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.
<b>NOM-004-STPS-1999</b>	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 Estación, conllevarán cierto riesgo por el uso y manejo de ciertos equipos y maquinaria, los cuales son prioridad para salvaguardar la integridad de los trabajadores.
<b>NOM-017-STPS-2008</b>	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 de la estación; así mismo, durante la etapa de operación se proporcionará equipo necesario a los trabajadores.
<b>NOM-018-STPS-2015</b>	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias	Es vinculante con la presente norma ya que se deben comunicar efectivamente los

Norma	Descripción	Vinculación
	químicas peligrosas en los centros de trabajo	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.
<b>NOM-019-STPS-2011</b>	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 Estación, así como ayudar a proponer medidas para prevenirlos y vigilar su cumplimiento.
<b>NOM-022-STPS-2008</b>	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 exista continuidad eléctrica en los puntos de conexión a tierra del equipo que pueda generar o almacenar electricidad estática, mismos que cada cinco años se ratificarán con obtención de dictámenes de cumplimiento obtenidos por unidades de verificación aprobadas.

Norma	Descripción	Vinculación
<b>NOM-024-STPS-2001</b>	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.
<b>NOM-025-STPS-2008</b>	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 Estación.
<b>NOM-026-STPS-2008</b>	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías	El promovente debe asegurarse de señalar las 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

Norma	Descripción	Vinculación
		correcta capacitación a trabajadores para la interpretación de señales y avisos de seguridad que en la Estación se encuentran instalados.

Tabla 33. Normatividad aplicable

Adicional para dar un cumplimiento cabal a los ordenamientos aplicables al sector de hidrocarburos deberán dar seguimiento a las obligaciones establecidas en:

- **DISPOSICIONES** administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, para el expendio simultáneo de Petrolíferos y/o Gas Natural. *Ya que desde el diseño se deben considerar las medidas de seguridad establecidas en este documento, para cumplir con las medidas de seguridad mínimas en este tipo de instalaciones y prevenir accidentes*
- **DISPOSICIONES** Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos. Debido a que en este documento se establecen los elementos y las características de los seguros obligatorios con los que deberán contar la empresa promovente en materia de responsabilidad civil, responsabilidad por daño ambiental, para hacer frente a daños o perjuicios que pudieran generar en el desarrollo de las actividades de la estación.
- **DISPOSICIONES** administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburo. Esto se debe a que la actividad a realizar en el presente proyecto está incluida en el Artículo 3o., fracción XI, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
- **DISPOSICIONES** administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para que los Regulados lleven a cabo las Investigaciones Causa Raíz de Incidentes y Accidentes ocurridos en sus Instalaciones y **DISPOSICIONES** administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para Informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Ya que debe contemplar los procedimientos establecidos en ambas disposiciones, dentro de sus procedimientos internos para tener el actuar en caso de un accidente durante el desarrollo de cualquiera de las etapas del proyecto, cabe mencionar que las disposiciones son de observancia general, y tienen por objeto establecer las bases para llevar a cabo las Investigaciones Causa Raíz en el caso de las primeras y el informar a la Agencia la ocurrencia

de incidentes y accidentes en caso de las segundas esto después de haber ocurrido un incidente o accidente, vinculado con las actividades del Sector Hidrocarburos.

- **DISPOSICIONES** administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades de Expendio al Público de Gas Natural, Distribución y Expendio al Público de Gas Licuado de Petróleo y de Petrolíferos. La empresa promovente ya cuenta con CURR asignado para las instalaciones que operan bajo el permiso de Expendio de Gas L.P. y Distribución del Gas L.P. (**ASEA-MED18D43C**), deberá mantener este cumplimiento legal haciendo el registro de las nuevas estaciones de expendio simultaneo que desarrollará incluyendo Tuxpan 1.

### **III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General Del Territorio**

De acuerdo 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 estos.

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. Especialmente, 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 con mapas del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGIEA) en la Región Ecológica 18.5, particularmente en la **UAB 88 Llanuras de la Costa Golfo Norte**, cuyas características se describen en la tabla siguiente.

	<b>REGIÓN ECOLÓGICA: 18.18</b> Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 118. <b>LOMERIOS DE LA COSTA GOLFO NORTE</b> Localización: Porción Norte de Veracruz		
	<b>Superficie en km²:</b>  11,730.53 km²:	<b>Población por UAB:</b>  1,368,486 hab	<b>Población Indígena:</b>  Huasteca
<b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 3.9. Alta marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera		
<b>Escenario al 2033:</b>	Crítico.		
<b>Política Ambiental:</b>	Restauración y Aprovechamiento Sustentable.		
<b>Prioridad de Atención:</b>	Muy alta.		

Tabla 34.- POEGT en la zona del proyecto

Así mismo señalemos que la política ambiental aplicable es *Restauración y 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	Estado actual del ambiente (2008)	Asociados del desarrollo	Estrategias	Nombre de la UAB	Nombre del ordenamiento	Política Ambiental	Rectores del desarrollo	Región ecológica
Muy Alta	Inestable a Crítico	Desarrollo Social	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44	118. Lomeríos de La Costa Golfo Norte	Ordenamiento Ecológico General del Territorio	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Desarrollo Forestal - Industria Coadyudante Agricultura - Ganadería	18.18

Tabla 35. Especificaciones para el Ordenamiento Ecológico en el área de proyecto

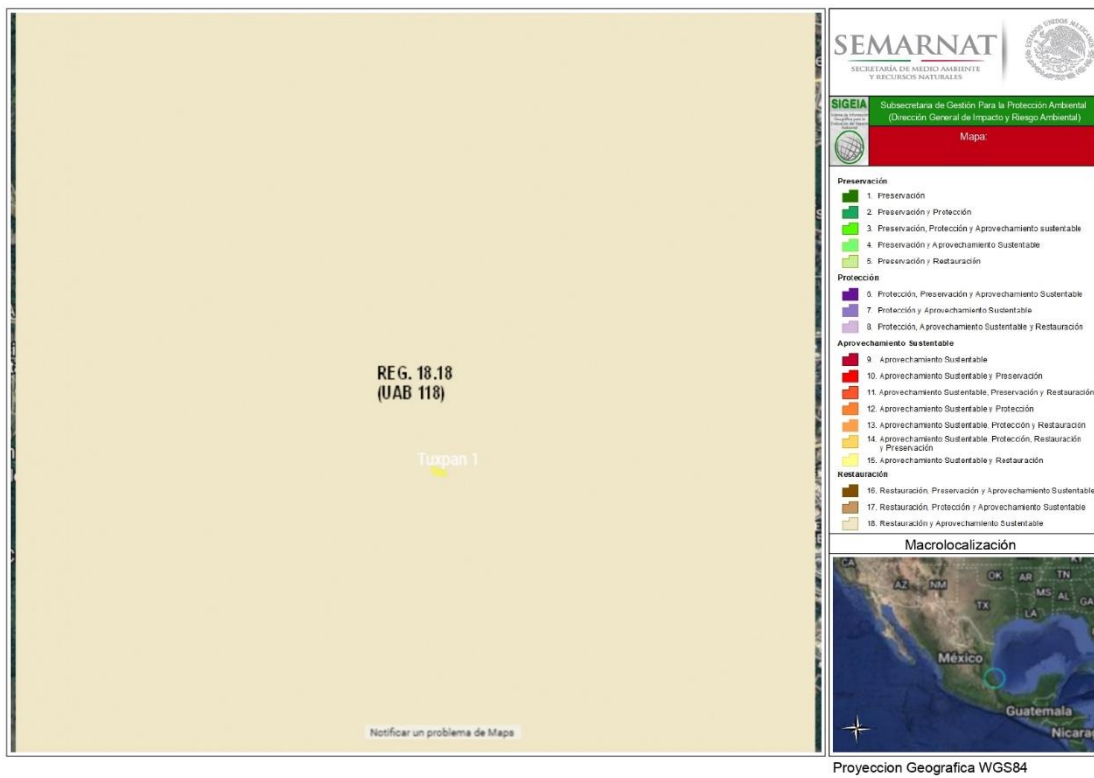


Ilustración 18. Ordenamiento Ecológico General del Territorio

La vinculación específica con las estrategias aplicables al proyecto es:

Estrategia	Descripción	Vinculación
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 la operación del área 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 Estación, 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 Gasolinas, Diésel y Gas L.P., el predio cuenta con Licencia para uso de suelo y la realización de la actividad principal (comercialización de gasolinas, diésel y 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

Estrategia	Descripción	Vinculación
		de algún área natural protegida de carácter forestal; ni en ningún área natural protegida federal, municipal o región terrestre prioritaria.
8	Valoración de los servicios ambientales.	Se vincula con el proyecto debido a que se tendrán que solicitar distintas factibilidades con dependencias en los tres niveles de gobierno (Municipal, Estatal y Federal) en orden de poder operar totalmente en regla, siguiendo los requerimientos de protección ambiental que le señalen y mitigando todos los impactos que, la utilización de servicios ambientales en el proyecto, puedan resultar a la hora de ejecutar las obras de construcción.
12	Protección de los ecosistemas.	Es vinculable con el proyecto, debido a que el promovente realizará afectaciones hacia el ambiente, por ende, busca obtener su permiso en materia ambiental, proyectando todos los impactos que se realizaron y, a su vez, contribuyendo con gobiernos federales con un

Estrategia	Descripción	Vinculación
		monto de compensación ambiental (económica) que soporte los impactos que generaren hacia el ambiente, las obras 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 Combustibles.
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 <i>asentamientos humanos</i> 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 de gasolinas 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

Estrategia	Descripción	Vinculación
		etapas tendrán hacia el ambiente, por lo que a la fecha tienen establecidas líneas de comunicación entre los gobiernos, para retribuir los impactos que deriven las distintas obras del proyecto.
16	Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No vinculable. El giro del proyecto va dirigido exclusivamente hacia la comercialización de combustibles.
17	Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	
21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No vinculable; El proyecto no tiene un impacto al turismo, ya que el proyecto va enfocado a la
22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	comercialización de combustibles.
23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos	

Estrategia	Descripción	Vinculación
	del turista) a beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Parcialmente vinculable. Se deberán ajustar a lo establecido por diferentes órdenes de gobierno, en orden de promover esquemas de uso y reúso del agua.
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El promovente en conjunto con los diferentes órdenes de gobierno se alineará a las campañas desarrolladas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua, así como establecer dentro de la instalación, una cultura de reuso y conservación del vital líquido.
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	Parcialmente vinculable. El promovente establecerá líneas

Estrategia	Descripción	Vinculación
	ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional.	de comunicación con gobiernos municipales, en orden de solicitar los permisos correspondientes a las actualizaciones de uso de suelo, alineándose así a las estrategias que le señalen y fortaleciendo los planes de desarrollo urbano en la región.
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; El proyecto no tiene un impacto al sector agroalimentario, ya que el proyecto va enfocado a la comercialización de combustibles.
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Parcialmente vinculable. El presente buscará, 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.
39	Incentivar el uso de los servicios de salud,	Parcialmente vinculable; el promovente da seguro social a

Estrategia	Descripción	Vinculación
	especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	todos sus trabajadores como parte de las obligaciones a las que es acreedor, incentivando de manera indirecta el uso de servicios de salud con sus trabajadores.
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 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	Vinculable. Como se ha venido señalando el promovente será inclusivo al momento de realizar las contrataciones durante la operación proyecto.
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 convocatorios 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.	No es vinculable, ya que el área donde se construirá la

Estrategia	Descripción	Vinculación
		instalación corresponde a una zona urbana.
43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica. El giro del proyecto va referido a la comercialización de combustibles.
44	Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Se vincula con el presente proyecto ya que requerirá de la ejecución de diversas medidas de mitigación, prevención, remediación, que los impactos que causarán las obras hacia el ambiente; generando así el incremento de plusvalía en el desarrollo de la región.

*Tabla 36. Vinculación con estrategias aplicables al OE General del Territorio*

Es importante señalar que el proyecto no se encuentra en ningún Área natural Protegida (ANP), algún sitio RAMSAR, zona de Humedales o Manglares ni cerca de alguna región terrestre prioritaria, ni región hidrológica prioritaria, así mismo no se encuentran fallas cercanas al proyecto.

## Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El 24 de noviembre del 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.

El Proyecto para la Construcción de la Estación de Servicios se ubica en la UGA 20 “Tuxpan”. Esta Unidad de Gestión Ambiental cuenta con una superficie de 82082 km2 y cubre prácticamente toda la zona urbana de Coatzacoalcos. En la Imagen 3 se observa la ubicación del sitio donde se pretende instalar la Estación de Servicio con relación a la UGA 20 “Tuxpan”.

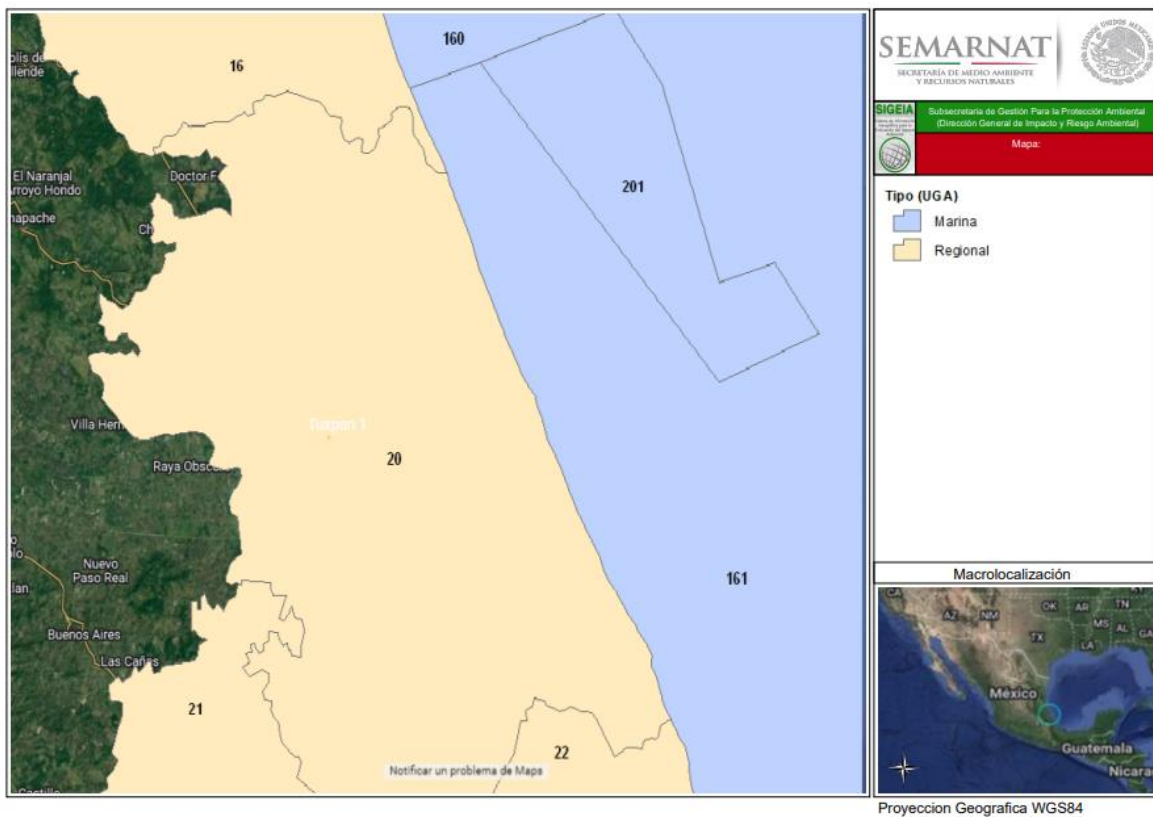


Ilustración 19. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe

En la **Tabla siguiente** se muestran las siguientes acciones específicas señaladas para la UGA. 20. De las 100 Acciones Específicas a esta Unidad de Gestión le son aplicables 67.

Tabla 37. Acciones específicas señaladas para la UGA. 58 (POEMRGMCC)

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	APLICA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	APLICA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	APLICA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	APLICA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	NA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	APLICA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

NA = NO APLICA

Se realizó un análisis detallado de las Acciones Específicas señaladas en el Programa de Ordenamiento para esta UGA en particular. En la **Tabla siguiente** se analiza la vinculación del proyecto con cada una de estas Acciones.

Tabla 38. Acciones específicas aplicables al proyecto para la UGA 20 de acuerdo con el POEMRGMCC

	Acciones específicas	Vinculación con el proyecto
<b>A-006.</b>	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	La estación de servicio para expendio simultaneo contará con canaletas para conducir el agua proveniente de las presiones hacia el drenaje pluvial.
<b>A-018.</b>	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, 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 (NOM-059 SEMARNAT-2010).	A pesar de que en el predio no se ubican especies catalogadas en riesgo, en la región se tiene registros de la distribución de algunas especies señaladas en la NOM-059. La Estación de Servicio para expendio simultaneo Aplicará programas para, en caso de encontrar algún ejemplar de alguna de estas especies, evitar afectar su libre desarrollo.
<b>A-021</b>	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas.	Para reducir el riesgo de afectaciones a la calidad del aire, la estación de servicio para expendio simultaneo instalará la fase II del sistema de recuperación de vapores de acuerdo al numeral 2, campos de

		<p>aplicación de la NOM-004-ASEA-2017.</p> <p>En cuanto a descargas de aguas residuales, la estación de servicio las monitoreará de acuerdo con lo establecido en la NOM-002-SEMARNAT-1996.</p>
<b>A-023</b>	<p>Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.</p>	<p>En caso de derrame de combustible o afectación al suelo, el personal responsable de la estación de servicio para expendio simultaneo dará aviso a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente del Sector Hidrocarburos y procederá con los protocolos para llevar a cabo la remediación de éste.</p>
<b>A-024</b>	<p>Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.</p>	<p>Dado que la estación de servicio para expendio simultaneo se dedica al expendio al público en general de gasolinas y diésel, se comprometerá a contribuir con la reducción de emisiones a la atmósfera mediante la instalación de la fase II del Sistema de Recuperación de vapores, de acuerdo a lo establecido en la NOM-004-ASEA-2017.</p>
<b>A-025</b>	<p>Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.</p>	<p>La estación de servicio para expendio simultaneo generará residuos peligrosos tales como lodos aceitosos y envases vacíos de aceites y aditivos, por lo que de manera trimestral o cuando sea necesario, contratará a una empresa autorizada por SEMARNAT para el transporte y disposición final de los residuos peligrosos.</p>
<b>A-026</b>	<p>Promover e impulsar el uso de tecnologías 'Limpias' y 'Ambientalmente amigables' en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.</p>	
<b>A-059</b>	<p>Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.</p>	<p>La Ciudad de Coatzacoalcos es una zona estratégica, tanto por su potencial por el desarrollo económico industrial como por su potencia turística. Ambas actividades pueden ser compatibles con el desarrollo sustentable, lo cual se promueve con la instalación de la Estación de Servicio para expendio simultaneo</p>
<b>A-062</b>	<p>Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.</p>	<p>Todos los residuos generados por las diferentes etapas del proyecto serán dispuestos con las mejores prácticas posibles, para los residuos de manejo especial, se establecerá un convenio con el municipio de Coatzacoalcos, y para los residuos peligrosos, se contratará una</p>

		empresa autorizada por SEMARNAT para el transporte y disposición final. Así mismo se reportará la generación de residuos peligrosos en la cédula de operación anual.
<b>A-067</b>	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	La estación de servicio para expendio simultaneo contará con canaletas para la dirección del agua hacia los registros pluviales.
<b>A-068</b>	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	Se contará con una correcta gestión de residuos, para los de manejo especial, el municipio será el encargado y para los residuos peligrosos, se contratará a una empresa autorizada por SEMARNAT para transporte y disposición final.
<b>A-069</b>	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	

## Acciones Generales

Tabla 39. Acciones Generales aplicables al proyecto para la UGA 58 de acuerdo al POEMRGMMC

Clave	Acciones generales	Vinculación con el proyecto
<b>G001</b>	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	La estación de servicio para expendio simultaneo no cuenta con tecnologías y/o prácticas que deba dar aviso a CONAGUA, sin embargo el uso del agua proporcionada por el CMAS (Comisión Municipal de Agua Potable y Saneamiento de Coatzacoalcos) será empleado durante las distintas etapas del proyecto, de manera responsable, por ejemplo para la etapa construcción se contratarán pipas de agua tratada para evitar la dispersión de polvos, para la etapa de operación el único uso que se le brindará al agua proporcionada por el CMAS será en los sanitarios.
<b>G004</b>	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, 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 (NOM-059-SEMARNAT-2010).	LA presente Manifestación de Impacto Ambiental contemplará la puesta en acción de un plan de vigilancia ambiental, con el fin de reducir al mínimo las interacciones de la misma, con las especies de flora y fauna.
<b>G006</b>	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	De acuerdo al numeral 2, campos de aplicación de la NOM-004-ASEA-2017, el municipio de Coatzacoalcos se encuentra obligado a presentar la fase II del sistema de recuperación de vapores, así como deberá contar con el informe anual de la misma.
<b>G007</b>	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto	

Clave	Acciones generales	Vinculación con el proyecto
	invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	
<b>G009</b>	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	La Instalación de la Estación de Servicio para expendio simultaneo fomentará la construcción de infraestructura de comunicación terrestre. El predio y área de influencia se encuentran previamente impactados, el desarrollo de la estación de servicio no influye considerablemente en daños e impactos ambientales.
<b>G023</b>	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	La estación de servicio para expendio simultaneo, comprometida con evitar el descontrol de especies contará con certificados de fumigación y revisiones periódicas con el fin de evitar contaminación por especies o fauna nociva, principalmente en los cuartos de sucios, y rejillas del drenaje pluvial.
<b>G024</b>	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	La estación de servicio contará con áreas verdes propias, donde se plantarán especies nativas. Fuera del predio, ninguna especie de flora y/o fauna se verá afectada.
<b>G025</b>	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	
<b>G029</b>	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	La estación de servicio para expendio simultaneo se compromete a contar con un consumo responsable de energía eléctrica mediante campañas con el personal interno de la misma, así como se mantendrá al corriente respecto al pago de energía eléctrica proveniente de la Comisión Federal de Electricidad. Finalmente, la estación reportará la cantidad de kW/h empleada mediante la presentación de la cédula de operación anual.
<b>G039</b>	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	El desarrollo de las diferentes etapas del proyecto de la estación de servicio para expendio simultaneo se apegará e a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, así como a los instrumentos que lo demanden como el plan de desarrollo urbano del municipio de Coatzacoalcos.
<b>G040</b>	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Si bien, la estación de servicio no contará con auditorías propias del Programa nacional de Auditoría Ambiental, contará con la conformación e implementación del Sistema de Administración, Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Ambiente, el cual garantizará las mejores prácticas operativas y ambientales.

Clave	Acciones generales	Vinculación con el proyecto
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	Un año posterior a la emisión de la Licencia de Funcionamiento del Sector Hidrocarburos la estación de servicio para expendio simultaneo se compromete a presentar la Cedula de Operación Anual (COA) donde registrarán todas las emisiones a la atmósfera.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	La instalación de la Estación de Servicio para expendio simultaneo, contribuirá a consolidar el servicio de Transporte público. Asimismo, coadyuvará en la reducción de congestionamientos y reducción de emisiones por la necesidad de los automotores de trasladarse a otras estaciones de servicio más alejadas.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Dentro del Sistema de Administración, Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Ambiente, en su elemento XIII, contarán con los procedimientos necesarios en caso de presentarse desastres naturales. Así mismo, los colaboradores se encontrarán debidamente capacitados para saber cómo actuar.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	La estación de servicio para expendio simultaneo se compromete a contar con su programa de protección civil de acuerdo con lo establecido por la Secretaria de Protección Civil del Estado de Veracruz.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	La concientización se llevará a cabo dentro de la estación de servicio, con la colocación de pictogramas de fácil apreciación y entendimiento en los que se invite a llevar una correcta gestión de residuos.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	En concordancia con los predios vecinos, la estación de servicio para expendio simultaneo establecerá campañas semanales para limpiar las calles, accesos y áreas comunes.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	La estación de servicio para expendio simultaneo, en sus distintas etapas generará residuos aditivos, por lo que contratará personal con permiso ante la SEMARNAT para transporte y disposición final de residuos peligrosos, mismos que reportará en la Cédula de Operación Anual. Para los residuos de manejo especial, la estación de servicio contará con un convenio con el municipio de Tuxpan para la correcta disposición de residuos de manejo especial.

## ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN CUENCA DEL RÍO TUXPAN

Realizando un acercamiento hacia el área de proyecto podemos detectar que el Estado de Veracruz le corresponde el Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca del Río Tuxpan; al realizar un acercamiento al área particular de estudio, podemos identificar que le es aplicable la política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, correspondiente a la UGA 9.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL						
UGA	POLÍTICA	USO PREDOMINANTE	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES	CRITERIOS ECOLÓGICOS
9	APROVECHAMIENTO	ASENTAMIENTOS HUMANOS	EQUIPAMIENTO INFRAESTRUCTURAL	INDUSTRIA ACUACULTURA	MINERÍA FORESTAL AGRÍCOLA PECUARIO	<p>Ah 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50.</p> <p>Eq 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.</p> <p>If 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38.</p> <p>In 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32.</p> <p>Ac 3, 5, 6, 7</p> <p>Mae 5, 28, 32, 33, 36, 37, 40, 43, 44, 45.</p> <p>C 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47.</p> <p>Mic 1, 2</p> <p>Pu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14</p>

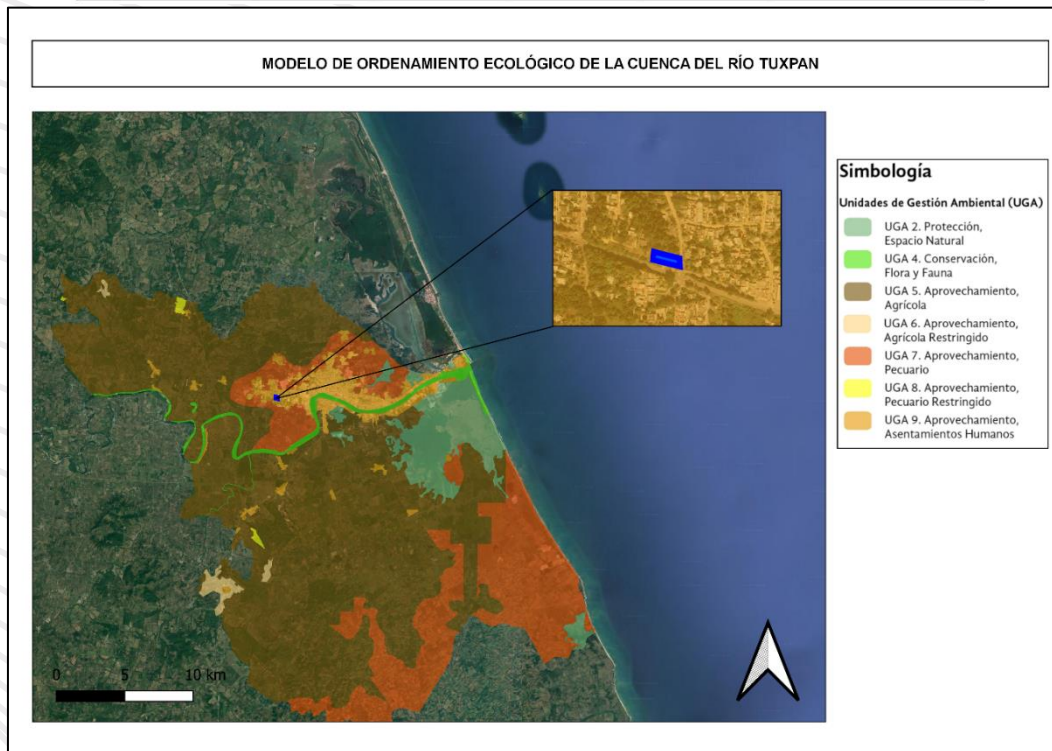


Ilustración 20. Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca del Río Tuxpan  
Fuente: Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico

Como puede observarse los criterios señalados en el “Modelo de Ordenamiento Ecológico para la Cuenca del Río Tuxpan”. señala rubros para: Ah: Asentamientos humanos; C: Construcción; Eq: Equipamiento; If: Infraestructura; In: Industrial; Mae: Manejo de Ecosistemas; Ag: Agricultura; Ac: Acuicultura. No todos los criterios definidos son aplicables al proyecto; Agricultura, no es vinculable al proyecto porque no se desarrollará ningún tipo de actividad agrícola en el proyecto, ni se encuentra en un uso de suelo agrícola; Acuicultura, no es vinculable con el proyecto porque no se desarrollará ningún tipo de actividad acuícola; Manejo de Ecosistemas, de igual manera no es vinculable ya que el proyecto no maneja ningún tipo de ecosistema.

En la siguiente Tabla se enlistan los criterios aplicables al proyecto, así como su vinculación con éste.

	<b>Criterios</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
C3	Solo podrán desmontarse las áreas de desplante para las construcciones de caminos de acceso de conformidad al avance del proyecto	Debido a que el proyecto se ubica en una zona urbana, no será necesario la construcción de caminos de acceso.
C4	Para todo tipo de construcción tales como caminos, vías de ferrocarril, ductos, líneas de alta tensión, embalses, edificaciones, etc. Previo a la preparación y construcción del terreno se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.	A pesar de las dimensiones de la Estación de carburación para Gas L.P., el proyecto considera un programa de rescate y reubicación de flora y fauna
C5	El uso de explosivos durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa Nacional.	No será necesario la utilización de explosivos
C7	Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado, bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados.	El proyecto, en sus distintas etapas, contempla un programa de gestión integral de residuos
C8	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos, y ruidos provenientes de	

	<b>Crterios</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
	maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.	
C12	No se permitirá la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos y zonas de manglares	El proyecto para la construcción de la Estación Servicio simultaneo., no se ubica en algún área baja inundable
C14	Los campamentos de construcción deberán contar con letrinas secas.	Durante la etapa de construcción se considera la instalación de letrinas para los empleados
C15	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio.	El proyecto, en sus distintas etapas, contempla un programa de gestión integral de residuos
C16	Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de los derechos de vía.	No se utilizarán herbicidas, se prohibirá la quema de desechos y no se utilizará maquinaria pesada en ninguna de las etapas
Eq. 1	Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento al mar o cuerpos de agua	Durante la etapa de operación, las descargas sanitarias serán dirigidas a la red de drenaje sanitario municipal; contando con los permisos y derechos correspondientes
Eq. 2	Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.	La Estación de carburación para gas L.P. contará tanques de combustibles. La construcción e instalación estará de acuerdo con las normatividades nacionales e internacionales, un ejemplo es la dictaminación de Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los lineamientos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, para el Expendio Simultáneo de Petrolíferos y/o Gas Natural, esta se agrega en el anexo 5
Eq. 6	Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996 y	Durante la etapa de operación, las descargas sanitarias serán

	<b>Crterios</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
	NOM-003-ECOL-1997 y con la Ley Nacional de Aguas y su reglamento.	dirigidas a la red de drenaje sanitario municipal; contando con los permisos y derechos correspondientes
If 8	Deberá evitarse el uso de plaguicidas no específicos (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para evitar la contaminación del suelo y manto freático, destrucción de animales benéficos y alteración de cadenas alimenticias	Para la fumigación de las áreas verdes e instalaciones se utilizarán plaguicidas específicos, contratando empresas autorizadas y especializadas.
In 4	Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición final de residuos peligrosos, de acuerdo con las normas NOM-113-SEMARNAT 1998, NOM-114-SEMARNAT-1998, NOM-115-SEMARNAT 2002	El proyecto, en sus distintas etapas, contempla un programa de gestión integral de residuos
In 5	Se deberá promover y estimular el reusó, reciclaje y tratamiento de los residuos peligrosos.	
In 7	Las industrias ubicadas en el área de ordenamiento deberán reducir y controlar las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles de acuerdo con la normatividad vigente, particularmente las fuentes fijas de jurisdicción federal.	Un año posterior a la emisión de la Licencia de Funcionamiento del Sector Hidrocarburos la estación de carburación para Gas L.P. se compromete a presentar la Cedula de Operación Anual (COA) donde registrarán todas las emisiones a la atmósfera.
In 12	Las industrias deberán responsabilizarse de la restauración y recuperación de los suelos contaminados por residuos peligrosos.	En caso de desparrame de combustibles, se seguirán todos los protocolos indicados por la autoridad para evitar contaminación de suelo
In 14	La reforestación en áreas urbanas e industriales deberá realizarse con flora nativa.	En las áreas verdes de la Estación de carburación para Gas L.P. se plantarán especies nativas
In 15	Toda infraestructura donde exista riesgo de derrames deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003	El diseño del proyecto considera la construcción de sistemas de contención y captación de aceites, para evitar o reducir el riesgo de contaminación al suelo.
In 16	Toda industria, juntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población	Toda la información acerca de posible riesgo de la Estación de

	<b>Crterios</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
	circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y conducción, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes	carburación para gas L.P. será público. Asimismo, durante la operación se aplicarán los planes de contingencia correspondientes
In 17	Las autoridades competentes periódicamente deberán revisar los planes de contingencia de cada industria, así como el correcto funcionamiento de la planta industrial y de los programas de seguridad industrial.	
Ff 6	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre y las incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, sin autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) con fines de obtener cría.	El proyecto considera la prohibición de capturar o comercializar cualquier tipo de ejemplar de flora y fauna.
Mae5	Mae5.- Se deberán realizar programas de remediación de suelos en todas las zonas donde se detecte deterioro o contaminación de este recurso, así como en las áreas donde se definió que existe alto riesgo de erosión.	El proyecto a pesar de no manejar
Mae28	Mae28.- Se deberá proteger la vegetación que colabora con la estabilidad de las laderas en zonas de alto riesgo, deslizamiento y derrumbes	El proyecto dentro de su superficie al ya estar impactado, no tiene vegetación de este tipo
Mae32	Mae32.- Deberá establecerse un programa de saneamiento a corto, mediano y largo plazo para los cuerpos de agua y zonas inundables contaminadas.	El proyecto por su tipo de alcance no considera un programa de este tipo, y según el análisis dentro de este programa se encuentra en una zona de bajo riesgo a inundaciones,
Mae33	Mae33.- Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua solo con vegetación nativa	El proyecto no se encuentra cercano a algún cuerpo de agua
Mae36	Mae36.- En coordinación con los municipios, entidades académicas y sociedad en general se fomentarán programas específicos de restauración que garanticen la recuperación del borde de los ríos (reforestando con especies nativas) y la calidad del agua, manteniendo el caudal ecológico del cuerpo de agua.	El proyecto no tiene dentro de su alcance realizar algún programa a nivel municipal o cualquier entidad.
Mae37	Mae37.- En coordinación con los municipios, entidades académicas y sociedad en general se fomentarán programas específicos de restauración que garantice la recuperación del manglar así como la calidad del agua y los sedimentos.	
Mae40	Mae40.- En las zonas sujetas a política de restauración, se propone que cuenten con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad de los cuerpos de	EL proyecto se encuentra en una zona de Aprovechamiento.

	<b>Crterios</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
	agua superficiales y subterráneos (ríos, lagunas y pantanos, pozos) (SEMARNAT y CONAGUA).	
Mae43	Mae43.- En todas las UGA's de aprovechamiento (agrícola, pecuario, industrial, minero, etc.) que presenten vegetación primaria y/o secundaria se deberán promover acciones para la conservación de la misma.	El proyecto considera el establecimiento de áreas verdes
Mae44	Mae44.- Se deberá acatar la NOM-126-SEMARNAT-2000 acuerdo de modificación en la que se presentan las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.	El proyecto no tiene dentro de su alcance la NOM-126-SEMARNAT-2000, ya que no realiza ninguna actividad científica.
Mae55	Mae45.- Se promoverá el uso de la biomasa residual como fuente de energía doméstica (estufas ahorradoras)	EL proyecto dentro de su alcance no considera el uso de biomasa residual.

*Tabla 40. Lineamientos vinculados al proyecto*

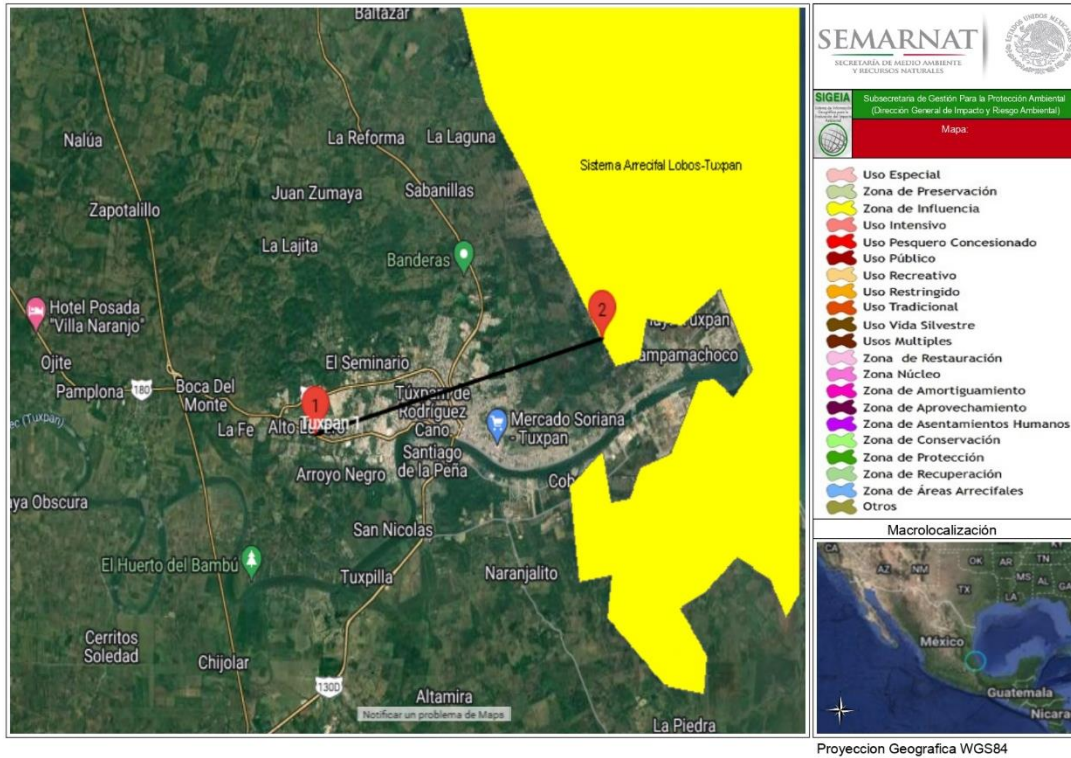


Ilustración 21. Áreas Naturales Protegidas vs Sitio de proyecto  
Fuente: SIGEIA Capa



Ilustración 22. Sitios RAMSAR vs Sitio de proyecto  
Fuente: SIGEIA Capa Sitios Ramsar

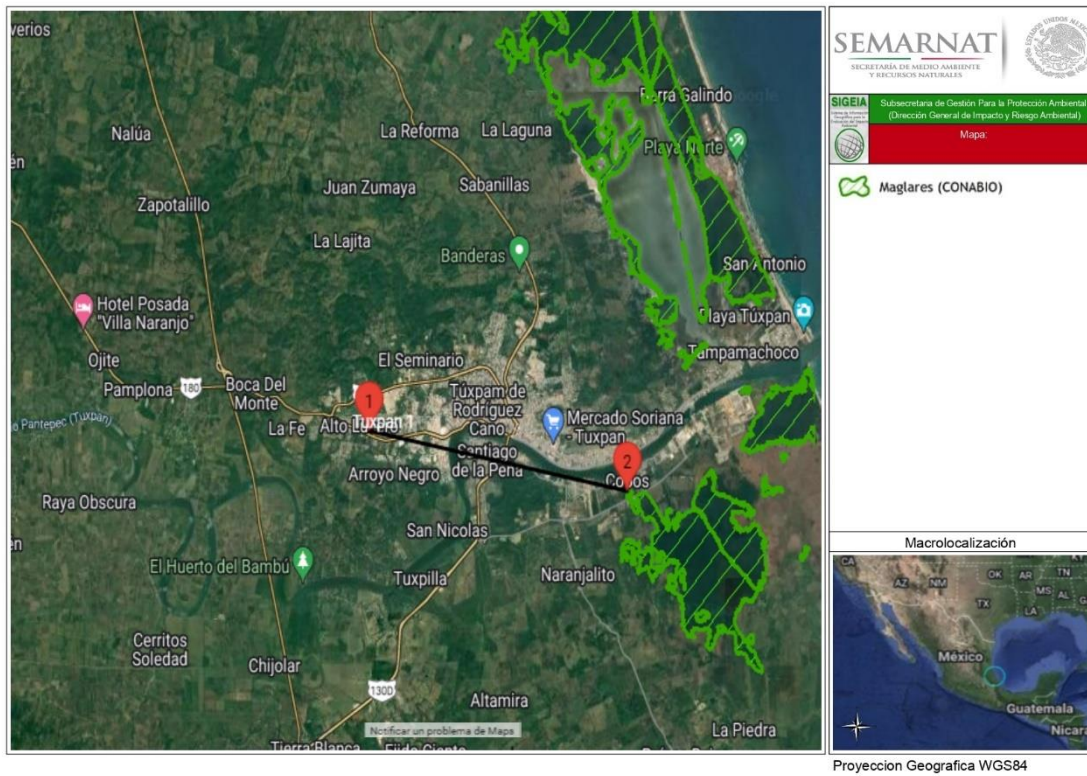


Ilustración 23. Manglares vs Sitio de proyecto  
Fuente: SIGEIA Capa Manglares

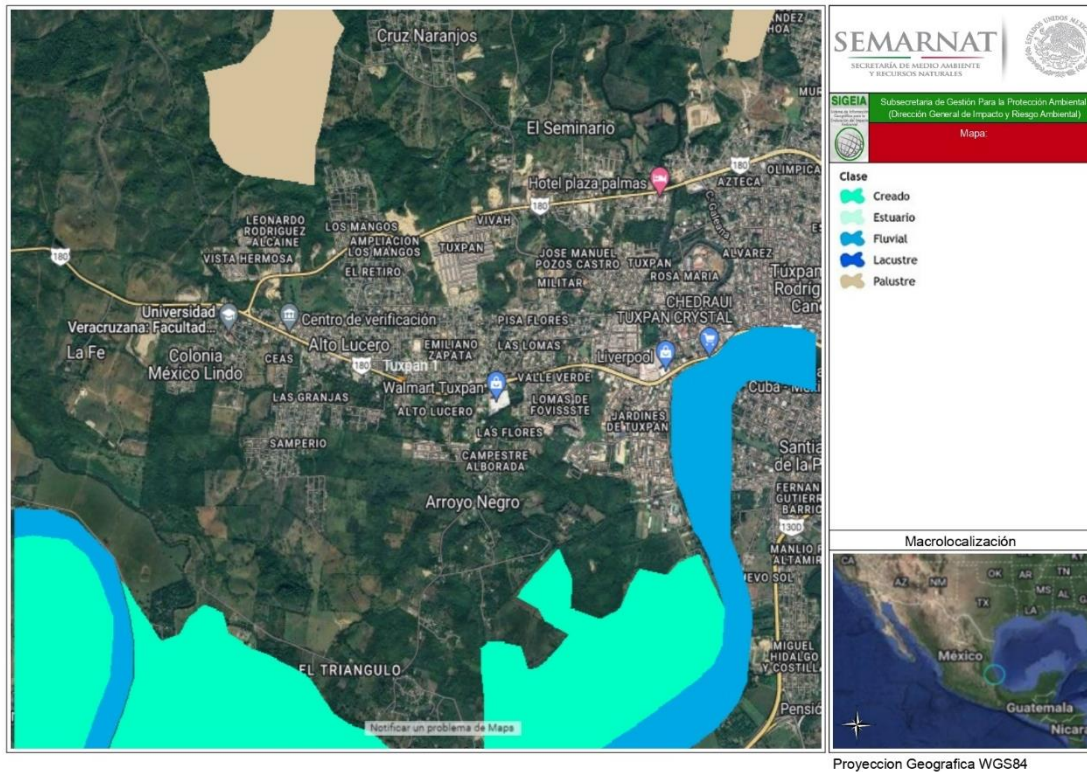


Ilustración 24. Humedales vs Sitio de proyecto  
Fuente: SIGEIA Capa Humedales

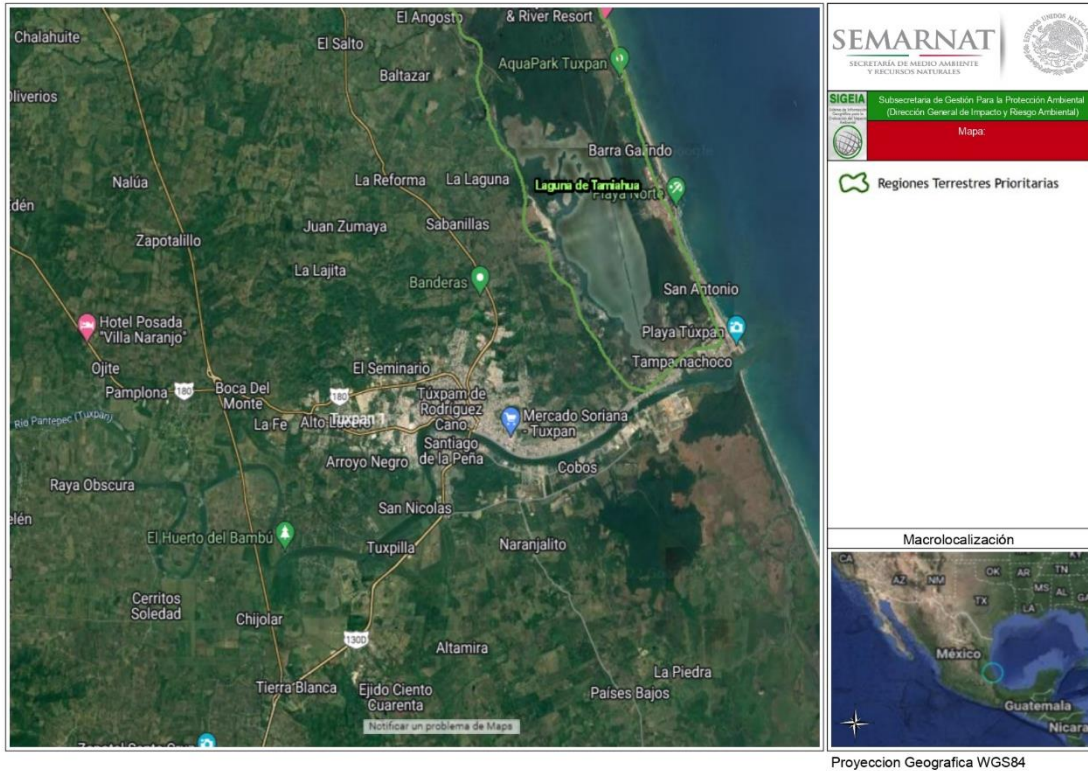


Ilustración 25. Regiones terrestres prioritarias vs Sitio de proyecto Fuente: SIGEIA Capa Región terrestre prioritaria

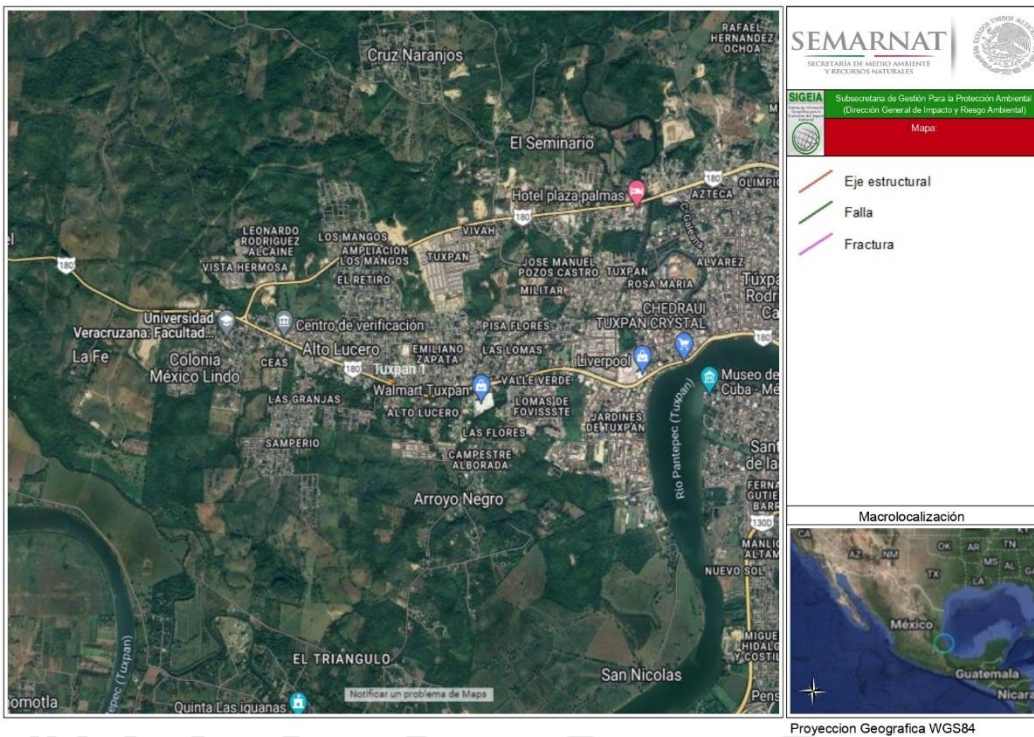


Ilustración 26. Fracturas cercanas al área de estudio Fuente: SIGEIA Capa Fracturas

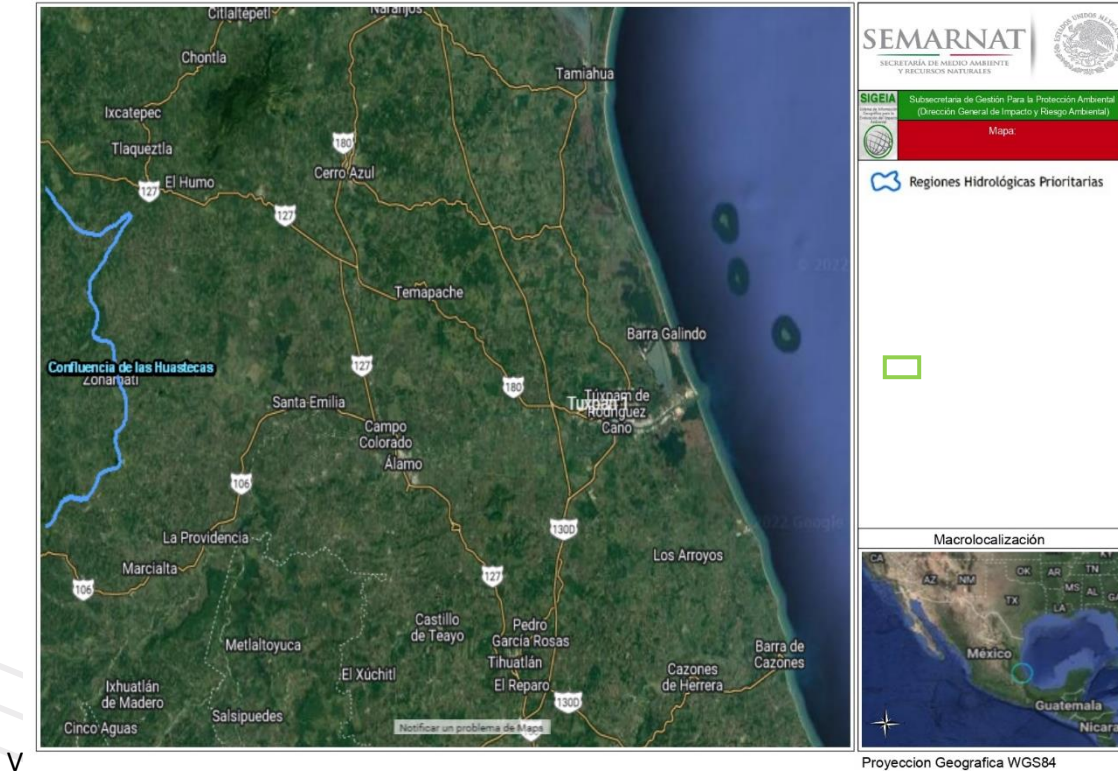


Ilustración 27. Regiones Hidrológicas Prioritarias vs Proyecto  
Fuente: Base de datos geoestadísticos CONABIO / Capa rhpri4mgw

### 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.).

❖ **Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxpan, Veracruz**

El plan tiene seis fases que contienen los antecedentes, el diagnóstico, el nivel estratégico, nivel programático y la instrumentación, y la cartografía correspondiente tanto a la fase diagnóstico como la estrategia a seguir, los alcances entonces son los siguientes:

- Evaluación
- Valoración
- Formulación
- Revaloración
- Dosificación
- Establecimiento de líneas de acción

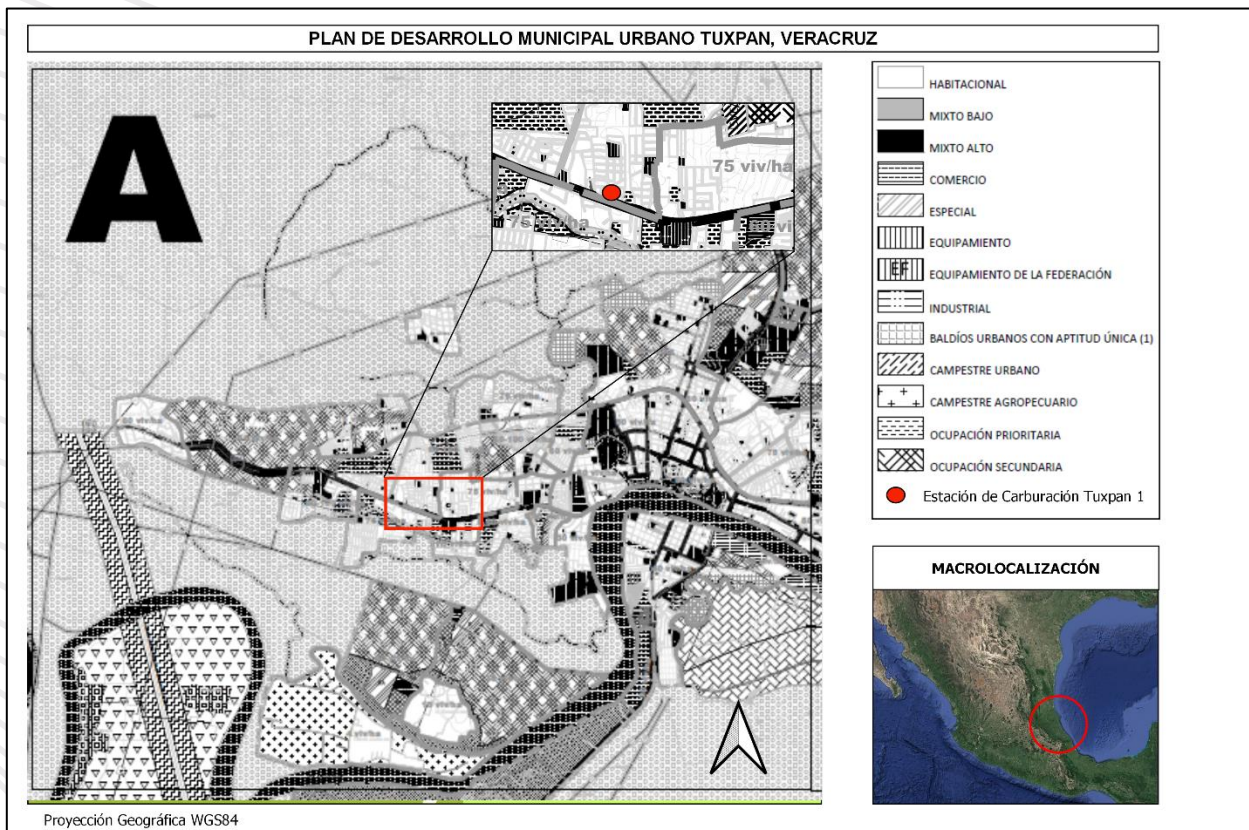


Ilustración 28. Programa Municipal de Desarrollo Urbano Tuxpan, Veracruz

Este Programa es de alcance Municipal y en él se establecen las bases estratégicas para las acciones que deberán ser aplicadas para el ordenamiento urbano y la regulación del uso del suelo de la zona conurbada, siguiendo el principio básico de lo general a lo particular.

De acuerdo a la ilustración 12 donde se presenta el plano E08, usos, destinos y reservas del programa municipal de desarrollo urbano de Tuxpan, el terreno en donde se desarrolla el proyecto, se encuentra en un área de Uso habitacional, es por ello que la empresa promovente realizó un cambio de uso de suelo, el cual se presenta en el Anexo 4 otorgando un uso de suelo Mixto Alto; lo que de acuerdo al Programa de Municipal de Desarrollo Urbano Tuxpan Veracruz Publicado 21 de noviembre de 2012 un uso de suelo Mixto es el que se define como “Usos habitacionales que coexisten con algún rubro comercial. Se hace una división en alto, medio y bajo que depende del porcentaje de comercio alojado en la vivienda, donde el bajo es hasta el rango de 30%, medio abarca del 31 al 60%, y alto, superior a 60%”.

Por lo cual en base a la revisión del programa coincide con el área de usos mixtos en base a la carta de síntesis. En este uso se permitirá la localización de usos mixtos de servicios tales como Habitacional, Comercio, Mixto Alto, Mixto Bajo, Mixto de Servicios, etc.

El predio en mención se ubica sobre la Carretera Tuxpan- Tampico que cuenta con las infraestructuras, características geométricas y estructurales, para ser una vialidad primaria, proyectando el desarrollo de usos habitacionales, mixtos altos y de equipamiento a lo largo de ella.

El uso pretendido es congruente al proyecto del programa de ordenamiento urbano y que se justifica dando balances de uso de suelo predominante que señala una extensión de área de habitacional que corresponde al territorio que ocuparan instalaciones que brindaran un servicio a la comunidad.

Las estaciones de carburación son comercios, que brindan diversos servicios que tienen una aportación económica importante en el desarrollo de diversas actividades, son espacios bien estructurados, seguros y limpios, este proyecto es compatible con el uso de suelo, así como con las actividades que se desarrollan en esa zona.  
del estado.

## IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 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 objetivo, identificar en el Sistema Ambiental Regional (SAR en lo sucesivo) los diferentes elementos que lo componen describiendo y analizando, en forma integral, todos los componentes del SAR en donde se pretende llevar a cabo el proyecto, con el fin, de describir las condiciones ambientales que prevalecen, de tal forma que sea posible prever las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

#### METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL SAR

A continuación, se enlistan los criterios utilizados para delimitar el SAR

1. Área de Influencia directa o Área del Proyecto (AP)
2. Área de Influencia del Proyecto (AI)
3. Regiones de Importancia Ecológica presente en la zona
4. Definición del SAR

#### 1. Área del Sistema Ambiental Regional (SAR)

La delimitación del SAR equivale a definir la unidad geográfica o área de estudio de referencia para la toma de decisiones en materia de impacto ambiental, la delimitación se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas<sup>9</sup>.

Esto se puede lograr identificando, reconociendo y caracterizando unidades espaciales de homogeneidad relativa, como un apoyo para lograr un diagnóstico ambiental, es así como se considera que el predio en donde se pretende llevar a cabo el proyecto se ubica en la UGA 9, analizando el Programa de Ordenamiento

---

<sup>9</sup> Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Ecológico de la Cuenca del Río Tuxpan, la UGA-9, en la cual entra el Área del Proyecto, podemos determinar que la totalidad del AP y la AI se ubican dentro de la UGA anteriormente mencionada,.

Se contempló únicamente como **SAR** a la **UGA 9**, debido a que como se menciona en el ACUERDO por el que se da a conocer Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Tuxpan y de acuerdo con el modelo de ordenamiento ecológico, la Región Ecológica *El modelo de ordenamiento ecológico es “la representación, en un sistema de información geográfica, de las unidades de gestión ambiental (UGA) y sus respectivos lineamientos ecológicos” (SEMARNAT 2006)*, y el proyecto se vinculó con los objetivos, lineamientos y criterios del Programa antes mencionada.

El Área del Proyecto y la UGA en la que se ubica, se encuentran a su vez dentro del Polígono Municipal de Tuxpan de acuerdo con información del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) como se puede identificar en la siguiente ilustración:

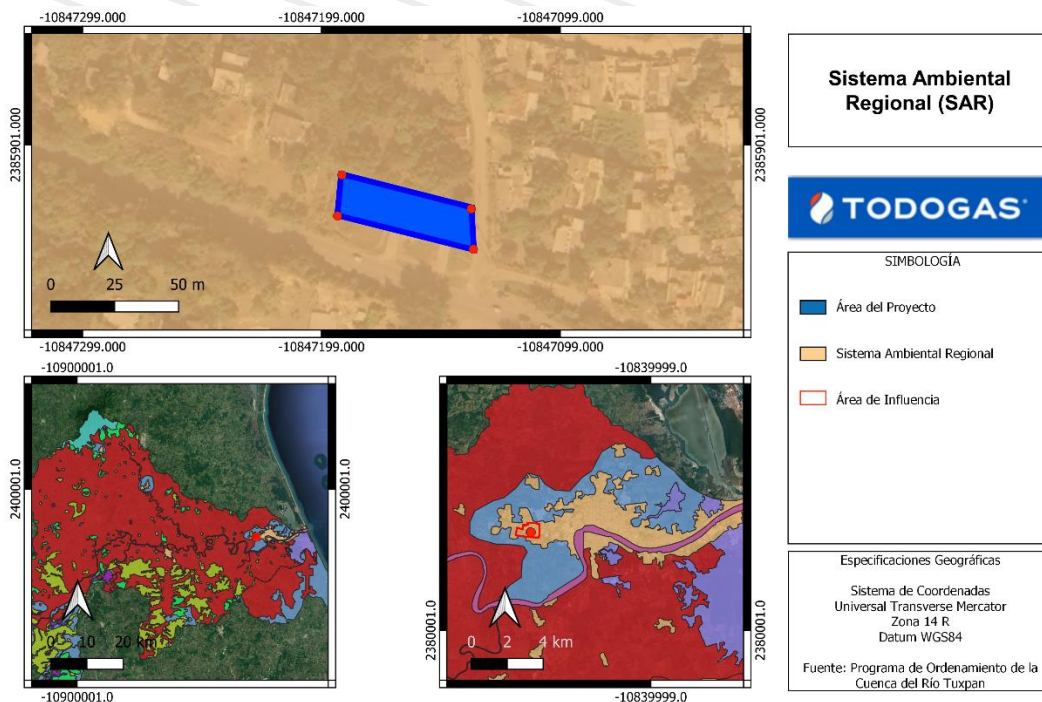


Ilustración 29. Sistema Ambiental Regional y Área del Proyecto dentro del Polígono Urbano Tuxpan1

El estado deseable de cada UGA se refleja en la asignación de la política ambiental que le corresponde, la cual, para el caso de este proyecto es de Aprovechamiento Sustentable. El área del sistema ambiental regional delimitado abarca 1,699.98 kilómetros cuadrados.

## **2. Área de Influencia indirecta**

El **Área de Influencia** se describe como “**porción de espacio en el territorio circundante al proyecto donde se llevan a cabo diferentes relaciones entre distintos factores ambientales**”. Incluye, además del predio para el proyecto, aquel espacio delimitado, donde pueden extenderse los efectos por las obras y actividades propuestas. En el ámbito geográfico donde se representarán de manera evidente los impactos ambientales y socioculturales, al respecto, es importante indicar que la determinación exacta de la extensión de los impactos es un proceso técnico complejo de realizar, para entender esto, se debe tener muy claro el concepto de impacto ambiental, que se define como una alteración, benéfica o adversa, en el medio o en un componente del medio, consecuencia de una actividad o acción.

Para determinar el Área de Influencia del proyecto se procedió a realizar

Tomando en consideración el SAR ya delimitado y con la intención de identificar los componentes ambientales que podrían verse impactados más directamente por la realización del proyecto se delimita una segunda unidad ambiental denominada área de influencia.

Para la determinación de esta área se tomaron las siguientes consideraciones:

- Afectación directa e indirecta de las obras o actividades en los componentes ambientales
- Límites administrativos y/o las poblaciones existentes en la zona
- Factores socioeconómicos
- Identificación de condiciones homogéneas de aspectos geológicos, usos de suelo y vegetación, clima e hidrológicos.

Es así que para el Área de Influencia del proyecto se contempló mediante las calles aledañas y la carretera Tuxpan- Tampico y en donde se encuentra el Área del Proyecto, en donde se pretende cubrir la demanda de combustibles, misma que se considera homogénea en cuanto al Uso de Suelo establecido como Corredor

Urbano, y que es concordante por encontrarse dentro del Polígono Urbano de Mante, así mismo, se considera esta zona en donde se distribuyen espacialmente los posibles usuarios, debido a que la distancia promedio desde cualquier punto resulta económicamente viable recorrer para la adquisición de combustibles. Las vialidades principales y con un mayor flujo de vehículos son Carretera Tuxpan-Tampico, está vialidad es en donde se ubicará la Estación de servicio de expendio simultaneo.

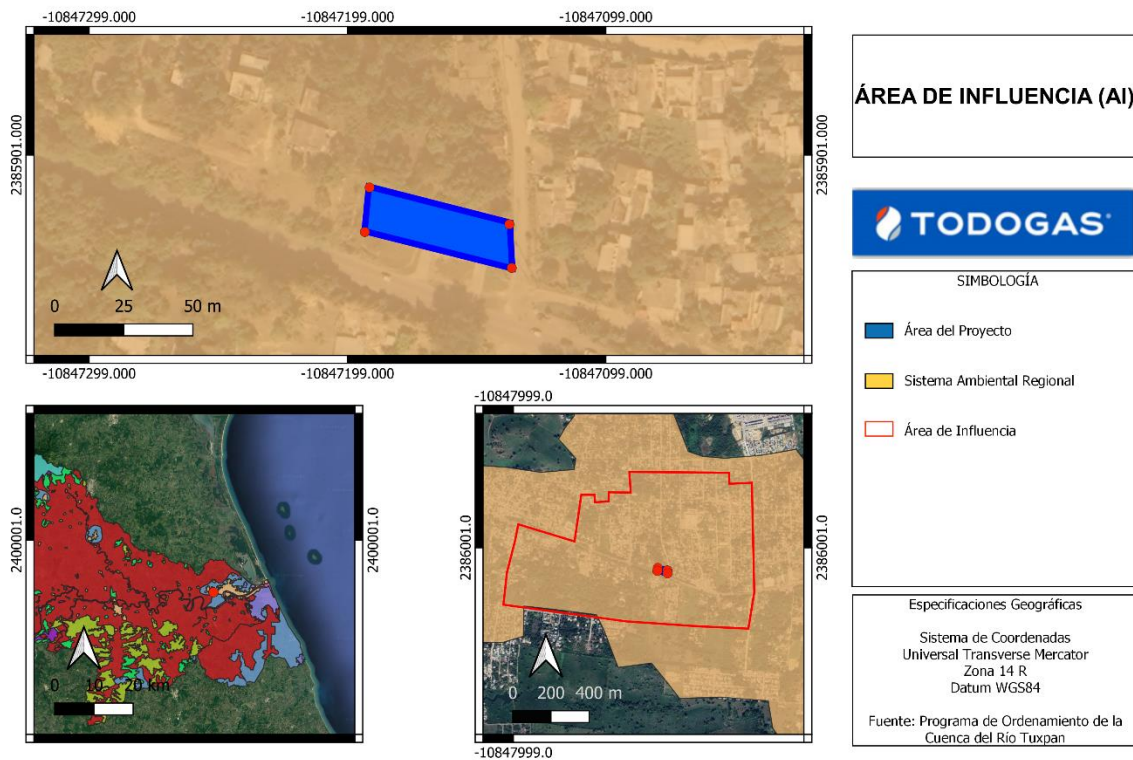


Ilustración 30. Áreas de influencia del proyecto

El **área de influencia indirecta** se encuentra inmersa en la mancha urbana que va desarrollándose a unos kilómetros del Río Tuxpan, como se aprecia en la imagen anterior y como se describe a lo largo del capítulo, abarca un área de 825,052 metros cuadrados; es una zona con pocas áreas de vegetación, las cuales ya fueron perturbadas por la influencia humana, potencialmente matorral xerófilo, con áreas abiertas y de muy buen acceso desde todos los puntos del municipio. Al norte se encuentra el Libramiento de Tuxpan, que entronca al oeste a aproximadamente 1.5 km con la autopista Federal Tuxpan-Tampico al este se encuentra a 2 km aprox el malecón de Tuxpan y parte de la cabecera Municipal, en el área se encuentra dos escuelas primarias, un jardín de niños, un mecánico a una cuadra, a 300 m un hotel así como una chatarrería a espaldas de este, un y el Domo de Alto Lucero, depósitos y/o “tienditas de la esquina”, ferretería, taquerías, y varios lotes baldíos o sin ningún deposito aparente.

Cabe mencionar, que para la descripción y análisis se tomaran en cuenta las definiciones y características del Sistema Ambiental Regional que se describen a lo largo del capítulo, como referente de análisis de la situación actual de los componen.es bióticos y abióticos dentro y fuera del área de influencia.

### 3. Área de Influencia directa o Área del Proyecto (AP)

Delimitada por la superficie que ocuparán las obras permanentes, es decir, el predio en donde se llevará a cabo el proyecto 856 m<sup>2</sup>.

- **Criterio Técnico Biótico (Ecosistemas presentes en los 856 m<sup>2</sup>)**

De acuerdo con los resultados de las observaciones y recorridos de campo en el predio en donde se pretende llevar a cabo el proyecto, en primera instancia ya se encuentra impactada por las Instalaciones de la estación de carburación para gas L.P. la población vegetal que se presenta es muy baja, obteniendo 3 especies en su riqueza, lo que indica que no sostiene un área que pueda prever un crecimiento considerable de su vegetación, de igual modo, los índices empleados para determinar su diversidad (D) y dominancia (H') indican que es muy bajo, por lo que no presenta una dinámica ecológica estable que pueda alterarse. Las características de flora y fauna con mayor detalle se presentan en el apartado IV.2.4 Aspectos Bióticos.

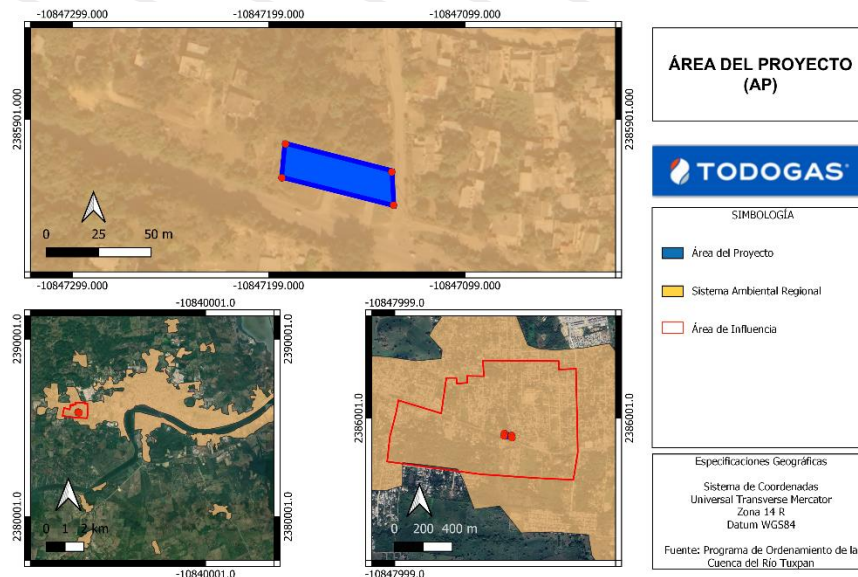


Ilustración 31. Mapa del Sistema Ambiental Regional (SAR) y Área del Proyecto (AP)

## IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

A continuación, se caracterizan los componentes del Sistema Ambiental Regional (SAR), en la cual se contempló únicamente como SAR a la UGA 9 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Tuxpan, debido a que como se menciona, la UGA es un área del territorio relativamente homogénea a la que se le asigna los lineamientos y las estrategias ecológicas.

En este apartado se presenta el resultado del análisis de información en diferentes escalas de aproximación, tomando datos que van desde lo regional hasta lo local, considerando evaluaciones resultadas del trabajo de campo en el área de proyecto.

Adicional se consultó bibliografía de fuentes oficiales como son datos del INEGI, CONABIO, CONAGUA, entre otros. Se examinaron documentos técnicos que pueden ser citados o incorporados al presente documento.

Asimismo, se utilizaron diferentes herramientas geográficas especializadas para el manejo, procesamiento y modelado de datos, las cuales son indicadas en cada una de las temáticas desarrolladas durante la caracterización

Vértice	Este	Norte
A	503659.17	2514193.09
B	503715.01	2514184.91
C	503704.86	2514111.78
D	503649.50	2514124.16

Tabla 41.- Coordenadas UTM del Área del proyecto

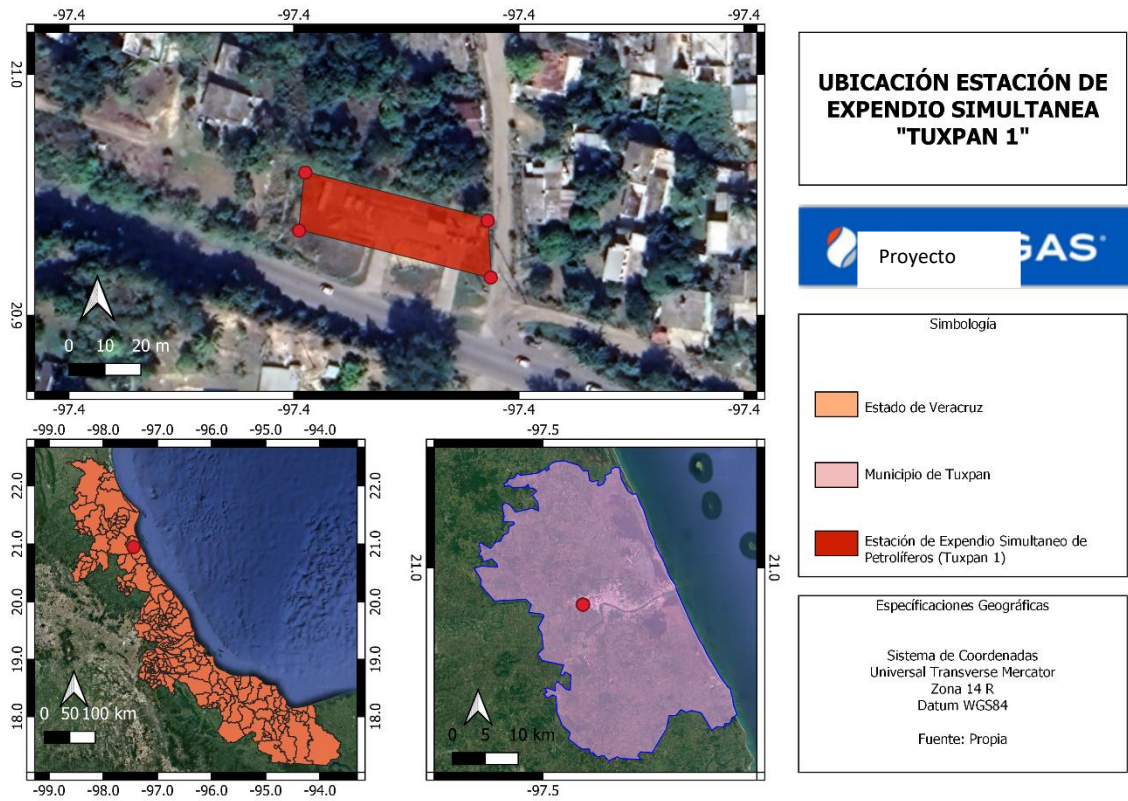


Ilustración 32. Localización del Área del Proyecto

### **IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR**

#### **IV.3.1 Medio abiótico**

##### **Clima en el SAR**

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el clima es el conjunto de condiciones y características de la atmósfera (temperatura, precipitación, humedad, evapotranspiración, etc.), cuando se toma en cuenta un periodo largo de días.

El clima tiene un papel relevante en la modelación del relieve, determina la distribución de los ecosistemas e influye sobre las actividades económicas de las sociedades. En México el clima está determinado por varios factores, entre los que se encuentran la altitud, la latitud y la distribución existente de tierra y agua, por mencionar algunos. El país cuenta con una gran diversidad de climas, los cuales, de acuerdo con (García, E.1988) pueden clasificarse según su temperatura, en cálido, templado y frío; y de acuerdo con la humedad existente en el medio, en húmedo, subhúmedo y seco.

##### ***Clima en el Sistema Ambiental Regional***

En conformidad con la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1964), para las condiciones de la República Mexicana, el Sistema Ambiental Regional (UGA 9) cuenta con el clima tipo Cálido Subhúmedo Aw1, así mismo, el Área del Proyecto y Área de Influencia también se encuentra en este clima, como se muestra en el siguiente mapa:

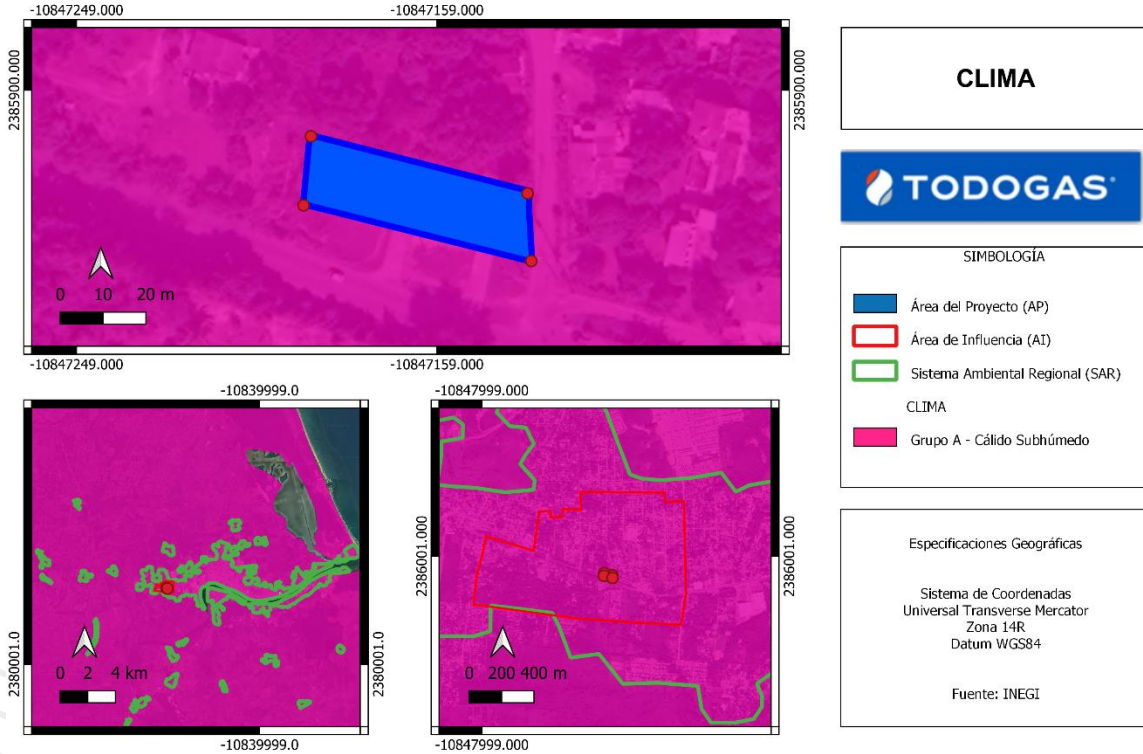


Ilustración 33. Mapa de Clima del Sistema Ambiental Regional

El clima tipo Cálido Subhúmedo, se caracteriza por una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. La mayor precipitación se concentra en los meses de junio a septiembre, y entre julio y agosto disminuye (canícula), aumentando nuevamente a finales de agosto.

Temperatura	Precipitación	Clima (leyenda)	Clave climatológica	Superficie de incidencia (m <sup>2</sup> )
Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Cálido	Aw2 (x´)	856

Tabla 42. Superficie de Incidencia de Clima en el Sistema Ambiental Regional y el Área del Proyecto (SIGEIA)

En la tabla anterior se estimó la superficie de incidencia que ocupa el clima en el Sistema Ambiental Regional y el Área del Proyecto, mediante el geoportal del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

**Temperatura**

La temperatura es una unidad climática que se relaciona con la noción del frío y el calor, en este caso la temperatura ambiente se mide mediante estaciones meteorológicas implantadas por organismos que las regulan, para sacar datos y en base a ellos dar un pronóstico del tiempo en la zona donde se encuentran.

En Ciudad Mante, la temporada de lluvia es opresiva y mayormente nublada, la temporada seca es parcialmente nublada y es muy caliente durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 9 °C a 32 °C y rara vez baja a menos de 9 °C o sube a más de 32 °C.

**Temperatura Promedio Anual**

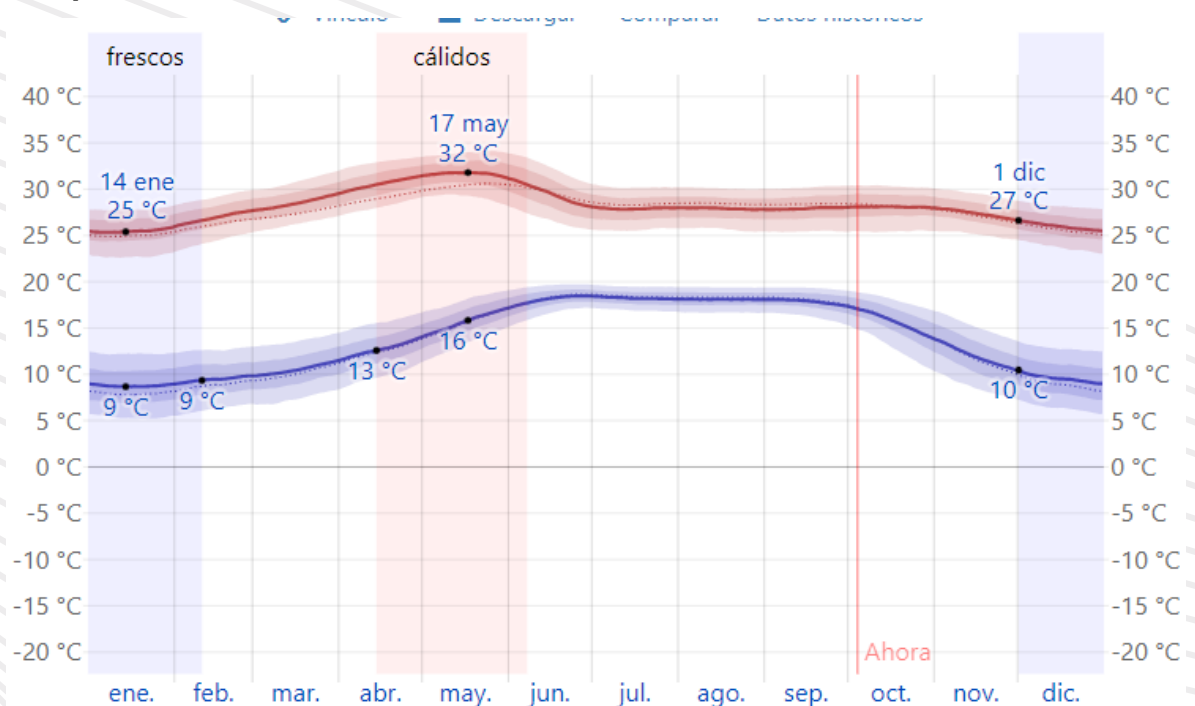


Ilustración 34. Gráfica de Temperatura Promedio Anual

La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Promedio	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Máxima	25 °C	27 °C	29 °C	31 °C	32 °C	29 °C	28 °C	28 °C	28 °C	28 °C	27 °C	26 °C
Temp.	17 °C	18 °C	20 °C	22 °C	24 °C	23 °C	22 °C	22 °C	22 °C	21 °C	19 °C	17 °C
Mínima	9 °C	9 °C	11 °C	13 °C	16 °C	18 °C	18 °C	18 °C	18 °C	16 °C	12 °C	10 °C

Ilustración 35. Temperaturas mínimas, máximas y promedio

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.

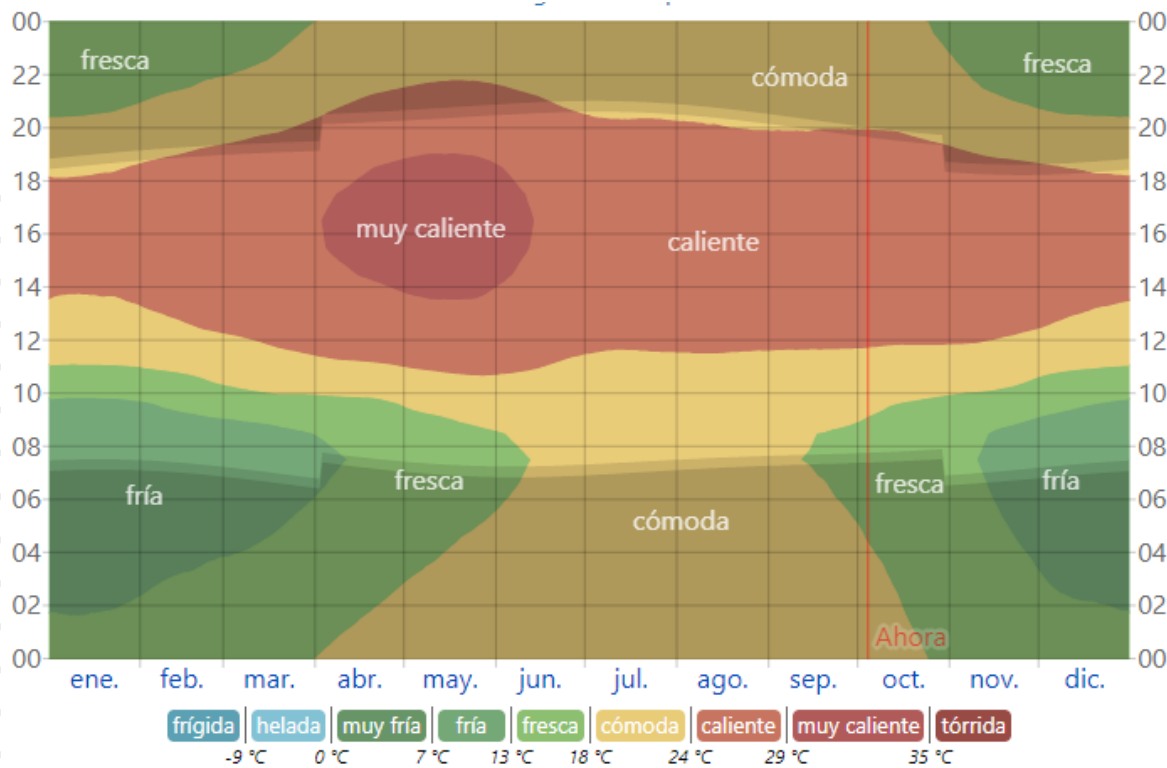


Ilustración 36. Gráfica de Temperatura promedio por hora

## **Precipitación**

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), se define como precipitación a cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo.

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 Tuxpan varía considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 4.0 meses, de 8 de junio al 8 de octubre, con una probabilidad de más del 37 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Tuxpan es agosto, con un promedio de 22.0 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 8.0 meses, del 8 de octubre al 8 de junio. El mes con menos días mojados en Tuxpan diciembre, con un promedio de 0.3 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solo lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Tuxpan es agosto, con un promedio de 22.0 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 72 % el 22 de septiembre.

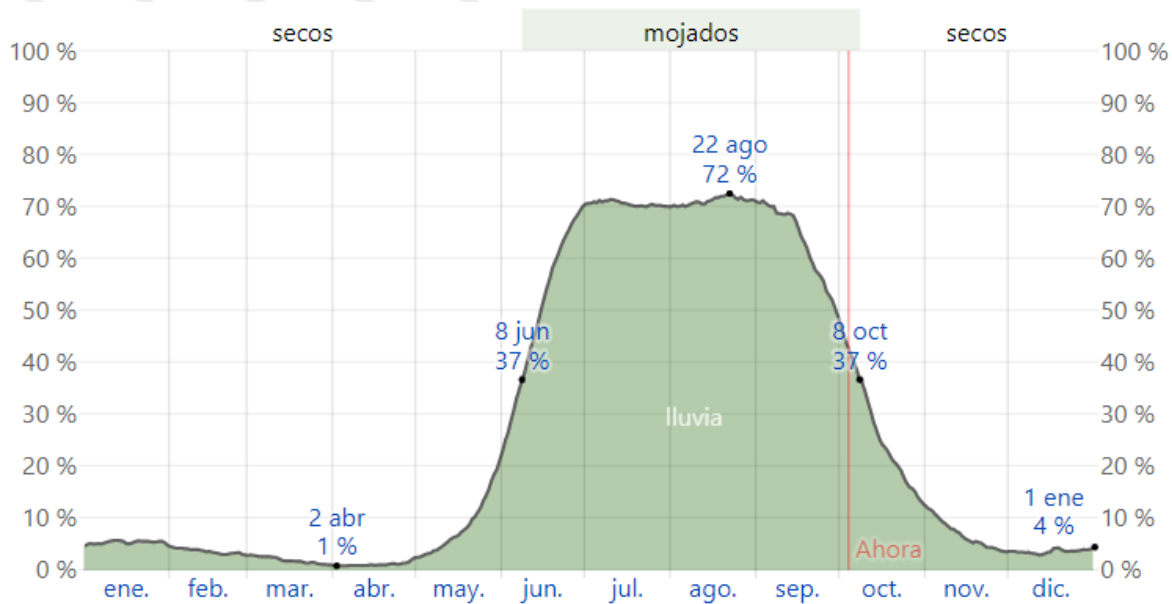


Ilustración 37. Grafica de Probabilidad diaria de precipitación

Días de	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Lluvia	1.6d	1.0d	0.5d	0.3d	2.8d	15.3d	21.8d	22.0d	18.7d	8.1d	1.9d	1.1d

Tabla 43. Probabilidad diaria de precipitación

**Viento**

Se define como el movimiento del aire a la consecuencia de la diferencia en la presión atmosférica entre dos puntos, esto se debe a la diferencia de temperaturas en estos puntos y esta diferencia produce una diferencia de densidades en el aire, entonces este se mueve para compensar estas diferencias y buscar el equilibrio, entonces se produce el viento.

Este tiene efectos benéficos como que evita heladas de radiación, transporta humedad, nubes, polen, etc., para que se lleven a cabo ciclos biológicos, geológicos, etc. Por otra parte, también tiene efectos perjudiciales como erosión del suelo, provoca variaciones térmicas repentinas, provoca daños a cultivos de todo tipo.

La velocidad promedio del viento por hora en Tuxpan tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 4.1 meses, del 10 de febrero al 13 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 8.6 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Tuxpan es abril, con vientos a una velocidad promedio de 10.2 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 7.9 meses, del 13 de junio al 10 de febrero. El mes más calmado del año en Tuxpan es agosto, con vientos a una velocidad promedio de 7.1 kilómetros por hora.

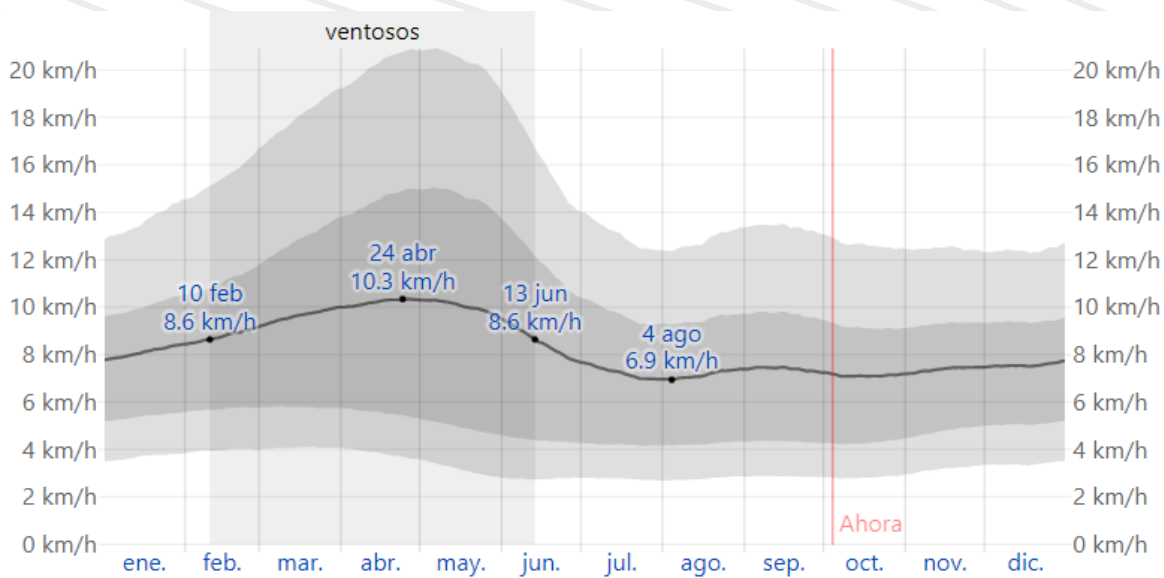
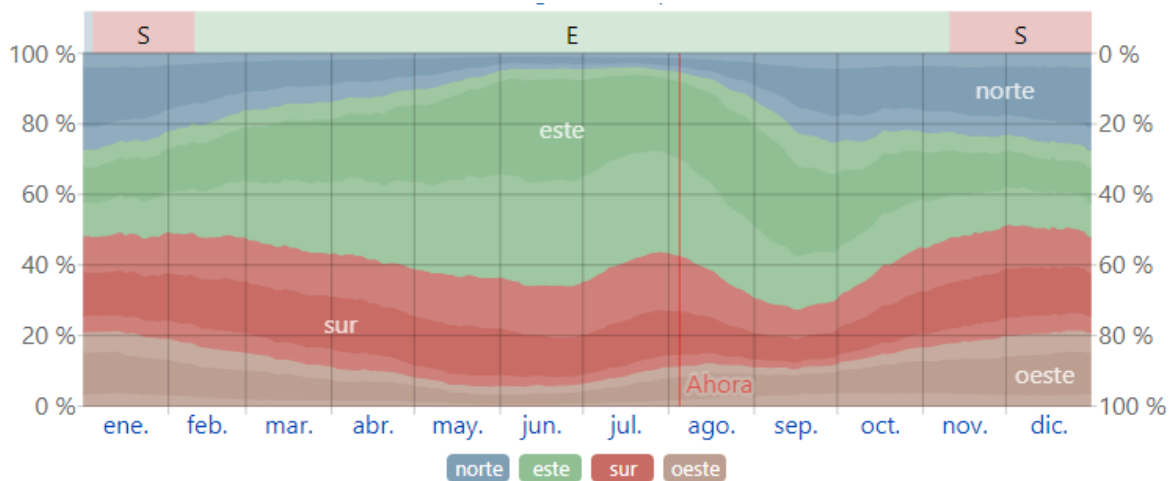


Ilustración 38. Grafica de Velocidad del Viento Promedio

La dirección predominante promedio por hora del viento en Tuxpan varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del oeste durante 4.6 meses, del 3 de febrero al 21 de junio, con un porcentaje máximo del 50 % el 10 de mayo. El viento con más frecuencia viene del sur durante 3.7 meses, del 21 de junio al 11 de octubre y, con un porcentaje máximo del 40 % en 4 de julio. El viento con mas frecuencia viene del norte durante 3.2 meses, del 25 de octubre al 3 de febrero, con un porcentaje máximo del 37 % en 1 de enero. Se hizo un estudio de vientos dominantes con la empresa.



*El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1.6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).*

Ilustración 39. Grafica de la Dirección del Viento

**Hidrografía e Hidrología**

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (SGM), la hidrografía se dedica a la sistemática descripción y estudio de los cuerpos de agua, estudia la función de un sistema lineal que modela el drenaje a través de arroyos y ríos en una cuenca hidrográfica, mientras que la hidrología se encarga de recopilar información que permite conocer las condiciones en las que se encuentra el recurso hídrico tanto superficial como subterráneo, además de análisis químicos de muestras obtenidas en los cuerpos de agua. Los datos se encuentran contenidos en diferentes publicaciones como cartas y estudios hidrológicos.

Una cuenca hidrológica consiste en una porción del territorio en donde la precipitación atmosférica (lluvia o nieve) escurre hacia un mismo río por medio de sus distintos afluentes y tributarios, para eventualmente descargar hacia el mar o algún otro cuerpo de agua. Dependiendo de las características de la cuenca, parte de la precipitación se infiltra hacia el subsuelo, recargando el acuífero; por lo tanto, una cuenca Hidrológica o Hidrográfica se delimitan de la misma manera, son ramas que en conjunto dan información importante que caracterizan a las regiones, cuencas o subcuencas.

### ***Hidrografía en el Sistema Ambiental Regional***

Existen diferentes clasificaciones de subcuencas y microcuencas, en este estudio nos basamos en los datos obtenidos del INEGI que de acuerdo con el Simulador de Flujos de Agua en Cuencas Hidrográficas (versión 4.0) el Sistema Ambiental Regional (UGA 9 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Tuxpan) se encuentra dentro de la Región Hidrográfica RH26 Pánuco. El SAR forma parte de la Subregión hidrológica Bajo Pánuco, así mismo, la cuenca hidrológica río Tamesí es la más cercana al área del proyecto. Dicho sistema se observa en el siguiente mapa:

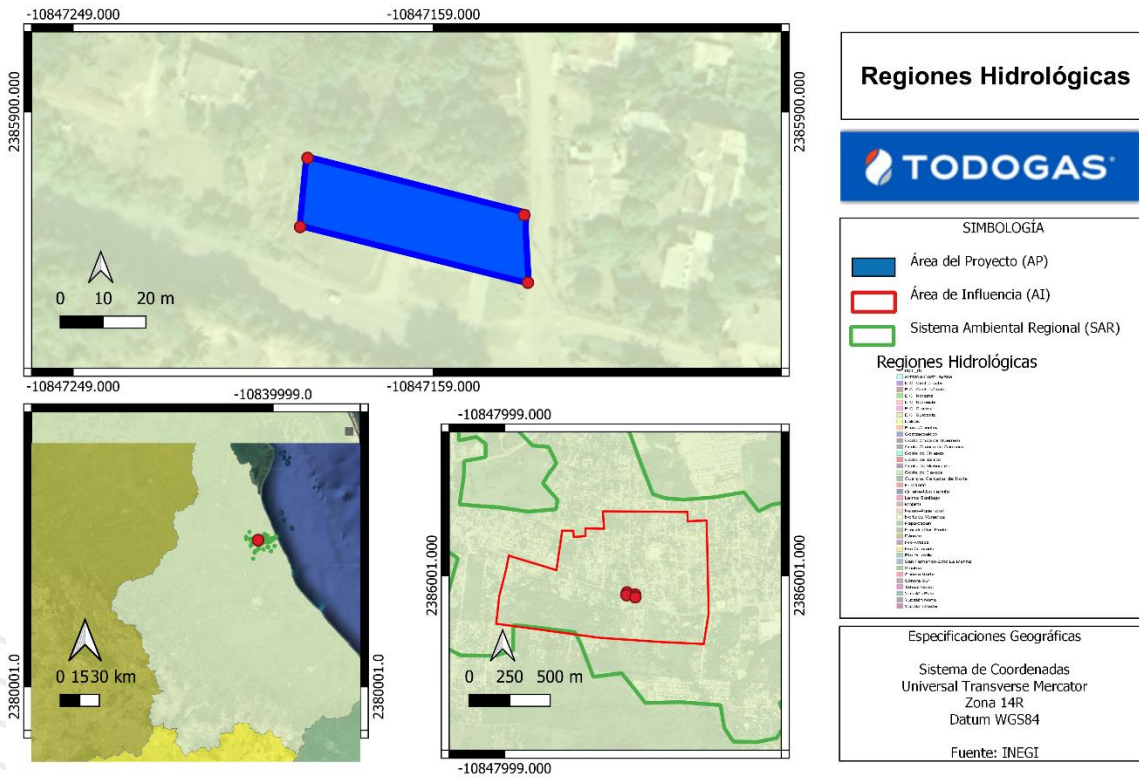


Ilustración 40. Mapa Hidrográfico del Sistema Ambiental Regional

Geo. Fís. La región hidrológica Tuxpan-Nautla cubre el 22.96% de la superficie estatal. Drena las aguas del centro-norte del estado de Veracruz hacia el Golfo de México. Sus principales aguas superficiales son los ríos: Nautla, Tecolutla, Cazones, Tuxpan y la laguna de Tamiahua. El río Nautla se forma de la confluencia de los ríos Alseseca y Bobos. Tiene una longitud 124 km, desemboca en el Golfo de México frente a la ciudad de Nautla. Tiene una cuenca de 2.785 km<sup>2</sup> y un escurrimiento natural medio anual superficial de 2.218 millones de metros cúbicos. El río Tuxpan nace en el estado de Hidalgo con el nombre de Chiflón. Con una longitud 150 km atraviesa parte de los estados de Hidalgo, Puebla y Veracruz, y desemboca en el Golfo de México. Tiene una cuenca 5.899 km<sup>2</sup> y un escurrimiento natural medio anual superficial de 2.072 millones de metros cúbicos. En la siguiente tabla se estimó la superficie de incidencia del sistema hidrográfico de la UGA 9 en el SIGEIA.

Región Hidrológica	Cuenca Hidrográfica	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de incidencia (m <sup>2</sup> )	Zona
Norte de Veracruz	Río Tuxpan	Buenavista	Tuxpam de Rodríguez Cano	346,406,815.13	SR

Tabla 44. Superficie de Incidencia del sistema hidrográfico en el SR, AI y AP (SIGEIA)

## **Hidrogeología**

La hidrogeología es el estudio integral de las aguas subterráneas, su distribución y su evolución en el tiempo. Relaciona la información geológica y del subsuelo para contribuir el aprovechamiento óptimo del agua subterránea.

Un acuífero es una formación geológica subterránea que permite la circulación y el almacenamiento del agua que proviene principalmente de la lluvia, de los ríos, lagos o deshielos. A la infiltración que ocurre en los acuíferos se le conoce como recarga y el agua que existe en los acuíferos se le conoce como agua subterránea y su extracción se realiza normalmente a través de pozos. En condiciones naturales, el agua de los acuíferos es de buena calidad, aunque existen regiones del país donde presentan un alto contenido de sales o minerales, lo que hace necesario el tratamiento previo de sus aguas para algunos usos.

### ***Hidrogeología del Sistema Ambiental Regional***

De acuerdo con el siguiente mapa el proyecto se encuentra en el Cretácico superior la cual presenta rocas sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas) y una permeabilidad baja (localizada). Cabe mencionar

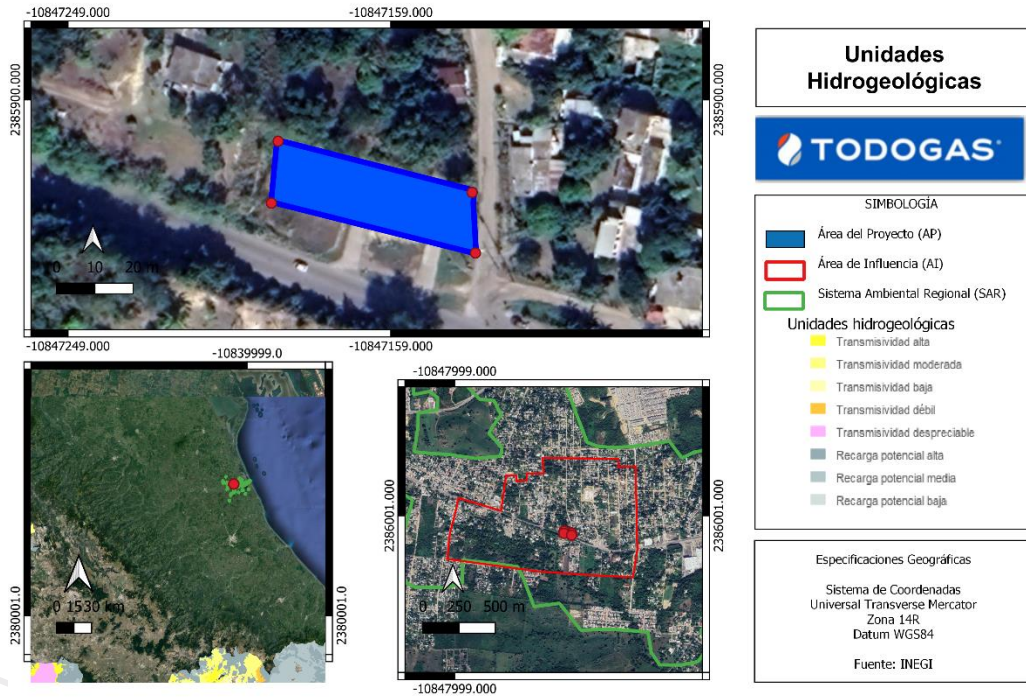


Ilustración 41. Mapa Hidrogeológico del Sistema Ambiental Regional

De acuerdo con el SIGEIA, el sistema ambiental regional cae dentro del Acuífero Llera – Xicoténcatl, que como se muestra en el mapa cuenta con disponibilidad para su explotación.

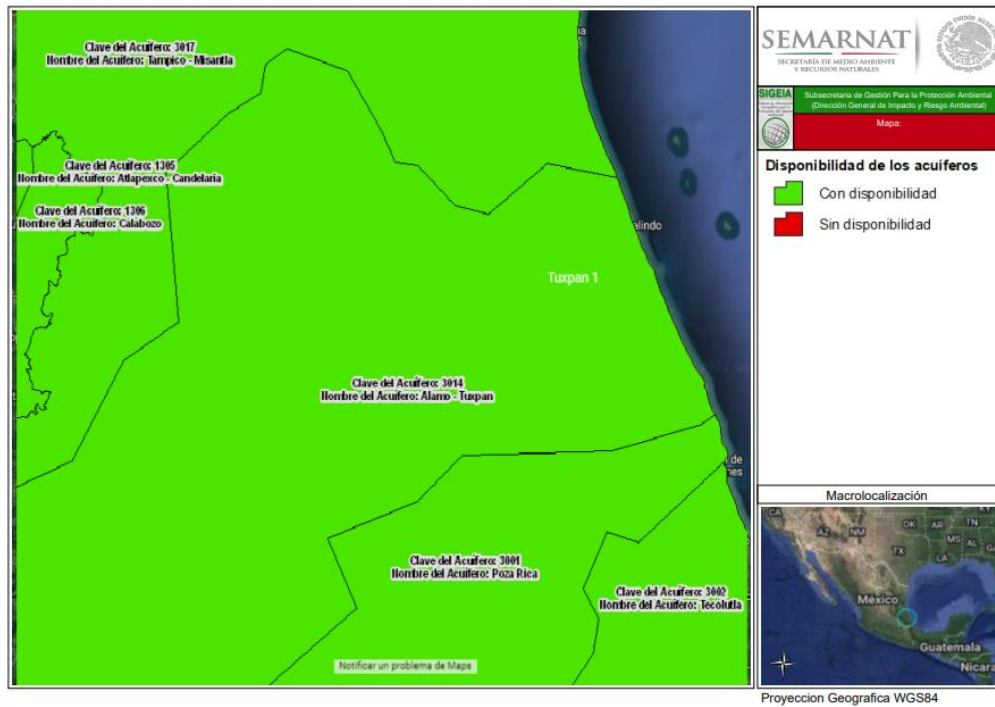


Ilustración 42.- Mapa Hidrográfico del Sistema Ambiental Regional

### *Acuífero Alamo-Tuxpan:*

El acuífero Álamo-Tuxpan, definido con la clave 3014 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se ubica en la porción norte del estado de Veracruz, entre los paralelos 20° 23' y 21°16' de latitud norte y los meridianos 97°12' y 98°32' de longitud oeste, abarcando una superficie de 6,340 km<sup>2</sup>.

El acuífero Álamo-Tuxpan, definido con la clave 3014 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se ubica en la porción norte del estado de Veracruz, entre los paralelos 20° 23' y 21°16' de latitud norte y los meridianos 97°12' y 98°32' de longitud oeste, abarcando una superficie de 6,340 km<sup>2</sup>.

Geopolíticamente el acuífero abarca totalmente o gran parte de los municipios de Tuxpan, Temapache, Castillo de Teayo, Cerro Azul, Tepetzintla, Ixhuatlán de Madero, Tlachichilco, Texcatepec, Zacualpan, en el estado de Veracruz, San Bartolo Tutotepec, Tenango de Doria y Huehuetla en el estado de Hidalgo, y Tlaxco y Pantepec en el estado de Puebla. Algunas porciones de los municipios Chicontepec, Benito Juárez, y Huayacocotla en el estado de Veracruz; Pahuatlán, Tlacuilotepec, Jalpan, Francisco Z. Mena, en el estado de Puebla, y pequeñas porciones de los municipios Cazones, Tihuatlán, Tanoco, Chontla, Zontecomatlán de López y Fuentes, del estado de Veracruz, Agua Blanca de Iturbide, del estado de Hidalgo y Venustiano Carranza y Honey, en el estado de Puebla.

En la siguiente tabla se estimó la superficie de incidencia del sistema hidrogeológico en el Sistema Ambiental Regional, AI y AP, mediante el SIGEIA.

Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Zona	Superficie de incidencia (m <sup>2</sup> )
<b>3014</b>	Alamo-Tuxpan	Con disponibilidad	SAR	856

*Tabla 45. Superficie de Incidencia del SAR en el Acuífero Llera - Xicotencatl*

### ***Fisiografía***

De acuerdo con la clasificación de Provincias Fisiográficas de INEGI (1997), la superficie cubierta por el acuífero se localiza en la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte, Subprovincia Fisiográfica Llanuras y Lomeríos.

La planicie costera del Golfo de México presenta una morfología variada, predomina el relieve de superficies planas, inclinadas al oriente, originadas por acumulación fluvial y marina; también existen superficies onduladas, formadas por erosión diferencial; localmente se levantan grandes montañas, como la Sierra de Tamaulipas, que limita la zona de estudio al nororiente y al poniente por el frente montañoso de la Sierra Madre Oriental.

Las planicies que se extienden transversalmente hasta las inmediaciones de la Sierra Madre Oriental están constituidas por lomeríos, superficies onduladas y estratos ligeramente inclinados al oriente, de acuerdo con el buzamiento de las capas de roca. Las elevaciones menores locales corresponden, por lo general, a las crestas de los anticlinales que están coronados por remanentes de erosión en donde afloran los conglomerados del Pleistoceno.

### ***Fisiografía en el Sistema Ambiental Regional***

El Sistema Ambiental Regional, AI y AP se sitúan en la provincia fisiográfica de Lomeríos de la Costa Golfo Norte, la subprovincia Llanuras y Lomeríos con un sistema de topofomas de Llanuras.

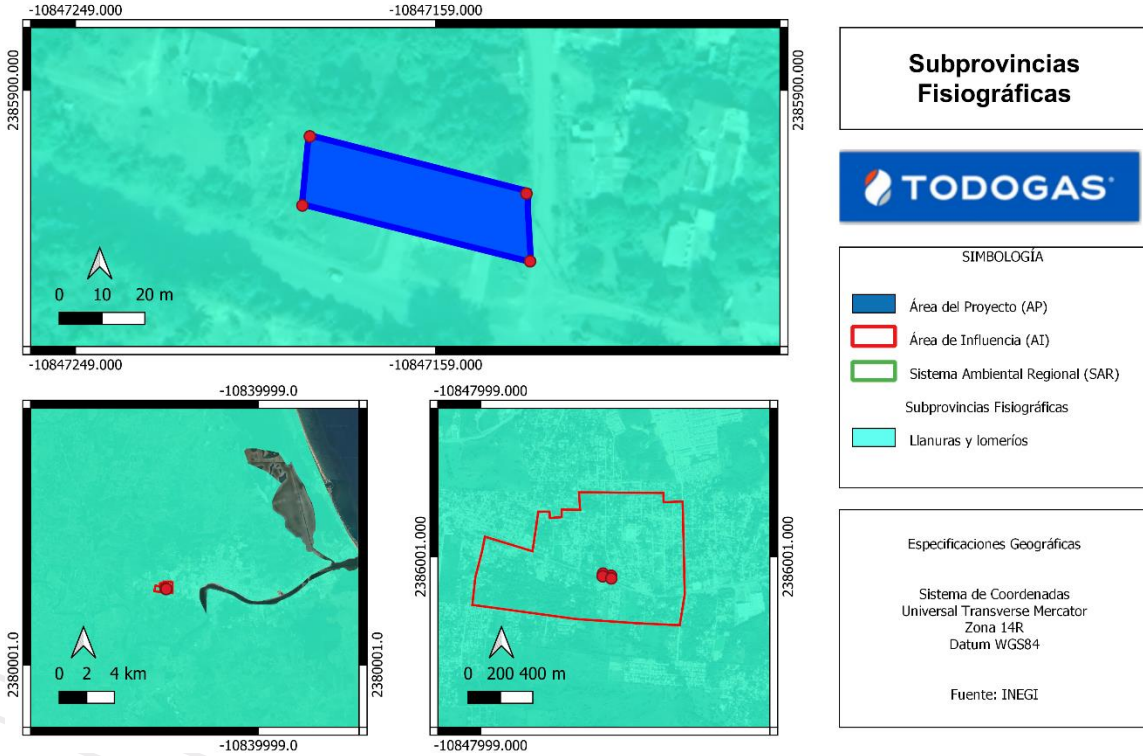


Ilustración 43. Mapa de Subprovincias Fisiográficas del Sistema Ambiental Regional, AI y AP

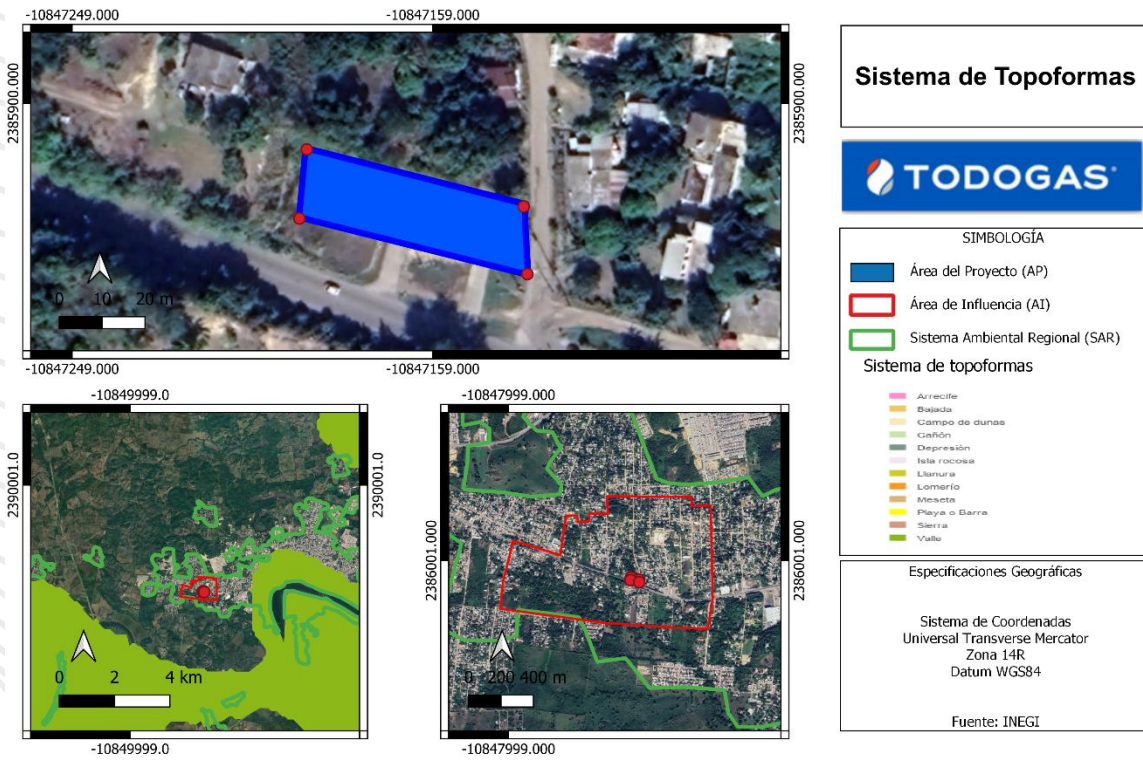


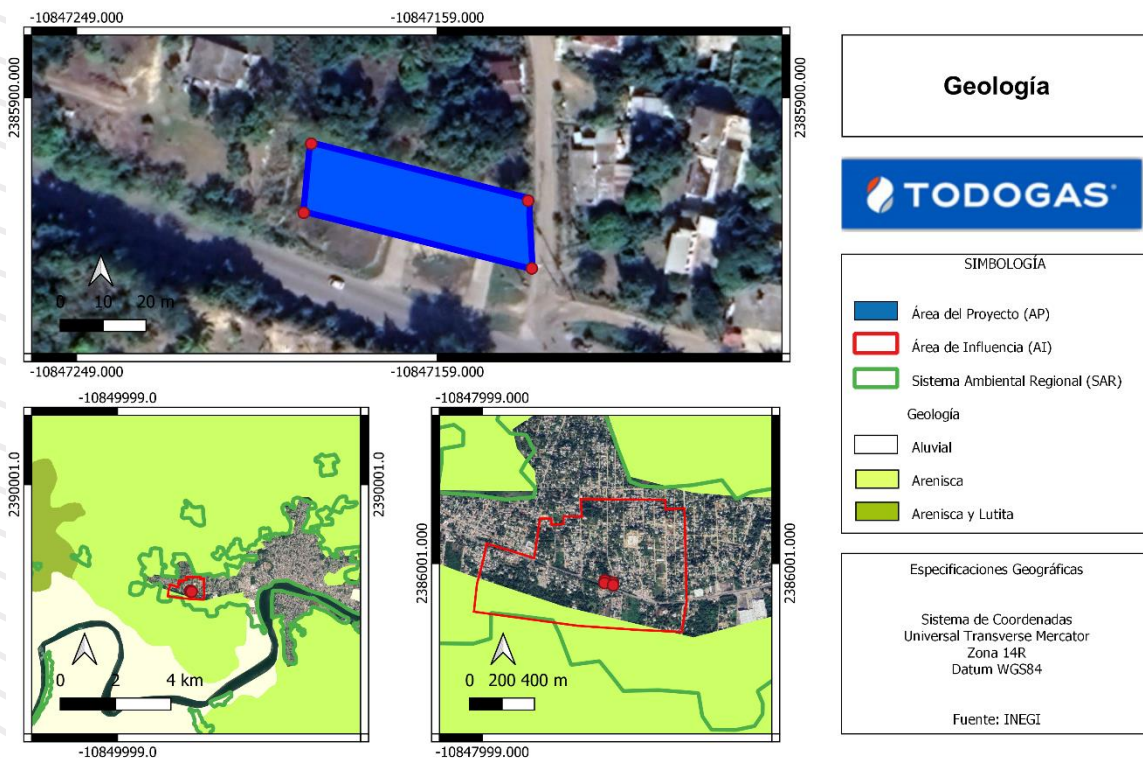
Ilustración 44. Mapa de Topoformas del Sistema Ambiental Regional, AI y AP

**Geología**

De acuerdo con el INEGI, la geología se encarga de estudiar el origen, clasificación y edad de las rocas, fallas, fracturas, volcanes y zonas hidrotermales entre otras; toda esta información se da a conocer mediante cartas geológicas, inventarios de fenómenos geológicos y mapas de susceptibilidad de fenómenos. En el mapa se muestran los distintos tipos de rocas que existen en el municipio de Tuxpan, Veracruz en el Sistema Ambiental.

**Geología en el Sistema Ambiental Regional**

La geología regional de la zona está constituida por rocas sedimentarias e ígneas intrusivas y extrusivas, cuyas edades abarcan el periodo comprendido entre el Cretácico y el Reciente.



*Ilustración 45. Mapa Geológico del Sistema Ambiental Regional, AI y AP*

Como se observa en el mapa anterior, el municipio de Tuxpan se encuentra en una zona con roca del tipo Aluvial, Arenisca y lutita, según datos obtenidos por el INEGI.

El Área de Influencia y el Área del proyecto se encuentran sobre Lutita en su totalidad. Dentro del SAR no existen fallas o fracturas del terreno, tampoco se

aprecian minas ni bancos de material., en el área no hay aparatos volcánicos ni zonas hidrotermales.

No existen muchos estudios sobre la geología, edafología, hidrografía y uso de tierra de Tuxpan, Veracruz, al menos no son muy populares ya que la mayoría son estudios de universidades, organismos gubernamentales o empresas privadas que no hacen mucha promoción de los mismos ya que el sector interesado en estos temas es muy reducido.

En lugar de repetir la misma información que ya existe en otros sitios, hemos decidido poner sólo los principales datos geológicos, edafológicos y de uso de tierra de Tuxpan, Veracruz y compartir los enlaces a las fuentes de información y a otros sitios que ofrecen temas relacionados.

Datos geológicos que hemos encontrado a través de fuentes fiables en Internet y algunas otras vías:

- **Periodo:** Neógeno (56%), Cuaternario (23%) y Paleógeno (15%).
- **Roca:** Sedimentaria arenisca (56%) y lutita-arenisca (15%), suelo aluvial (11%), lacustre (11%) y litoral (1%).

### **Edafología**

La edafología es el estudio de los suelos, se puede definir suelo como la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal natural y gran parte de las actividades humanas. Es necesario conocer las características de los suelos para el buen manejo agrícola, pecuario, forestal, artesanal o de ingeniería civil. El suelo es el resultado de la interacción de varios factores del ambiente y fundamentalmente de los siguientes: clima, material parental o tipo de roca a partir de la cual se originan los suelos, vegetación y uso del suelo, relieve y tiempo. El suelo está formado por horizontes y/o capas, las cuales se pueden apreciar en los cortes de las carreteras, pozos y zanjas (INEGI 2004).

Para clasificar los suelos, se ha adoptado el sistema de clasificación mundial llamado “Base Referencial Mundial del Recurso Suelo”. Dicho sistema toma en cuenta las características morfológicas, físicas, químicas y biológicas de un suelo determinado y las clasifica de acuerdo con el grado de desarrollo de este.

En México, las condiciones fisiográficas y climáticas, así como su compleja historia geológica, han permitido el desarrollo de una gran variedad de unidades de suelo en el territorio, muestra de ello, es que en México se encuentran 26 de los 32 grupos de suelos reconocidos por el Sistema Internacional Base de Referencia Mundial del Recurso Suelo. El territorio nacional está cubierto en un 81.7% únicamente por 6 grupos de suelos dominantes: Leptosol (28.3%), Regosol (13.7%), Phaeozem (11.7%), Calcisol (10.4%), Luvisol (9.0%) y Vertisol (8.6%) que, en conjunto, ocupan 81.7% de la superficie nacional, el territorio restante lo cubren los otros 20 grupos de suelos reconocidos.

#### ***Edafología del Sistema Ambiental Regional***

De acuerdo con la serie edafológica CONABIO (2014) el Sistema Ambiental Regional cuenta con el tipo de suelo Litosol, el cual se describe enseguida y se muestra en el siguiente mapa; por lo tanto, el AI y AP cuentan con las mismas características.

Así mismo, realizando un análisis con base de datos en mapas digitales de SIGEIA, utilizando la capa edafología notamos que la caracterización para la zona de estudio la ubica en un tipo de suelo Hh, clave edafológica Hh esta es caracterizada como Feozem.

Debido a sus limitaciones físicas, fundamentalmente su poca profundidad y gran contenido rocoso, tienen un uso agrícola restringido. Sin embargo, con un manejo adecuado pueden ser suelos productivos para ciertos cultivos de hortalizas, papa y otros, así como para producción forestal.

Por otra parte, cuando sobre ellos se desarrollan herbazales, con el adecuado manejo pueden usarse para pastoreo en época húmeda. Finalmente, estos suelos cumplen un importante papel ecológico, ya que en ellos se desarrollan bosques de distinta naturaleza.

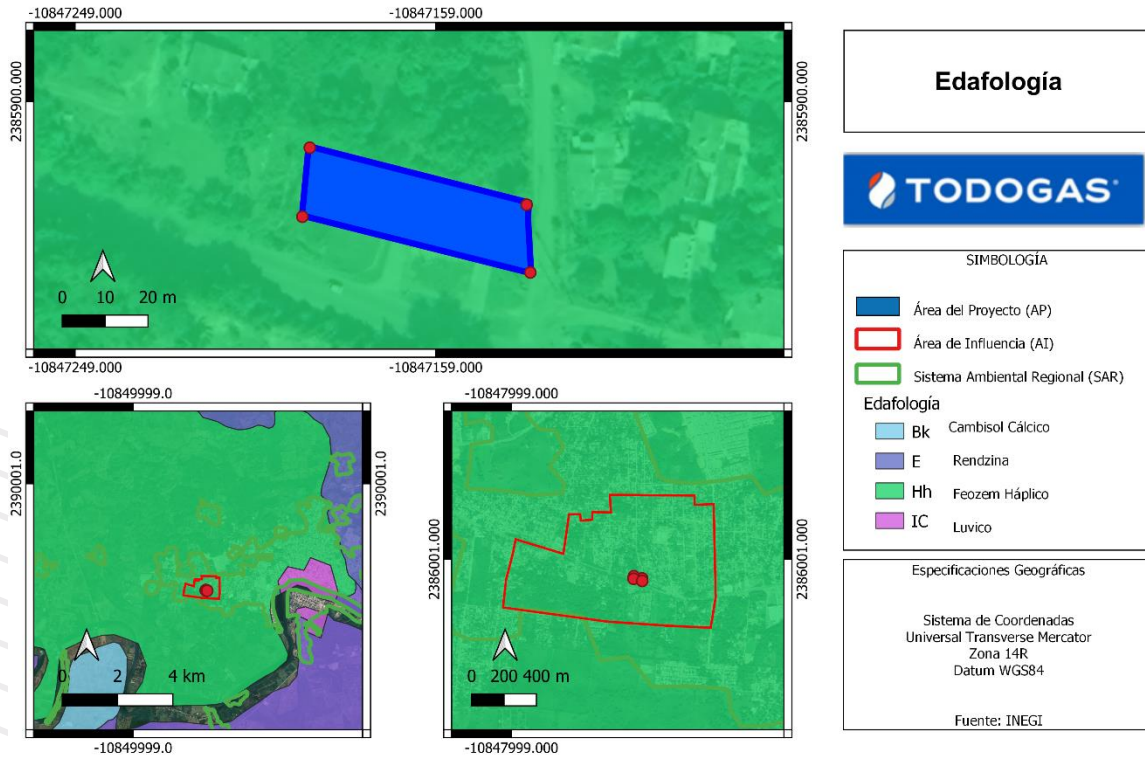


Ilustración 46. Mapa Edafológico del Sistema Ambiental Regional

## SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A FENOMENOS GEOLÓGICOS

### Sismicidad

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, Más del 80 % de la sismicidad mundial tiene lugar dentro del área conocida como Cinturón de Fuego del Pacífico o Cinturón Circumpacífico, franja que incluye las costas de Asia y América, esta zona de igual modo se caracteriza por su actividad volcánica intensa.

La litosfera está dividida en varias placas, conocidas comúnmente como placas tectónicas, cuya velocidad de desplazamiento es del orden de varios centímetros

por año. El territorio mexicano se encuentra afectado por la interacción de cinco placas tectónicas, que son: la placa norteamericana, placa de Rivera, placa del Pacífico, placa de Cocos y placa del Caribe. En los límites entre placas, donde éstas hacen contacto, se generan fuerzas de fricción que impiden el desplazamiento de una respecto de la otra, generándose grandes esfuerzos en los materiales que los constituyen. Si dichos esfuerzos superan la resistencia de la roca, o se vencen las fuerzas friccionantes, ocurre una ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada.

**Susceptibilidad en el Sistema Ambiental Regional**

De acuerdo con la regionalización sísmica creada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y el Área del Proyecto, se localizan fuera del área de la actividad sísmica en México. El Área del Proyecto se ubica en la zona sísmica tipo A, siendo una zona donde representa una zona de muy bajo peligro por sismicidad y no se tiene registros históricos de sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

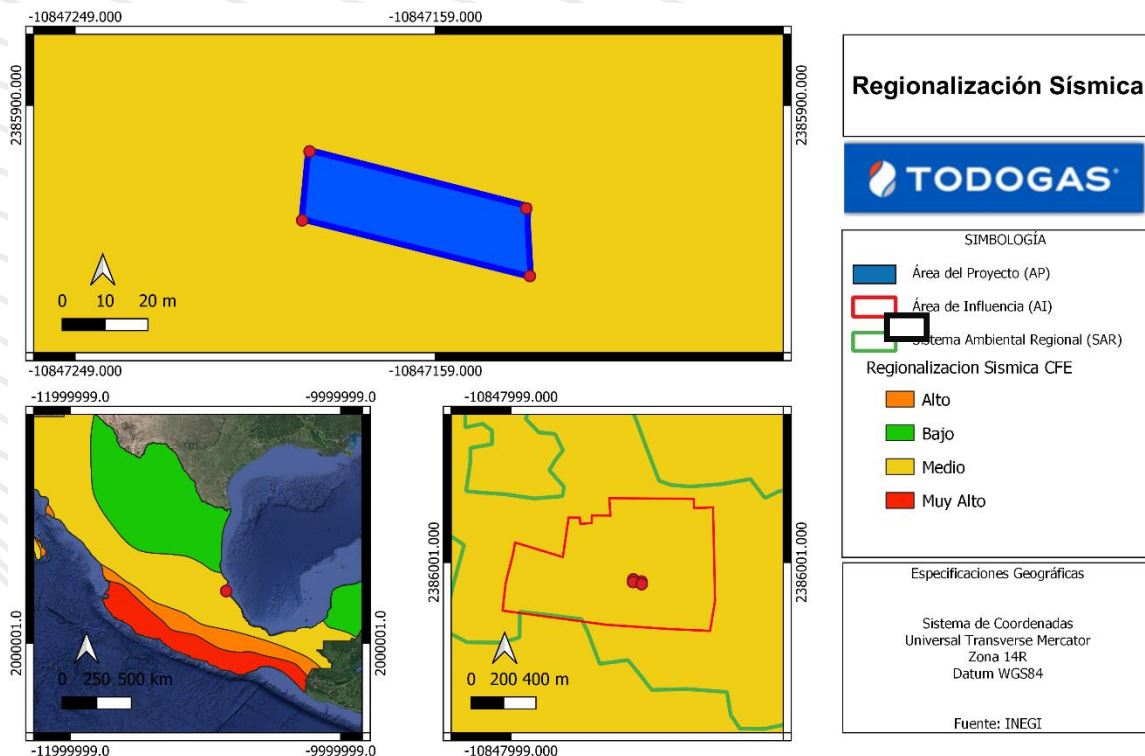


Ilustración 47. Susceptibilidad Sísmica en el Sistema Ambiental Regional

**Vulcanismo**

La Faja volcánica Transmexicana (FVTM) es el principal sistema volcánico de México, recorre desde la parte oeste desde el archipiélago Juárez en el Pacífico y Nayarit hasta el este en la Sierra de los Tuxtlas en Veracruz. La FVTM es parte importante en la formación del relieve en el país gracias a toda la actividad volcánica y procesos geológicos asociados.

**Susceptibilidad Volcánica en el Sistema Ambiental Regional**

El Sistema Ambiental Regional, AI y AP, no se encuentran en una zona de actividad volcánica, por lo que el área no se encuentra expuesta a este tipo de fenómenos.



*Ilustración 48. Mapa de Susceptibilidad Volcánica en el Sistema Ambiental Regional*

## **SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A FENÓMENOS HIDROMETEOROLOGICOS**

### **Sequía en el SAR**

Las sequías se presentan con mayor frecuencia en gran parte del mundo, estas afectan a las regiones que las padecen, sufriendo grandes pérdidas económicas, provocando problemas de salud en seres vivos como la deshidratación, además de que se considera el aumento de enfermedades gastrointestinales en los humanos mientras estas suceden.

La sequía se puede definir de acuerdo con el enfoque o punto de vista en el que se estudie. De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2014), desde el punto de vista meteorológico la sequía es la presencia de precipitación acumulada, durante un cierto lapso, que sea significativamente más pequeña que el promedio de las precipitaciones registradas en dicho lapso o que un valor específico de la precipitación. En el punto de vista hidrológico, la sequía ocurre cuando existe un déficit de escurrimiento superficial y subterráneo con respecto a la media mensual (o anual) de los valores que se han presentado en la zona.

En México se han registrado sequías severas y duraderas, a pesar de que gran parte del territorio mexicano cuenta con un clima templado con lluvias abundantes, en el norte del país no es el caso, existen regiones que no disponen de tanta agua.

### ***Sequía en el Sistema Ambiental Regional***

La CONAGUA en colaboración con el Sistema Meteorológico Nacional siguen un monitoreo mensual de la Sequía en México, hasta la fecha arrojan que el área donde se encuentra el AP y AI, se considera de tipo D1 Sequia Moderada. Como se muestra en la siguiente imagen:

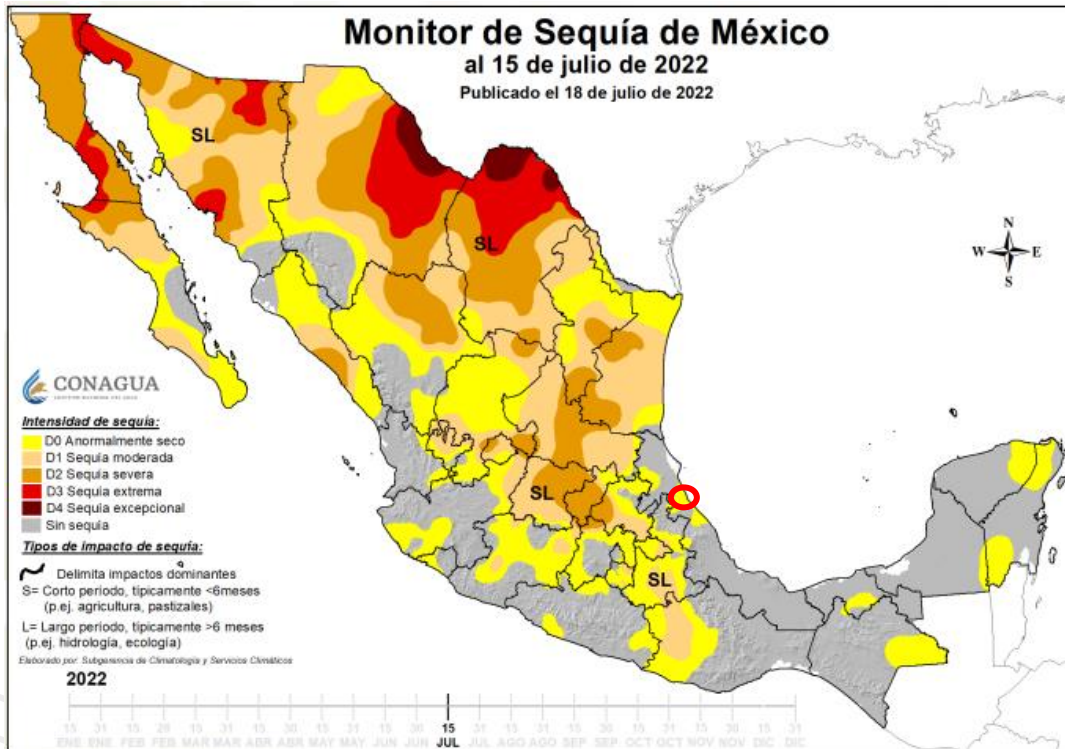
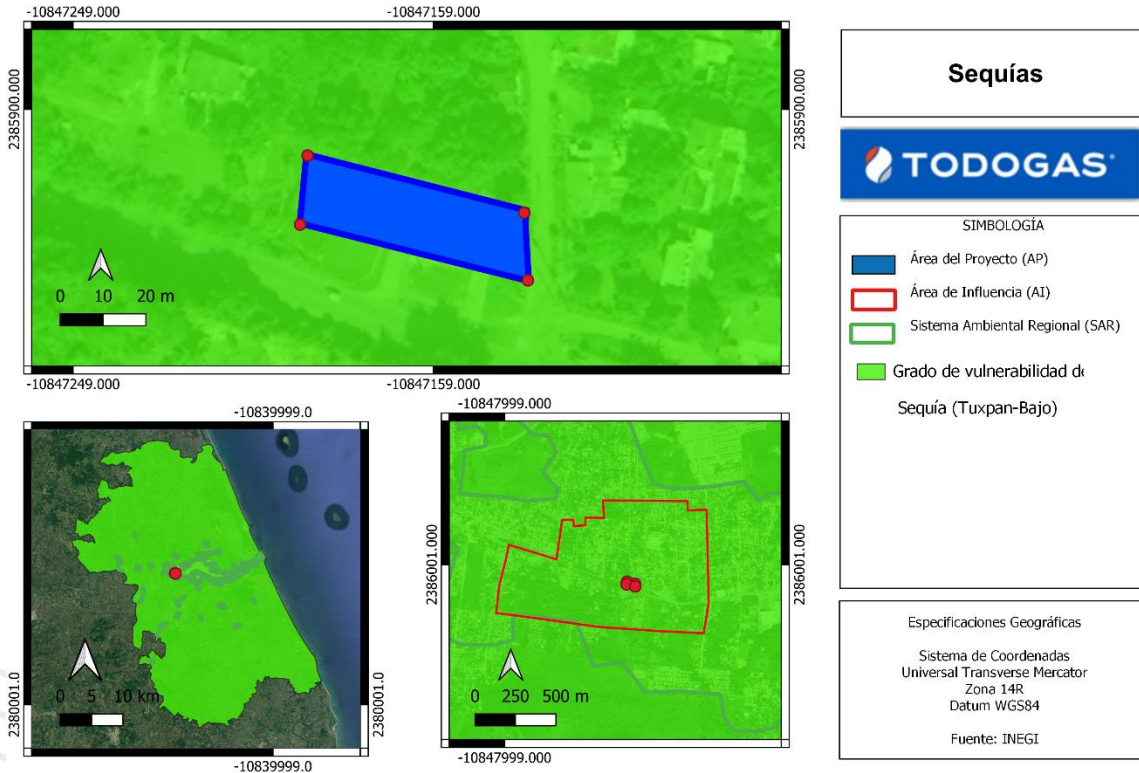


Ilustración 49. Monitor de Sequía en México

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional 2021

En el siguiente mapa se representa el grado de susceptibilidad a sequía que sufre cada municipio de México de manera más general de acuerdo con sus condiciones climáticas en un tiempo prolongado, en este caso, el Sistema Ambiental Regional tiene un grado muy bajo de sequía, mismo en donde se encuentra el AI y AP.



*Ilustración 50. Mapa de Susceptibilidad por Sequía del Sistema Ambiental Regional, AI y AP*

**Inundación**

Las inundaciones pueden definirse como la ocupación por el agua de zonas o áreas que en condiciones normales se encuentran secas, se producen principalmente por la ocurrencia de lluvias intensas prolongadas, como sucede durante las tormentas tropicales y el paso de huracanes, aunado a dificultades locales en el drenaje provocado por diferentes causas.

Las inundaciones están asociadas con diversos factores como:

1. Desbordamiento de ríos
2. Inundaciones súbitas
3. Mareas altas asociadas con huracanes
4. Rompimiento de estructuras de control

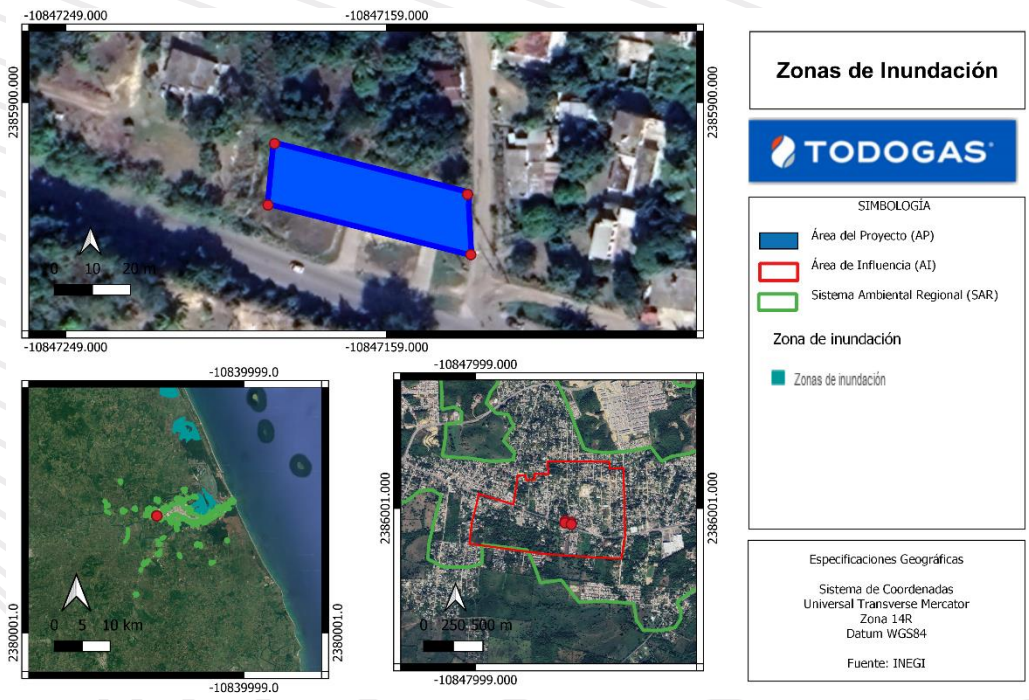
Un índice es una medida única que combina muchas piezas individuales de información por medio de una fórmula matemática precisa. Se observa que son útiles porque ayudan a los objetivos y normas establecidas, permiten el monitoreo del cambio, permiten comparaciones entre diferentes entidades en el espacio y el

tiempo, ayudan a reconocer las dimensiones alternativas de bienestar, y rápidamente transmiten temas complejos.

La ubicación geográfica de México lo hace susceptible a los ataques de huracanes que se generan en el océano Pacífico como en el Atlántico, las lluvias intensas que se presentan a causa de estos fenómenos afectan algunos estados costeros y del interior de la república. Se ha registrado que cada año un promedio de 25 ciclones se forman en la zona intertropical, de los cuales un promedio de 4 o 5 llegan a penetrar tanto zonas costeras como tierra adentro, causando daños severos. También se presentan lluvias intensas todo el año en la mayor parte de México, independientemente de la actividad ciclónica esto se debe a las tormentas que se producen durante las temporadas de lluvias. Siendo frecuentes las inundaciones en la parte sur tropical del país afectando algunos de los estados de la república.

***Inundación en el Sistema Ambiental Regional***

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) el municipio de Tuxpan se encuentra con vulnerabilidad media a inundaciones, por lo tanto, el Sistema Ambiental Regional, el AI y AP también son vulnerables.



*Ilustración 51. Mapa de Vulnerabilidad por Inundación en el Sistemas Ambiental*

## IV.3.2 MEDIO BIÓTICO

### Uso de suelo y vegetación

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2017) en su clasificación de uso de suelo, el Sistema Ambiental Regional tiene diferentes tipos de uso de suelo y vegetación, dentro de los cuales destacan los de Agricultura, Pastizales, Asentamientos Humanos, cuyas características y superficie ocupada se describe a continuación:

**Agricultura:** Existen diferentes tipos de agricultura que se desarrollan en nuestro país, de acuerdo con el suministro del agua se dividen en tres tipos: Temporal, Riego y Humedad., Por la temporalidad o duración del cultivo se dividen en: Anuales, Semipermanentes y Permanentes. Por lo tanto, la clasificación se basa en el tiempo de duración del cultivo y la disponibilidad del agua.

- De riego: Cuando el suministro de agua utilizado para su desarrollo es suministrado por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, un río, etcétera.
- De temporal: Cuando el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia.
- Anuales: Son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año o menos, por ejemplo, el maíz, trigo, sorgo.
- Permanentes: La duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y la mayoría de los frutales.

**Urbano Construido:** es aquel que ya cumple con los requisitos básicos como: Consolidación edificatoria, se puede garantizar que es un terreno firme para la edificación. Acceso a los servicios básicos como lo son los suministros de agua, energía eléctrica, rodado, etc.

**Pastizal Cultivado:** Es un agrosistema que se ha inducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo.

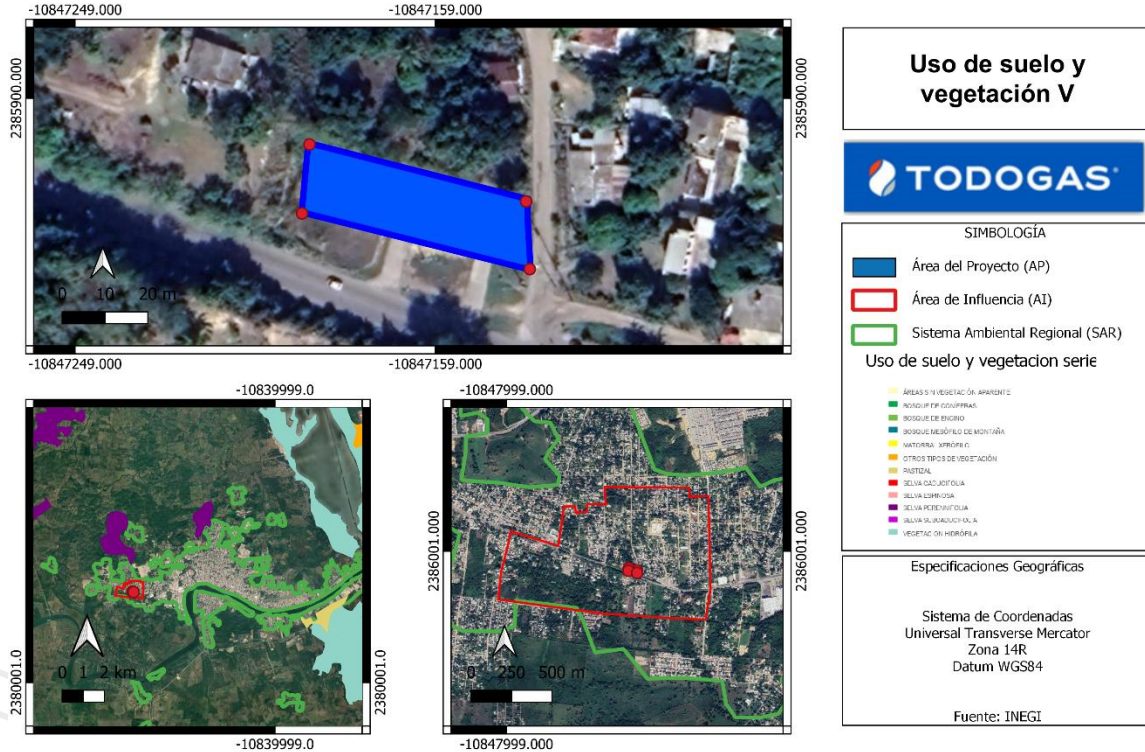


Ilustración 52. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental Regional, AI y AP








Con los datos anteriores podemos observar que el Área de Influencia y el Área del Proyecto se encuentran en el Uso de Suelo y Vegetación de Urbano Construido.







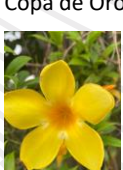
### Vegetación

Dentro del predio en donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se percibe una vegetación escasa, puesto que ya se encuentra impactada y se encuentra dentro de una zona urbana. Dentro de la caracterización de la población vegetal dentro del municipio está formada por matorrales subinermes porvifolios y selva baja espinosa, siendo este tipo de vegetación de muy poco desarrollo en la zona.

La vegetación del municipio es de tipo bosque alto tropical, perennifolio. Se encuentran árboles como el encino, el fresno, sauce, álamo y predomina el chicozapote y la caoba. En estas regiones se localizaron las explotaciones de caoba y chicle.

Lista de especies en riesgo, por lo que no implica un cambio de su estatus de conservación para las mismas. Igualmente se menciona, el predio bajo estudio ya presenta una construcción por lo que las especies anteriormente descritas ya no se verán afectadas.

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Dama de Noche 	<i>Brassavola nodosa</i>	NO
Orquídeas Hormigueras 	<i>Myrmecophila grandiflora</i>	NO
Anona de Llano 	<i>Casearia laetioides</i>	NO
Piñuela 	<i>Bromelia pinguin</i>	NO
Guamúchil 	<i>Pithecellobium dulce</i>	NO
Camote, Campanillas Y Cazahuates 	Género <i>Ipomoea</i>	NO
Tepeguaje Dormilón 	<i>Leucaena leucocephala</i>	NO

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
		
<p>Hierba del Toro</p> 	<p><i>Tridax procumbens</i></p>	<p>NO</p>
<p>Cadillo de Bolsa</p> 	<p><i>Priva lappulacea</i></p>	<p>NO</p>
<p>Mozote Amarillo</p> 	<p><i>Sclerocarpus uniserialis</i></p>	<p>NO</p>
<p>Framboyán de Madagascar</p> 	<p><i>Delonix regia</i></p>	<p>NO</p>
<p>Luvia de oro</p> 	<p><i>Cassia fistula</i></p>	<p>NO</p>
<p>Copa de Oro</p> 	<p><i>Allamanda cathartica</i></p>	<p>NO</p>

Riqueza (S)	13
H'	1.1
H' max	1.38629436
J'(H'/Hmax)	0.79348227
Simpson (D)	0.3

Tabla 46. Índices de biodiversidad de flora dentro del predio

La vegetación del municipio está formada por matorrales subinermes porvifolios y selva baja espinosa, siendo este tipo de vegetación de muy poco desarrollo en la zona.

### Fauna

La fauna del municipio de Tuxpan, Veracruz está compuesta de 2,214 especies como se puede observar en la siguiente ilustración.

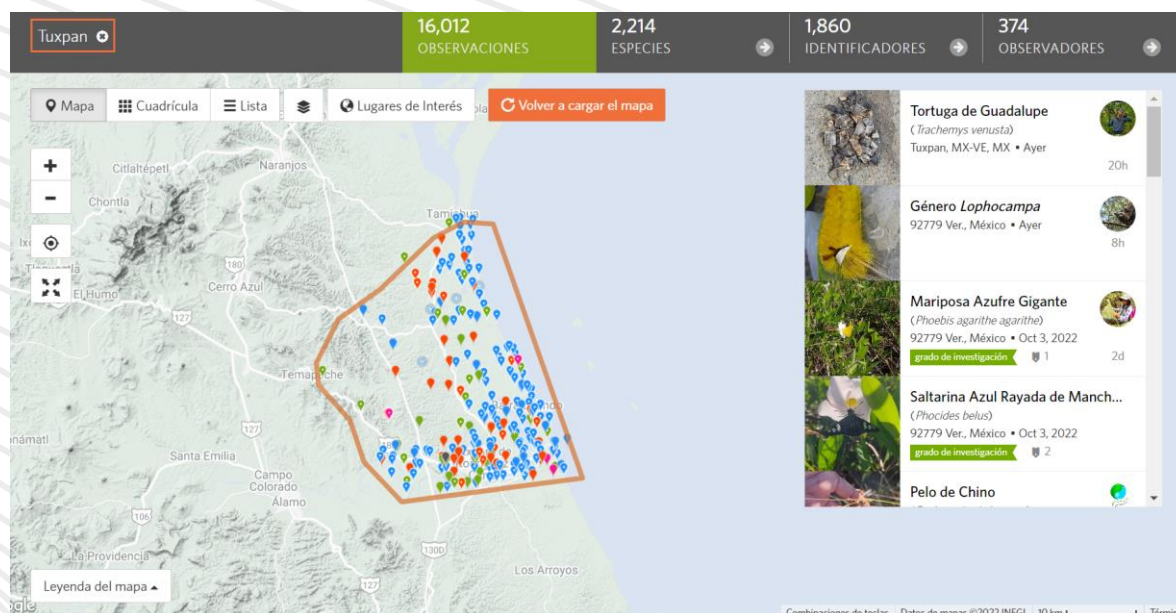
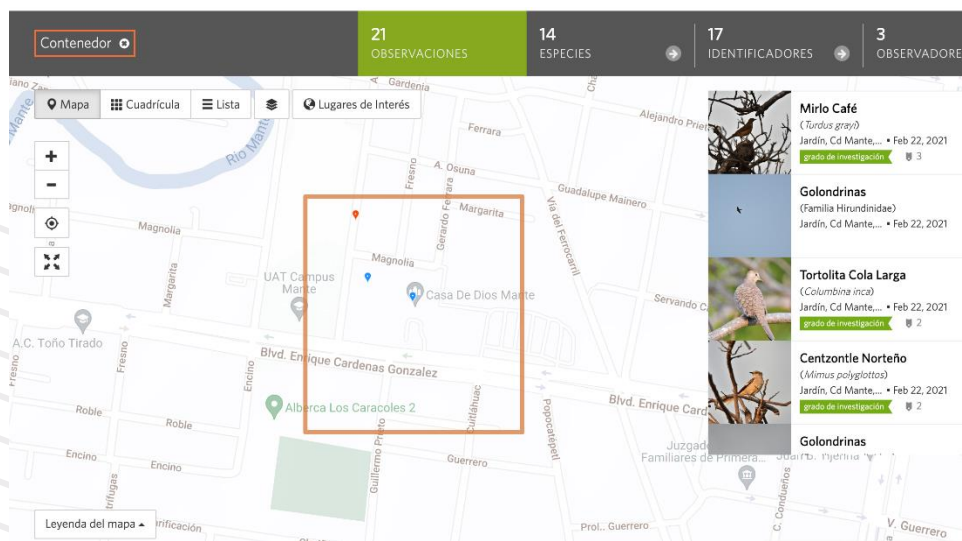



Ilustración 53. Fauna reportada en el municipio de Tuxpan, Veracruz.







Fuente: [https://www.naturalista.mx/observations?order\\_by=observed\\_on&place\\_id=37790&subview=map](https://www.naturalista.mx/observations?order_by=observed_on&place_id=37790&subview=map)

Es imprescindible realizar un inventario de Fauna para cuantificar el impacto que producirá el proyecto sobre las diferentes especies dentro de la zona, saber si dentro del área de influencia se tienen alguna especie en peligro de extinción catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

EncicloVida es una plataforma web de consulta creada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, para conocer a las especies y grupos que viven en México. Integra información que la CONABIO ha reunido a través del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB).



Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Iguana Verde 	Iguana iguana	SI
Garza Nocturna Corona Clara 	Nyctanassa violacea	NO
Zanate Mayor	Quiscalus mexicanus	NO

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
		
<p>Garza Dedos Dorados</p> 	<p>Egretta thula</p>	<p>NO</p>
<p>Luisito Común</p>  <p>© Rolando Chavez Todos los derechos reservados</p>	<p>Myiozetetes similis</p>	<p>NO</p>
<p>Paloma Alas Blancas</p> 	<p>Zenaida asiatica</p>	<p>NO</p>
<p>Lagartija Espinosa Vientre Rosado</p> 	<p>Sceloporus variabilis</p>	<p>NO</p>
<p>Rayadora de la Costa</p> 	<p>Erythrodiplax berenice</p>	<p>NO</p>
<p>Mariposa Pavoreal Blanca</p>	<p>Anartia jatrophae</p>	<p>NO</p>

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
		
<p>Garza Blanca</p> 	Ardea alba	NO
<p>Cangrejo Azul de Tierra</p> 	Cardisoma guanhumi	NO
<p>Tortolita Cola Larga</p> 	Columbina inca	NO
<p>Mariposa Pavoreal con Bandas Blancas</p> 	Anartia fatima	NO
<p>Colibrí Vientre Canelo</p> 	Amazilia yucatanensis	NO

Fuente: <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm>

Se les dice especies nativas cuando son originarias de un sitio geográfico determinado para el caso particular de Tuxpan la tabla anterior nos muestra las especies del sitio.

Las especies endémicas son aquellas que solo habitan en un lugar determinado, para el caso del municipio de Tuxpan no se tiene ninguna especie.

La fauna determinada en el área de influencia del proyecto se determinó que es escasa derivada de la reducción de la vegetación por la mancha urbana e industrial, tomando en cuenta que la diversidad faunística en la zona es muy baja, la fauna se compone principalmente de pequeños mamíferos tales como conejo, liebre, armadillo y gato montés.

Como conclusión el área de proyecto y área de influencia no muestran gran flora y fauna (en 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. En los recorridos de identificación fue impresionante notar el flujo continuo de vehículos en la avenida principal, mismos que se consideran factor determinante para concluir el porqué de la escasa presencia de especímenes en la zona de estudio.

Riqueza (S)	3
H'	1.56
H' max	1.60943791
J'(H'/Hmax)	0.9692825
Simpson (D)	0.2

Tabla 47. Índice de biodiversidad de fauna dentro del predio

Señalemos que, en el área de estudio, localizada en medio de una zona urbana, acorde a datos extraídos del SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental), al realizar la evaluación de especies en riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 encontramos lo siguiente:

- ❖ Especies sujetas a protección especial, que de acuerdo con la Norma son aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad

de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

- **Murciélago frutero** es una especie amenazada, es un murciélago frugívoro nativo de América Central y Sur América. Sus características distintivas incluyen la ausencia de una cola externa y una membrana interfemoral corta en forma de U. El pelaje es gris marrón y tiene un suave olor a jabón y es levemente pálido en el lado de abajo. Las orejas son algo más puntiagudas que otros murciélagos relacionados. Este mide cerca de 9 cm de largo. Vive en bosques lluviosos, bosque decido y bosques arbustivos. Este se refugia en troncos huecos, cuevas, en el follaje de los árboles pero también se ha encontrado en carpas construidas en hojas de Araceae y palmas.

Como todos los murciélagos neotropicales, este es nocturno. Se alimenta de frutas, entre las cuales incluye higos (*Ficus*), guarumos (*Cecropia* sp.), guayabas (*Psidium guajava*), papaya (*Carica papaya*) y bananos. En épocas en que estos son difíciles de conseguir también puede alimentarse de néctar, polen, hojas e insectos. Durante la noche puede volar entre 10 y 15 kilómetros en busca de árboles donde comer. Los frutos los toma con la boca y los lleva a un sitio de percha donde los come. Cuando el fruto contiene semillas grandes, estos no son comidos completamente, pero si tienen semillas pequeñas estas generalmente son consumidas con todo el fruto. Estas semillas generalmente son defecadas en poco tiempo, sin que hayan tenido tiempo de ser digeridas y por lo tanto tienen gran chance de germinar. Por lo tanto este murciélago contribuye a la dispersión de semillas y por lo tanto a la regeneración del bosque.

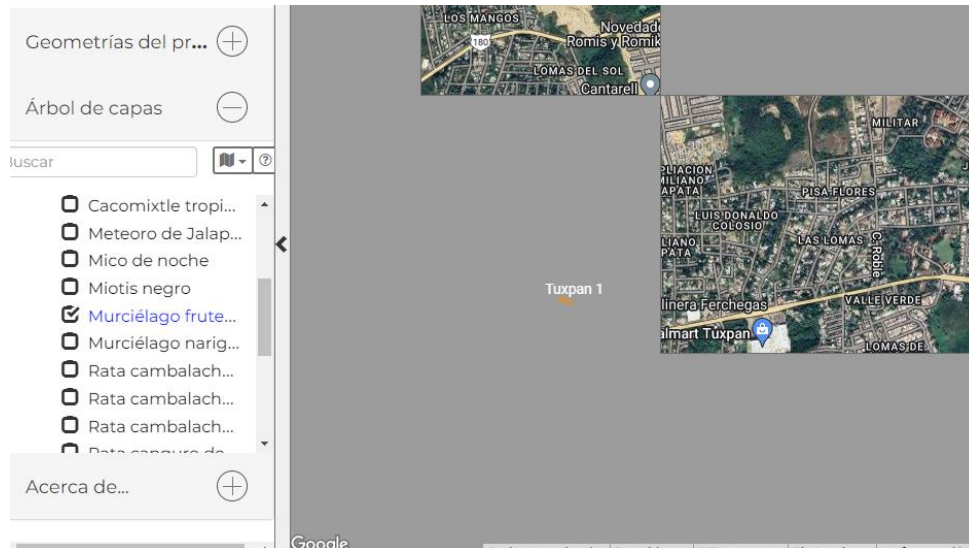


Ilustración 54. Especies en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Murciélago Frutero  
Fuente: SIGEIA / Capa Especies en Riesgo (NOM 059) / Amenazadas

- **Mico de noche**<sup>10</sup> Es un importante dispersor de las semillas de los frutos de los cuales se alimenta (*Ficus spp.*, *Cecropia spp.*, *Lycania spp.*) y tal vez actué como polinizador (Reid, 1997); su piel es apreciada en la peletería, su carne es comestible y suelen ser capturadas cuando crías para mascotas ya que son animales carismáticos (Leopold, 1965).

Mamífero prociónido con cuerpo robusto y piernas cortas. Pelaje denso, suave, de color café-dorado en las partes superiores; los individuos norteños son más pálidos que los sureños, varían de café-grisáceo en áreas secas a café oscuro en húmedas pueden presentar una línea media dorsal negra o café obscura bajo la columna vertebral; las partes ventrales son amarillo-cremosas o anaranjadas. Cabeza redondeada, ojos grandes redondos ubicados al frente con un brillo anaranjado por las noches hocico corto y puntiagudo con nariz rosa, orejas chicas y redondas a los lados de la cabeza, lengua larga y angosta, cola larga y prensil (carácter distintivo), extremidades terminadas en garras cortas y curvadas (Reid, 1997). Cráneo corto redondeado y muy arqueado en la bóveda cerebral, mandíbula pesada. Existe dimorfismo sexual, los machos son más grandes que las hembras y

<sup>10</sup> <https://enciclovida.mx/especies/33887-potos-flavus>

*tienen un parche desnudo en la garganta. Las medidas externas (mm) machos-hembras respectivamente son: LT 885-1330, 820-1051; LC 420-570, 392-533; LP 80-127, 85-140; LO 36-55, 36-48 (Ford y Hoffman, 1988). La fórmula dentaria es: i 3/3, c 1/1, p 3/3, m 2/2 = 36 y el peso varía entre 1400-6000 Kg (Nowak, 1991). Habita en todo tipo de bosque tropicales (selva alta perennifolia, selva baja caducifolia), bosque mesófilos de montaña, acahuales y zonas agrícolas (siempre y cuando haya árboles altos) y rara vez en palmares (Ford y Hoffman, 1988).*

*Macroclima: Habita en climas cálidos (A) y subcálidos (AC) desde el nivel del mar hasta los 2500 msnm, aunque la mayoría se encuentra por debajo de los 500 msnm (Ford y Hoffman, 1988).*

*Uso de hábitat: Prefieren el dosel (20-30 m) y el subdosel (10-20 m) ya que rara vez bajan al suelo.*

*Estrategia trófica: Frugívoros se alimentan de higos, mangos, plátanos, etcétera, aunque complementan su dieta con néctar, flores e insectos; consumen 3 kg/mes de peso seco de fruta (Estrada y Coates-Estrada, 1985).*

*Biología de poblaciones, Tamaño poblacional: El único estudio de densidad poblacional en México es de 0.12 ind./ha en la región de los Tuxtlas Veracruz (Estada y Coates-Estrada, 1985), aunque estudios llevados a cabo en Guatemala (0.44 ind/ha) y Belice (0.4 ind/ha) muestran una mayor densidad (Ford y Hoffman, 1988) y nos pueden dar una aproximación de las regiones colindantes con esos países.*

*Antecedentes del estado de la especie o de las poblaciones principales: Las poblaciones más abundantes se encuentran principalmente en las selvas altas perennifolias del SE del país (Chiapas) (Aranda y March, 1987).*

*Comportamiento: Estrictamente nocturnos, arborícolas y rara vez bajan al suelo ya que se desplazan a través del dosel; se consideran solitarios pero a veces se observan parejas o grupos cuando se alimentan en algún árbol; los machos son territoriales y a veces se llegan a presentar encuentros agresivos, marcan territorio y la copula se da sin un cortejo aparente (Ford y Hoffman, 1988).*

*Ámbito hogareño: En Veracruz se ha calculado en 1 ind./8 ha (Estrada y Coates-Estrada, 1985).*

*Reproducción: La madurez sexual ocurre al 1.5 años en machos y 2.25 en hembras, es una especie poliéstrica, el tiempo de gestación va de 98-120 días después del cual nace 1 cría (raramente 2) generalmente en la época seca (febrero y mayo) (Estada y Coates-Estrada, 1985); llegan a vivir hasta 23 años en cautiverio (Ford y Hoffman, 1988).*

*Fecundidad: 1 cría (rara vez 2).*

*Estado de conservación: NOM-059-SEMARNAT-2001 Pr sujeta a protección especial*

*NOM-059-SEMARNAT-2010 Sujeta a protección especial*

*Conservación: No hay ninguna acción específica para la conservación de la martucha, aunque la subsistencia dependerá en gran medida de la conservación y recuperación de las selvas tropicales (reconocimiento y protección formal las Regiones Terrestres Prioritarias), así como una estricta regulación de su aprovechamiento comercial.*

*Amenazas, Factores de riesgo: Principalmente la deforestación y fragmentación del hábitat como consecuencia de la ganadería, agricultura y extracción ilegal de especies maderables, invasión de terrenos dentro de las reservas, así como incendios forestales; cacería furtiva ya que su piel es apreciada en la peletería (Reid, 1997), forma parte de la dieta de pobladores locales los cuales a su vez los tienen como mascotas (Leopold, 1965).*

*Situación actual del hábitat con respecto a las necesidades de la especie: Las selvas altas se destruyen o fragmentan a un ritmo alarmante debido a perturbaciones antropogénicas (agricultura, ganadería, etcétera), se estima que han sido reducidas a un 10% de su área original (Pennington y Sarukhán, 1998); en la Selva Lacandona el porcentaje de deforestación de 1981-1991 fue de 1.6% anual (Mendoza y Dirzo, 1999); aunado a esto están los incendios forestales (naturales o los provocados por el método de tumba, roza, quema).*

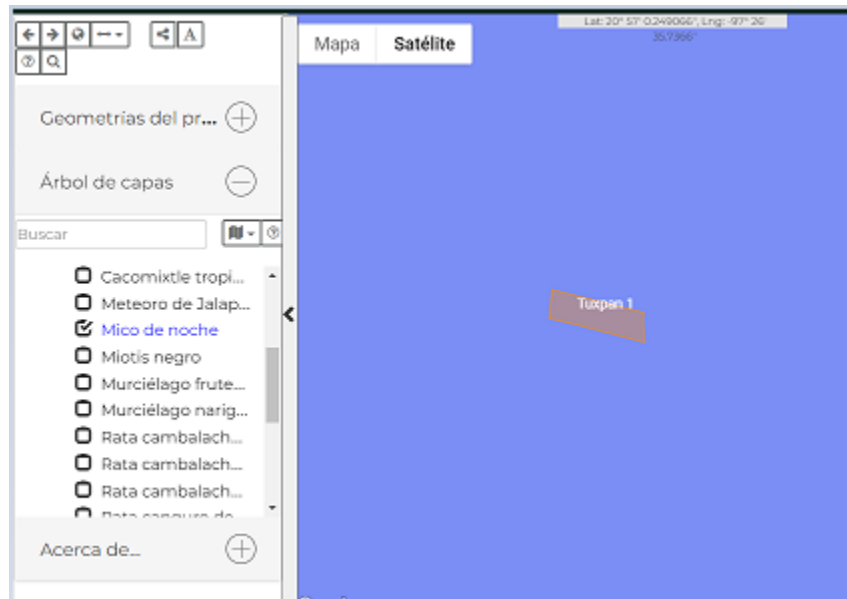


Ilustración 55. Especies en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Mico de la Noche  
Fuente: SIGEIA / Capa Especies en Riesgo (NOM 059) / Amenazadas

- ❖ Especies en peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- **Jaguar<sup>11</sup>**: *El jaguar es uno de los cinco felinos más grandes en el mundo y el más grande en América, con apariencia muy similar a la del leopardo. Tiene cuerpo robusto, las patas cortas y gruesas. Su cráneo es robusto, tiene pómulos prominentes y mandíbula cuadrada. Sus orejas son redondas y chicas (Ceballos & Miranda, 2002). Su cola termina en punta y mide una tercera parte del largo total (Garduño, 2002). El dorso y costados son de color amarillo claro a rojizo, mientras que el vientre y la parte interna de las patas son blancos. Está cubierto de manchas negras, que en los costados forma rosetas de tamaño variable con motas en el centro, a diferencia de su pariente el leopardo que tiene rosetas vacías. Debido a una mutación de un gen mutante puede haber individuos albinos o grisáceos, y otros totalmente*

<sup>11</sup> <https://enciclovida.mx/especies/34460.pdf?from=>

*negros, en dónde las manchas se pueden ver a contraluz con fondo oscuro (Ceballos & Miranda, 2002).*

*Descripción de la especie: Es el felino más grande del continente americano, de cuerpo robusto con miembros cortos y musculosos; cabeza ancha; orejas pequeñas y redondeadas; cola corta que termina en punta y que no es mayor a una tercera parte de la longitud total del cuerpo. El patrón de coloración es generalmente amarillo rojizo en el dorso y costados, blanco en la parte del vientre y en la parte interna de las patas. Todo el cuerpo está cubierto de rosetas de tamaño variable, con manchas pequeñas en el centro. Posee un cráneo robusto, ancho en el rostro al igual que en el arco zigomático. La cresta sagital está bien desarrollada. Las medidas corporales del jaguar cambian con la variación geográfica, siendo las subespecies de Mesoamérica más pequeñas que las de Sudamérica (Oliveira, 1994). Formula dentaria  $i\ 3/3, c\ 1/1, p\ 3/2, m\ 1/1$  (Hall, 1981).*

*Información adicional:*

	Machos	Hembras
Longevidad (años)	10 a 12	10 a 12
Peso (gramos)	64000 a 114000	45000 a 82000
Largo (centímetros)	172 a 241	157 a 219

*Nombre científico: Panthera onca (Linnaeus, 1758)*

*Se encuentra dentro de la Categorías de riesgo nacional NOM-059-SEMARNAT-2019*

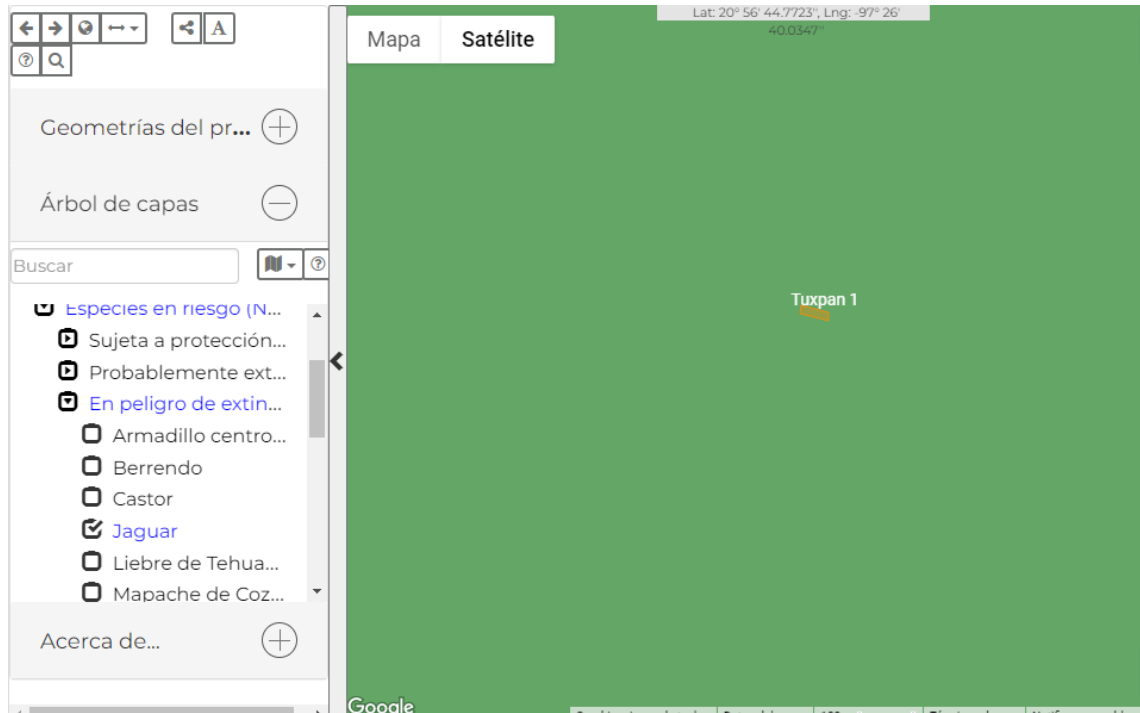


Ilustración 56. Especies en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Jaguar  
Fuente: SIGEIA / Capa Especies en Riesgo (NOM 059) / En peligro de Extinción

- **Mono Araña:** Resumen de la especie. El mono araña se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 la cataloga en Peligro de Extinción, porque tienen preferencia por hábitats muy específicos y un gran tamaño corporal, junto con una dieta altamente frugívora, haciendo su supervivencia muy difícil en áreas forestales aisladas (Estrada & Coates-Estrada, 1988). La IUCN la tiene en estatus como: En Peligro ya que depende de las largas áreas de bosques altos, por lo que es cazado por comida y localmente extinto en áreas accesibles. Generalmente los grupos de mono araña tiene hábitos ruidosos que los hace especialmente fácil de encontrar (Gorog, 2002). Y en CITES se encuentra en Apendice I, por el comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales. (CITES, 2013)

*Descripción de la especie:* Es un primate que tiene un tronco globular delgado del cual surgen los miembros esbeltos; los brazos son ligeramente más largos que las piernas, las manos son alargadas con pulgar reducido o

*ausente, lo que permite trepar haciendo las veces de gancho. La cola llega a medir en hembras de 70 a 84 cm y en machos de 59 a 82 cm, la cola prensil hace las veces de mano, ya que presenta cojinetes suaves o dermatoglifos, permite la manipulación de objetos pequeños y es capaz de soportar el cuerpo colgante, durante largos periodos (Anaya-Huertas, 1993). La cabeza es pequeña y el hocico proporcional. El pelaje superior puede ser negro, café o rojizo y el de su cara es a menudo marcado con una máscara pálida de piel despigmentada alrededor de los ojos y hocico. Los brazos y pies son oscuros y las partes inferiores más pálidas (blanco, café pálido o rojizo). Las hembras de mono araña tienen un clítoris alargado que asemeja al pene del macho (Gorog, 2002).*

*Distribución: Histórica o potencial: Veracruz (Sierra de Santa Marta y Uxpanapa), Tabasco (Pantanos de Centla y Sierra), Oaxaca (Noreste del estado), Yucatán (Península) y Chiapas (Selva El Ocote, El Triunfo, La Sepultura, Montes Azules, Lacantún, Chan-Kin; Área Protegida “La Fraileskana”, Parque Nacional “Palenque”, Cañón del Sumidero, Monumentos Naturales Bonampak, Yaxchilán y Sierra Madre de Chiapas) (Solís, 2015).*

*Información adicional: Para el cálculo se tomó en cuenta las áreas de superficie de los diferentes estados donde habita el mono araña: Selva continua “Cerro del Chango”- Oaxaca 41 km<sup>2</sup>, Sierra de Santa Marta – Veracruz 200 km<sup>2</sup>, Selva el Ocote – Chiapas .48 km<sup>2</sup>, Los Petenes – Campeche 2828.57 km<sup>2</sup>, Cañón del sumidero – Chiapas 2778.9 km<sup>2</sup>, Bonampak – Chiapas 2621 km<sup>2</sup>, Yaxchilán – Chiapas 4357 km<sup>2</sup>, Selva “El Triunfo” – Chiapas 1191.77 km<sup>2</sup>, Selva “La Sepultura”- Chiapas 1673.09 km<sup>2</sup>, Montes Azules – Chiapas 3312 km<sup>2</sup>, Lacantún – Chiapas 6187.4 km<sup>2</sup>, Chan-Kin – Chiapas 1218.4 km<sup>2</sup> y La Fraileskana – Chiapas 181305 km<sup>2</sup>. Teniendo un total de: 23452.499 km<sup>2</sup> Tomando en cuenta que el área superficial del territorio mexicano es de: 1960189 km<sup>2</sup> El porcentaje dio como resultado: 1.196% de uso de hábitat. (Ortiz-Martínez, 2012).*

*En el caso de los primates, la fragmentación del hábitat es un factor negativo que ejerce gran presión sobre ellos, afectando entre otras cosas, su capacidad de acceso a sitios alternativos de forrajeo. La distribución y abundancia de los sitios de forrajeo define muchas veces el estado de conservación potencial de las poblaciones de primates silvestres en ambientes tropicales (Solís, 2015).*

*Vegetación en la que se desarrolla la especie: Esta especie, representativa de la selva tropical, tiene un papel ecológico sobresaliente en la dispersión de semillas de muchas especies de plantas participando así en la regeneración y mantenimiento de la vegetación (Solís, 2015)*

*Se encuentra en hábitat agropecuario*

*Se encuentra en zonas urbanas*

*Se encuentra en vegetación secundaria*

*Biología: No aparenta tener una época reproductiva regular. Tienen crías en periodos de 2 a 4 años. Las hembras manos-negras tiene ciclo estrales de 24 a 27 días; el apareamiento está restringido a periodos de 2 avisará Gestación dura de 226 a 232 y la cría nace. La ovulación es suprimida por la lactancia. En machos la madurez sexual es a los 5 años y en hembras a los 4 años. (Gorog, 2002) Todas las copulaciones se inician por la hembra sin observaciones de un ritual precopulatorio y sin vocalización. La cópula, que en su mayoría se lleva a cabo por la pérdida de otros adultos, para conservar el status poblacional (López, 2013).*

*Se encuentra clasificado como en peligro de extinción, y aunque en algunos lugares puede ser común, sus números poblaciones han disminuido debido a la deforestación, la cacería y las enfermedades. (Faller-Menéndez, 2005)*

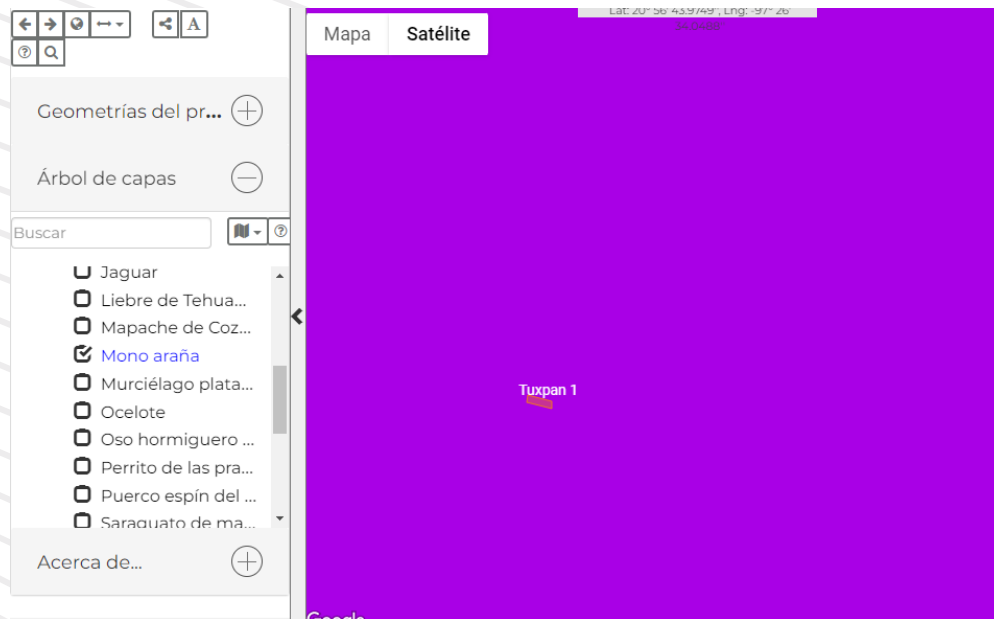
*De igual manera son comercializados porque la gente local cree que tienen propiedades medicinales (Lira-Torres, 2012).*

*Tendencia poblacional: Estable*

*Información adicional: La población se divide en subgrupos mixtos de una o más hembras independientes, alguna con su infante, con uno o más machos*

*independientes (33.19%), seguida por la composición de dos o más hembras independientes, alguna de ella con su infante (21.23%). Mientras que la composición menos observada consistió de hembras juveniles o adultas sin infantes (0.78%), y de individuos solitarios sin infantes (5.45%) Y de los subgrupos conformados únicamente por machos adultos, y probablemente machos subadultos, se registraron tamaños de hasta 18 individuos (Ortiz-Martínez, 2012).*

*Estado de conservación: El mayor riesgo para esta especie es la pérdida de hábitat, con muchas subespecies catalogadas con tasas muy altas de pérdida. Sin embargo, quedan áreas con un hábitat relativamente continuo en la Selva Maya (Guatemala, Belice y México). En la zona del Atlántico de Nicaragua y Honduras, y a lo largo de la costa del Atlántico y en el Darién de Panamá. Esta especie es igual objeto de explotación y en tráfico de mascotas en algunas áreas y cazadas en otras regiones (Cuaron et. al., 2008).*



*Ilustración 57. Especies en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Mono Araña  
Fuente: SIGEIA / Capa Especies en Riesgo (NOM 059) / En peligro de Extinción*

**Ocelote**<sup>12</sup>: *Descripción: Son organismos solitarios y territoriales excepto en el apareamiento. El territorio de un macho puede incluir el de varias hembras. Son predominantemente nocturnos debido en parte a la gran actividad que tienen sus presas (Ceballos y Miranda, 2000; Murray y Gardner, 1997; Oliveira, 1994). No tienen una madriguera fija. Durante la época de reproducción hacen un refugio a partir de la hojarasca y ramas secas en troncos huecos, entre las rocas o en cuevas (Ceballos y Miranda, 2000; Murray y Gardner, 1997).*

*Ámbito hogareño: En Tamaulipas, México el tamaño del ámbito hogareño reportado para macho y hembras de ocelote es de 11.5 y 8 km<sup>2</sup> respectivamente (Caso y Tewes, 1995). En Texas, el ámbito hogareño de los machos es de 2.5 km<sup>2</sup> mientras que el de las hembras es 2.1 km<sup>2</sup>, en Venezuela los machos tienen ámbitos hogareños de 10-11 km<sup>2</sup> y el de las hembras es de 2-7 km<sup>2</sup>. Durante la estación de reproducción el ámbito hogareño de las hembras no se traslapa con el de otra hembra (Oliveira, 1994). A través de su distribución geográfica el tamaño del ámbito hogareño de los ocelotes es muy similar para los diferentes tipos de vegetación. Esto sugiere que el tamaño del ámbito hogareño de los ocelotes es usualmente el límite máximo que la especie puede mantener, considerando que la densidad de presas puede variar entre sitios (Oliveira, 1994). Se ha calculado que el área promedio para soportar una población viable de ocelotes (500 individuos, 50:50) es de 932.8 km<sup>2</sup> (Oliveira, 1994).*

*Conservación del hábitat: No existen programas de protección o restauración de hábitat específico para el ocelote, sin embargo en el área de distribución de este felino se encuentran varias Regiones Terrestres Prioritarias (definidas por la CONABIO) que representan sitios con alto potencial a ser elegidos como ANP y por ende en potencia podrían colaborar a conservar el hábitat de esta especie y ANP's (definidas por la CONANP) que colaboran de forma indirecta con la conservación del hábitat del ocelote, tales como: La Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Sierra de San Luis-Janos,*

---

<sup>12</sup> <https://enciclovida.mx/especies/34509-leopardus-pardalis>

*Bavispe-El Tigre, Sierras El Maviro-Santo Niño, Sahuaripa, Yécora-El Reparo, Cañón de Chínipas, Sierra Álamos-El Cuchujaqui, San José, Marismas Topolobampo-Caimanero, Río Humaya, Río Presidio, Cuenca del río Jesús María, Marismas Nacionales, Sierra Vallejo-río Ameca, Chamela-Cabo Corrientes, Manantlán-Volcán de Colima, Sierra de Coalcomán, Infiernillo, Sierra del sur de Guerrero, Cañón del Zopilote, Bajo río Verde-Chacahua, Sierra sur y costa de Oaxaca, El Cielo, Sierra de Tamaulipas, Laguna de San Andrés, Sierra de Abra-Tanchipa, Laguna de Tamiahua, Cuetzalan, Bosques mesófilos de la Sierra Madre Oriental, Pico de Orizaba-Cofre de Perote, Encinares tropicales de la planicie costera veracruzana, Sierras del norte de Oaxaca-Mixe, Cinco Manantiales, Sierra Picachos, Tokio, El Potosí-Cumbres de Monterrey, Cañón de Iturbide, Laguna Madre, Sierra de San Carlos, Puerto Purificación, San Antonio-Peña Nevada, El Huizache, Pastizales gipsófilos de Matehuala, Valle de Jaumave, El Cielo, Sierra de Tamaulipas, Encinares tropicales de Loma Las Pitas y Sierra Maratines, Rancho Nuevo, Cenotes de Aldama, Laguna de San Andrés, Sierra de los Tuxtlas-laguna del Ostión, Selva Zoque-La Sepultura, El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco, El Mozotal, Tacaná-Boquerón, Selva espinosa Alto Grijalva-Motozintla, El Momón-Montebello, Lacandona, Bosques mesófilos de los Altos de Chiapas, Huitepec-Tzontehuitz, La Chacona-Cañón del Sumidero, El Manzanillal, Lagunas de Catazajá-Emiliano Zapata, Pantanos de Centla, Petenes-ría Celestum, Dzilam-ría Lagartos-Yum Balam, Sian Ka'an-Uaymil-Xcalak, Río Hondo, Zonas forestales de Quintana Roo, Sur del punto PUT y Silvituc-Calakmul (Arriaga, et al, 2000). Para asegurar la conservación de *L. pardalis* en estado silvestre es necesario disminuir su cacería así como de sus presas y parar la deforestación de los bosques tropicales (Álvarez del Toro, 1977; Murray y Gardner, 1997). Otras áreas importantes para la conservación de esta especie son las Unidades de Manejo para la Conservación de vida silvestre que se encuentran a lo largo de la distribución del ocelote ([www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/vidasilvestre](http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/vidasilvestre)).*

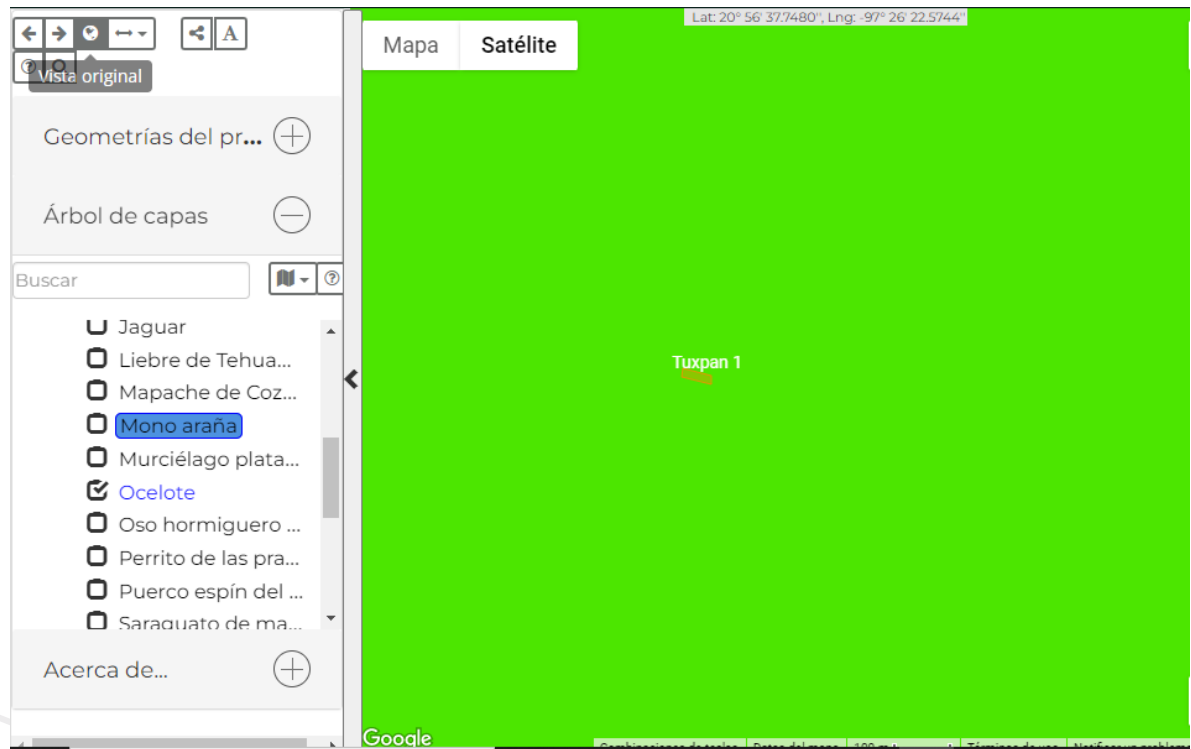
*Uso de hábitat: Prefieren ambientes con densa cobertura vegetal (e.g. bosques tropicales húmedos, bosques deciduos y bosques de galería). Por lo regular evitan las áreas abiertas, sin embargo durante la noche pueden forrajear en ellas. La densa cobertura vegetal es el factor clave que explica los movimientos de los ocelotes, de ahí que se explique su especificidad ha ciertos microhábitats (Oliveira, 1994). Sin embargo, se ha reportado que tiene una tolerancia hacia los ambientes con vegetación secundaria, lo importante es que presenten una cobertura vegetal densa (Murray y Gardner, 1997; Oliveira, 1994).*

*Macroclima: El ocelote está asociado preferentemente a climas tropicales del tipo cálido subhúmedo (Aw) en regiones de baja altitud. Se le encuentra comúnmente desde el nivel del mar hasta los 1200 msnm (Murray y Gardner, 1997).*

*Tipos de vegetación: Se distribuye en una gran variedad de hábitat, usualmente prefiere ambientes planos con densa cobertura vegetal y húmedos, desde los bosques tropicales perennifolios hasta los bosques tropicales y matorrales caducifolios (Ceballos y Miranda, 2000; Leopold, 1959; Murray y Gardner, 1997).*

*Refugios: Las principales áreas están comprendidas en las Reservas de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco; Los Chimalapas, Oaxaca; Montes Azules, El Ocote, El Triunfo, Chiapas; Calakmul, Campeche; Sian Ka'an, Quintana Roo (Arriaga et al, 2000).*

*Tipo de ambiente: Terrestre.*



**Ilustración 58.** Especies en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Ocelote  
Fuente: SIGEIA / Capa Especies en Riesgo (NOM 059) / En peligro de Extinción

- **Tigrillo<sup>13</sup>:** Son organismos solitarios y territoriales excepto en el apareamiento. El territorio de un macho puede incluir el de varias hembras. Son predominantemente nocturnos debido en parte a la gran actividad que tienen sus presas (Ceballos y Miranda, 2000; Murray y Gardner, 1997; Oliveira, 1994). No tienen una madriguera fija. Durante la época de reproducción hacen un refugio a partir de la hojarasca y ramas secas en troncos huecos, entre las rocas o en cuevas (Ceballos y Miranda, 2000; Murray y Gardner, 1997).  
Ámbito hogareño: En Tamaulipas, México el tamaño del ámbito hogareño reportado para macho y hembras de ocelote es de 11.5 y 8 km<sup>2</sup> respectivamente (Caso y Tewes, 1995). En Texas, el ámbito hogareño de los machos es de 2.5 km<sup>2</sup> mientras que el de las hembras es 2.1 km<sup>2</sup>, en Venezuela los machos tienen ámbitos hogareños de 10-11 km<sup>2</sup> y el de las hembras es de 2-7 km<sup>2</sup>. Durante la estación de reproducción el ámbito

<sup>13</sup> <https://enciclovida.mx/especies/34509-leopardus-pardalis>

*hogareño de las hembras no se traslapa con el de otra hembra (Oliveira, 1994). A través de su distribución geográfica el tamaño del ámbito hogareño de los ocelotes es muy similar para los diferentes tipos de vegetación. Esto sugiere que el tamaño del ámbito hogareño de los ocelotes es usualmente el límite máximo que la especie puede mantener, considerando que la densidad de presas puede variar entre sitios (Oliveira, 1994). Se ha calculado que el área promedio para soportar una población viable de ocelotes (500 individuos, 50:50) es de 932.8 km<sup>2</sup> (Oliveira, 1994).*

*Conservación del hábitat: No existen programas de protección o restauración de hábitat específico para el ocelote, sin embargo en el área de distribución de este felino se encuentran varias Regiones Terrestres Prioritarias (definidas por la CONABIO) que representan sitios con alto potencial a ser elegidos como ANP y por ende en potencia podrían colaborar a conservar el hábitat de esta especie y ANP's (definidas por la CONANP) que colaboran de forma indirecta con la conservación del hábitat del ocelote, tales como: La Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Sierra de San Luis-Janos, Bavispe-El Tigre, Sierras El Maviro-Santo Niño, Sahuaripa, Yécora-El Reparó, Cañón de Chínipas, Sierra Álamos-El Cuchujaqui, San José, Marismas Topolobampo-Caimanero, Río Humaya, Río Presidio, Cuenca del río Jesús María, Marismas Nacionales, Sierra Vallejo-río Ameca, Chamela-Cabo Corrientes, Manantlán-Volcán de Colima, Sierra de Coalcomán, Infiernillo, Sierra del sur de Guerrero, Cañón del Zopilote, Bajo río Verde-Chacahua, Sierra sur y costa de Oaxaca, El Cielo, Sierra de Tamaulipas, Laguna de San Andrés, Sierra de Abra-Tanchipa, Laguna de Tamiahua, Cuetzalan, Bosques mesófilos de la Sierra Madre Oriental, Pico de Orizaba-Cofre de Perote, Encinares tropicales de la planicie costera veracruzana, Sierras del norte de Oaxaca-Mixe, Cinco Manantiales, Sierra Picachos, Tokio, El Potosí-Cumbres de Monterrey, Cañón de Iturbide, Laguna Madre, Sierra de San Carlos, Puerto Purificación, San Antonio-Peña Nevada, El Huizache, Pastizales gipsófilos de Matehuala, Valle de Jaumave, El Cielo, Sierra de Tamaulipas, Encinares tropicales de Loma Las Pitás y Sierra*

*Maratines, Rancho Nuevo, Cenotes de Aldama, Laguna de San Andrés, Sierra de los Tuxtlas-laguna del Ostión, Selva Zoque-La Sepultura, El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco, El Mozotal, Tacaná-Boquerón, Selva espinosa Alto Grijalva-Motozintla, El Momón-Montebello, Lacandona, Bosques mesófilos de los Altos de Chiapas, Huitepec-Tzontehuitz, La Chacona-Cañón del Sumidero, El Manzanillal, Lagunas de Catazajá-Emiliano Zapata, Pantanos de Centla, Petenes-ría Celestum, Dzilam-ría Lagartos-Yum Balam, Sian Ka'an-Uaymil-Xcalak, Río Hondo, Zonas forestales de Quintana Roo, Sur del punto PUT y Silvituc-Calakmul (Arriaga, et al, 2000). Para asegurar la conservación de *L. pardalis* en estado silvestre es necesario disminuir su cacería así como de sus presas y parar la deforestación de los bosques tropicales (Álvarez del Toro, 1977; Murray y Gardner, 1997). Otras áreas importantes para la conservación de esta especie son las Unidades de Manejo para la Conservación de vida silvestre que se encuentran a lo largo de la distribución del ocelote ([www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/vidasilvestre](http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/vidasilvestre)).*

*El ocelote presenta una alta preferencia por ambientes húmedos con una cobertura vegetal densa y abundante, como los bosques de galería. Sin embargo, se le ha observado frecuentemente caminar por las playas de los ríos y esteros (Álvarez del Toro, 1977; Oliveira, 1994).*

*Uso de hábitat: Prefieren ambientes con densa cobertura vegetal (e.g. bosques tropicales húmedos, bosques deciduos y bosques de galería). Por lo regular evitan las áreas abiertas, sin embargo, durante la noche pueden forrajear en ellas. La densa cobertura vegetal es el factor clave que explica los movimientos de los ocelotes, de ahí que se explique su especificidad ha ciertos microhábitats (Oliveira, 1994). Sin embargo, se ha reportado que tiene una tolerancia hacia los ambientes con vegetación secundaria, lo importante es que presenten una cobertura vegetal densa (Murray y Gardner, 1997; Oliveira, 1994).*

*Macroclima: El ocelote está asociado preferentemente a climas tropicales del tipo cálido subhúmedo (Aw) en regiones de baja altitud. Se le encuentra*

comúnmente desde el nivel del mar hasta los 1200 msnm (Murray y Gardner, 1997).

*Tipos de vegetación:* Se distribuye en una gran variedad de hábitat, usualmente prefiere ambientes planos con densa cobertura vegetal y húmedos, desde los bosques tropicales perennifolios hasta los bosques tropicales y matorrales caducifolios (Ceballos y Miranda, 2000; Leopold, 1959; Murray y Gardner, 1997).

*Refugios:* Las principales áreas están comprendidas en las Reservas de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco; Los Chimalapas, Oaxaca; Montes Azules, El Ocote, El Triunfo, Chiapas; Calakmul, Campeche; Sian Ka'an, Quintana Roo (Arriaga et al, 2000).

*Tipo de ambiente:* Terrestre.

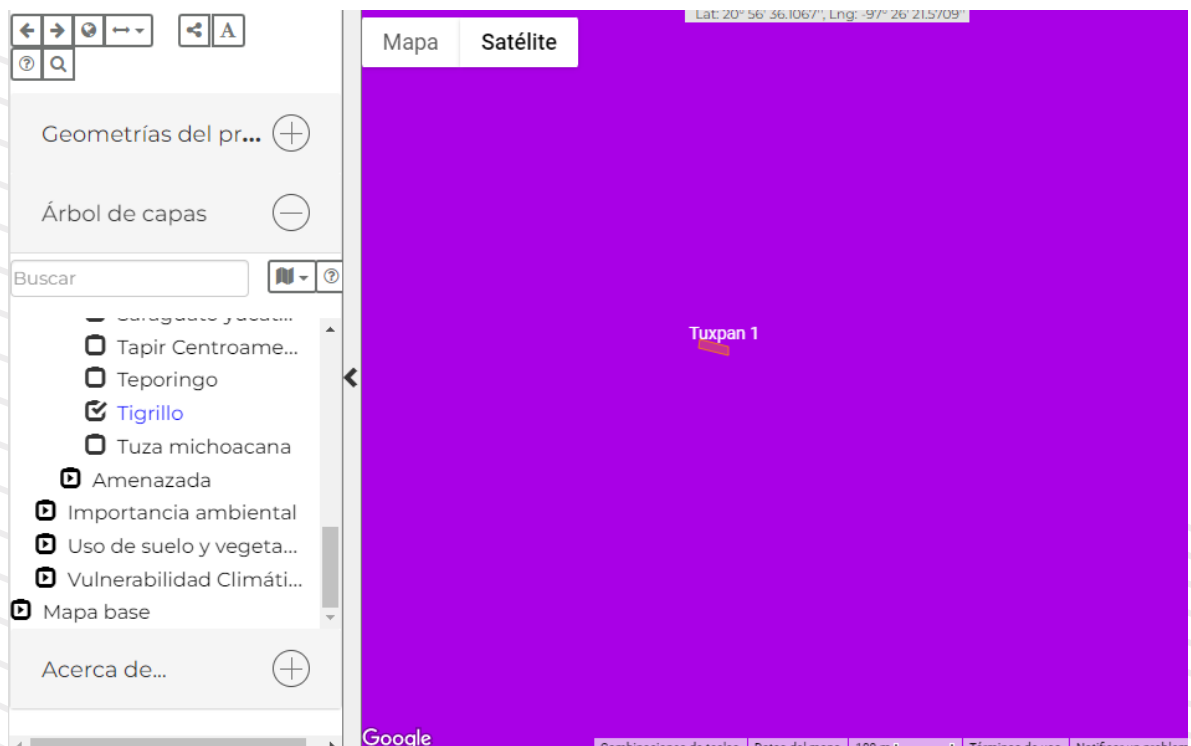


Ilustración 59. Especies en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Tigrillo  
Fuente: SIGEIA / Capa Especies en Riesgo (NOM 059) / En peligro de Extinción

Podemos determinar de acuerdo con el análisis realizado de estas especies en estatus de protección bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, que es prácticamente imposible localizarlos dentro del área donde se construirá la Estación de Gas L.P. para Carburación, puesto que se encuentra dentro de una zona con asentamientos

humanos, donde el hábitat está completamente fragmentado, imposibilitando si quiera la existencia de estas especies en el área de proyecto o sus alrededores.

Así mismo recordemos que en recorridos preliminares *no se lograron avistamientos* de estas especies en estatus de protección o alguna especie más de fauna, sólo perros, gatos y aves.

Como conclusión el área de proyecto, SAR y área de influencia no se observó gran flora y fauna (en 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. En los recorridos de identificación fue impresionante notar el flujo continuo de vehículos en la avenida principal, mismos que se consideran factor determinante para concluir el porqué de la escasa presencia de especímenes en la zona de estudio. Cabe mencionar que el área del proyecto no se encuentra dentro de las llamadas áreas prioritarias para la conservación, ahora bien, de acuerdo con la información presentada al momento se determina que el área de proyecto no se encuentra dentro de ningún sitio Ramsar, no se localiza dentro de zona de manglares o humedales.

Así como las UGA's mencionadas dentro de este estudio mencionan un uso de aprovechamiento y asentamientos humanos dentro de estas, por lo que el tener alguna especie en riesgo dentro del predio es prácticamente imposible.

### **IV.3.3 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 toposformas (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

Para definir la categoría en la que se ubica el AP se consideraron los siguientes indicadores y su valoración como se muestra en las siguientes Tablas:

Indicador	Respuesta		Valor
¿El proyecto modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua?	Si		2
	No	X	1
¿El proyecto modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna?	Si		2
	No	X	1
¿El proyecto creará barreras físicas que limiten el desplazamiento de flora y fauna?	Si		2
	No	X	1

Indicador	Respuesta		Valor
	Si	No	
¿Para el desarrollo del proyecto se contempla la introducción de especies exóticas?	Si		2
	No	X	1
¿Se trata de una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales?	Si		2
	No	X	1
¿Se considera una zona considerada como atractivo turístico?	Si		2
	No	X	1
¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico	Si		2
	No	X	1
¿Es o se encuentra cerca de un Área Natural Protegida?	Si		2
	No	X	1
¿El desarrollo del proyecto generará impactos negativos en la zona?	Si	X	2
	No		1

Tabla 48. Indicadores y Valoración del Paisaje

Categoría	Valor
Alta	16 - 18
Media	14 - 16
Baja	10 - 14
Muy baja	9

Tabla 49. Identificación de la categoría del paisaje

Como resultado de la valoración obtenida en la Tabla anterior, se puede establecer que el AP se encuentra en la categoría Baja de calidad paisajística, ya que se ubica dentro de una zona en las que los elementos naturales han sido transformados en un paisaje en urbano, donde los servicios ambientales son mínimos, paisajísticamente la apreciación del cuadro visual ofrece una baja perspectiva y el nivel de confort es bajo, debido a los elementos de contaminación visual y sonora.

#### **IV.3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO**

Los medios físico y social se encuentran íntimamente vinculados, ya que conforman un sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico. El ambiente socioeconómico y cultural, está caracterizado por factores de las organizaciones políticas y sociales, población, salud, educación, tenencia de la tierra, empleo y actividades económicas, infraestructura, servicios básicos y recursos culturales recreacionales.

La información fue obtenida de publicaciones oficiales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), del Consejo Nacional de Población (CONAPO), de la Secretaría de Salud, del Plan Estatal y Municipal de Desarrollo Urbano.

La caracterización del Municipio en donde se ubica el predio en donde se pretende ubicar el proyecto, se realizó tomando en cuenta la línea base social que nos permite analizar el momento de inicio del proyecto, considerando los siguientes elementos.

#### **Medio socioeconómico**

##### **Demografía**

El municipio de Tuxpan tiene una superficie territorial de 964<sup>14</sup> kilómetros cuadrados, equivalentes al 1.34 % del territorio estatal de Veracruz. De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020<sup>15</sup>, el municipio de Tuxpan tiene una población de 154,600 personas. De este total, 80,405 (52%) son mujeres, mientras que 74,195 (48 %) son hombres.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 5 a 9 años (12,259 habitantes), 10 a 14 años (12,209 habitantes) y 15 a 19 años (12,156 habitantes). Entre ellos concentraron el 23.7% de la población total.

---

<sup>14</sup> Fuente SNIM: <http://www.snim.rami.gob.mx/> Datos Generales, 2010

<sup>15</sup> [http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2021/06/TUXPAN\\_2021.pdf](http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2021/06/TUXPAN_2021.pdf)

La edad mediana del municipio es de 33 años, considerablemente por encima de la media nacional de 29 años. A continuación se presentan el número de habitantes de las principales localidades del municipio:

HABITANTES EN PRINCIPALES LOCALIDADES, 2020	
Localidad	Habitantes
Túxpam de Rodríguez Cano	89,557
Alto Lucero	20,380
Santiago de la Peña	8,178
La Victoria (La Peñita)	1,704
Banderas	1,531
Resto de localidades	33,250

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

Ilustración 60.- Población en las principales localidades del municipio  
Fuente: CUADERNILLOS MUNICIPALES, 202116

En las siguientes ilustraciones se presentan los principales indicadores del municipio en el tema demográfico:

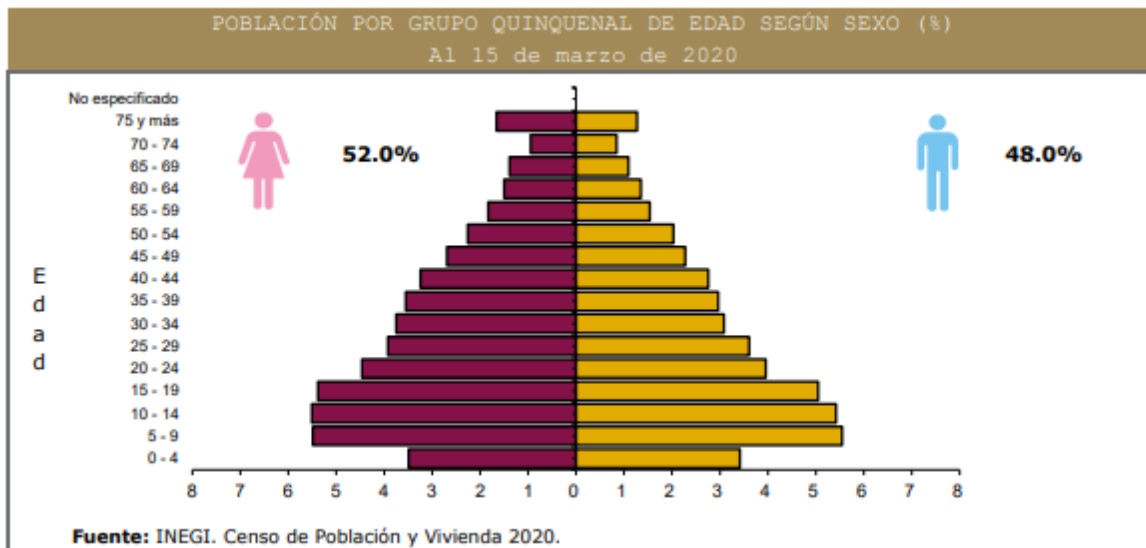


Ilustración 61.- Población de Tuxpan por grupos quinquenales  
Fuente: CUADERNILLOS MUNICIPALES, 2021

<sup>16</sup> [http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2021/06/TUXPAN\\_2021.pdf](http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2021/06/TUXPAN_2021.pdf)

ESTADÍSTICAS VITALES, 2019	
Indicador	Valor
Nacimientos	2,122
Defunciones generales	969
Defunciones infantiles	26
Matrimonios	518
Divorcios	57

NOTA: Defunciones infantiles refiere a menores de un año  
Fuente: INEGI. Estadísticas Vitales.

Ilustración 62.- Estadísticas Vitales del Municipio  
Fuente: CUADERNILLOS MUNICIPALES, 2021

TASA DE CRECIMIENTO MEDIA	
Periodo	Tasa (%)
2015-2020	-0.91
2010-2015	2.58
2005-2010	1.40
2000-2005	1.06

Fuente: INEGI. Estimaciones de SEFIPLAN con datos de INEGI

Ilustración 63.- Tasa de Crecimiento media en Tuxpan, Ver.  
Fuente: CUADERNILLOS MUNICIPALES, 2021

En materia de crecimiento poblacional y a excepción de CONAPO, las fuentes oficiales calculan una Tasa Media de Crecimiento Anual del orden de los 1.30 puntos, cifra normal con relación a la Estatal que aumentó al 1.45%, mientras que la Nacional también manifestó un alza ostensible al alcanzar 1.69 puntos porcentuales. Esta condición manifiesta la consolidación de la cabecera municipal como destino poblacional, pues la marca estadística en ascenso indica que al crecimiento natural, se sobrepone nueva población que se ha acercado en el área, en esto se considera además una densidad de población muy baja en la escena rural.

Procede ahora efectuar el análisis demográfico distinguiendo los ámbitos urbano y rural, para tal efecto se han incluido dentro de lo que se identificará como área metropolitana a cuatro localidades que hoy acompañan a la zona urbana, sumadas por el típico fenómeno de absorción que resulta de la expansión natural de la ciudad central. En materia poblacional el crecimiento de Tuxpan en la escala urbana

significó un incremento de 8,315 pobladores, mientras que la escena municipal adquirió sólo 653 habitantes.<sup>17</sup>

### Grado de Marginación

El Consejo Nacional de Población emite periódicamente calificaciones en cuanto al grado de marginación municipal; para el caso de Tuxpan se le ha establecido un grado bajo de marginación, aun cuando los parámetros presentados no son del todo alentadores. Así, el índice de marginación constituye una expresión del nivel en que se encuentra el desarrollo social en un municipio, ya que al interior del estudio previo a su determinación, se manifiestan hechos, rezagos u omisiones que indican el nivel de exclusión en el proceso de desarrollo de un sector de la población que, siendo integrante de la sociedad y participante dentro del sistema económico, queda relegada total o parcialmente del acceso al consumo y disfrute de bienes y servicios así como de la participación en los asuntos de interés público. Esta población se considera marginada o no participante de bienestar al ocupar viviendas de tamaño inadecuado a sus necesidades.

### Índice de desarrollo Humano

En cuanto al cálculo del índice de desarrollo humano se siguen los criterios establecidos en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, además de establecer una evaluación acerca de este tema, el indicador también informa acerca de las posibilidades de desarrollo que tiene cada caso estudiado. En el caso de Tuxpan la comparativa quinquenal desenlaza en una referencia que trasciende hacia Grado Alto, con lo que se puede afirmar que población y autoridades se han sobrepuesto a las exiguas raciones públicas a las que el municipio tiene derecho

---

17

<http://tuxpanveracruz.gob.mx/wp-content/uploads/2017/04/Plan%20de%20Ordenamiento%20Urbano.pdf>

<b>ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (2002)</b>		
<b>Concepto</b>	<b>2002</b>	<b>2005</b>
Grado de desarrollo urbano	Medio	Alto
Índice de desarrollo humano	0.79505	0.8450
Índice de educación	0.84546	0.8604
Índice de salud	0.84617	0.8965
Índice de ingreso	0.69352	0.7784
Fuente: PNUD El índice de desarrollo humano, así como sus componentes varían entre 0 y 1. Un valor de 1 establece la meta o valor máximo posible en cada componente.		

#### Viviendas:

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) al Censo 2010 en el municipio de Tuxpan se contaba con 38,671, de las cuales 35,404 son casas; 836 departamento en edificio; 1,113 Vivienda o cuarto en vecindad, 12 Vivienda o cuarto en azotea, 13 Local no construido para habitación, 4 Vivienda móvil, 2 Refugios, y 1269 no están especificadas. Teniendo un promedio de habitantes por vivienda de 3.9.

#### Población de habla indígena

Por otro lado, 2,388 personas que hablan lengua indígena, siendo las lenguas con mayor número de hablantes el nahuatl y totonaco.

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 2100 personas, lo que corresponde a 1.36% del total de la población de Tuxpan.

Las lenguas indígenas más habladas fueron Náhuatl (1,360 habitantes), Totonaco (302 habitantes) y Otomí (135 habitantes).

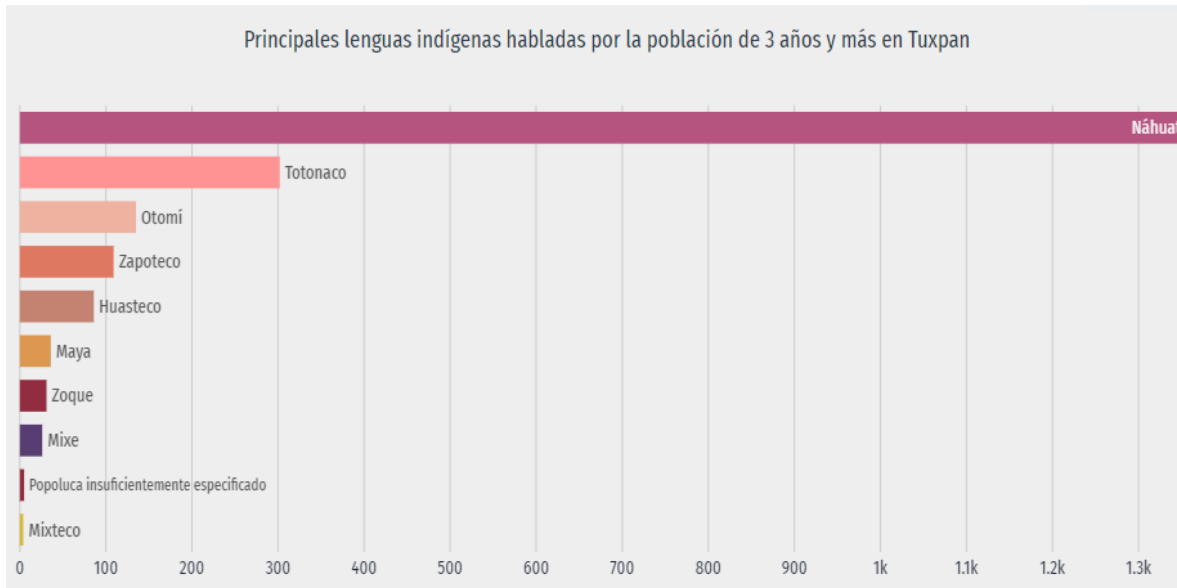


Ilustración 64.- Población que habla alguna lengua indígena

### Inmigración extranjera

La mayor cantidad de migrantes que ingresó a Tuxpan en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (58 personas), España (4 personas) y Canadá (4 personas).

Las principales causas de migración a Tuxpan en los últimos años fueron familiares (31 personas), legales (19 personas) y educativas (15 personas).

### Empleo

Población económicamente activa: en el cuarto trimestre de 2021, la tasa de participación laboral en Veracruz de Ignacio de la Llave fue 54.1%, lo que implicó un aumento de 0.5 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (53.6%).

La tasa de desocupación fue de 3.3% (112k personas), lo que implicó una disminución de 0.11 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (3.41%) empleo:

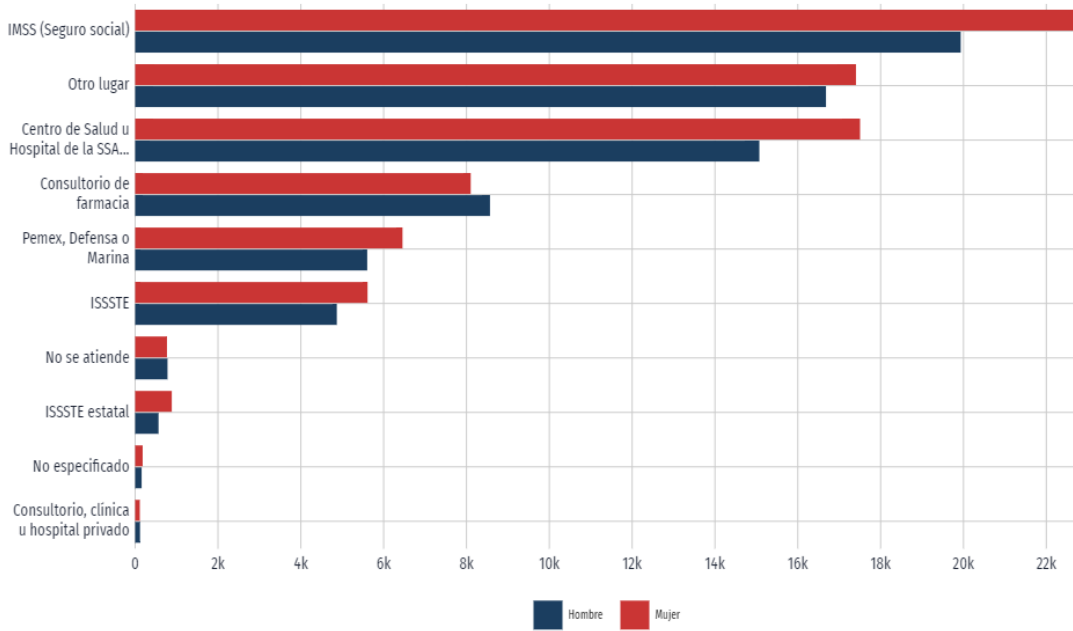
La población ocupada en Veracruz de Ignacio de la Llave en el cuarto trimestre de 2021 fue 3.28M personas, siendo superior en 0.49% al trimestre anterior (3.27M ocupados).

El salario promedio mensual en el cuarto trimestre de 2021 fue de \$3.99k MX siendo inferior en \$201 MX respecto al trimestre anterior (\$4.19k MX).

En cuarto trimestre de 2021, Veracruz de Ignacio de la Llave tuvo 3,283,241 ocupados.



Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020)



[datamexico.org/es/profile/zeo/tuxpan-30189?redirect=true](https://datamexico.org/es/profile/zeo/tuxpan-30189?redirect=true)

Ilustración 66.- Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020)

#### **IV.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

La realización de un análisis del estado actual del ambiente es un importante punto de referencia para evaluar los efectos que podría tener el proyecto sobre los diversos componentes ambientales, ya que las condiciones actuales se presentan en función del resultado de procesos naturales y antrópicos desarrollados a lo largo del tiempo en el SAR.

A continuación, se presenta el análisis de la situación actual del SAR (UGA 9 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Tuxpan) que se ha delimitado para el proyecto, con el fin de identificar los factores relevantes en el funcionamiento del sistema, además de conocer la calidad ambiental actual del sitio, tomando en cuenta las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y su grado de conservación. El resultado permitirá establecer la magnitud e importancia de las tendencias de cambio y los parámetros a utilizar para la construcción de escenarios que podrían presentarse con y sin la ejecución del proyecto.

Analizando el SAR y AP se puede mencionar lo siguiente:

El SAR (UGA 9 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Tuxpan) definido para el presente proyecto, comprende una superficie de 1878.881 ha. La primera fuente de deterioro, como es la tendencia en gran parte del Estado y del país, es el crecimiento de la zona urbana, lo cual genera necesidades de aprovechamiento de recursos, tales como suelo y agua. Son también evidentes las fuentes de deterioro por el desarrollo de actividades económicas para el caso de este proyecto las actividades del sector terciario.

Es importante señalar que para el desarrollo del proyecto no se requiere de Cambio de Uso de Suelo. Así mismo, no se requiere la construcción o rehabilitación de caminos de acceso.

Se prevé que el proyecto no provocará el deterioro de otros factores ambientales, ya que se llevarán a cabo las medidas de prevención y mitigación descritas en el Capítulo VI de la MIA-R, que coadyuvarán para que las tendencias al deterioro provocada por las actividades en la zona no se agraven.

Para la identificación de los diversos componentes del SAR y AP, así como, de su situación actual, se utilizó una lista de verificación preliminar que apoyará posteriormente en la identificación de los impactos ambientales a generarse por la ejecución de las diversas actividades que contempla el proyecto.

En la siguiente Tabla se seleccionaron los aspectos que de acuerdo a una primera valoración, son los aspectos más importantes en una escala subjetiva de Alto, Medio, Bajo y Nulo, con el fin de eliminar aspectos poco significativos que pudieran afectar una valoración del entorno.

Componente		Grado de Importancia	Observaciones
Suelo	Aspectos físicos endémicos	Bajo	Presenta aspectos físicos propios de la zona en la cercanía, aunque ya han sido perturbados por actividades urbanas y comerciales del área
Aire/clima	Contaminación actual	Medio	El aire en la zona puede considerarse de buena calidad ya que no existen fuentes intensivas cercanas de emisiones, aunque las actividades propias del proyecto generarán emisiones a la atmósfera, éstas se dispersarán rápidamente
Agua	Descarga de aguas residuales	Bajo	La zona cuenta con el servicio de drenaje municipal
	Calidad	Bajo	No existen canales de riego o similares que se vean afectados por la operación y mantenimiento del proyecto

Flora	Diversidad	Bajo	Dentro del SAR en la que se encuentra el proyecto se identifican algunas zonas arboladas, en el AP la vegetación ha sido sustituida por la construcción de la Estación de Servicio actual, por lo cual, la diversidad es nula. En las zonas colindantes al AP en donde la vegetación ha sido sustituida por actividades de urbanización es prácticamente nula
Fauna	Diversidad	Bajo	El hábitat en la zona se encuentra muy degradado por las actividades urbanas actuales. La fauna nativa ha sido desplazada en años anteriores.
Recursos naturales	Áreas Naturales Protegidas	Bajo	El predio en donde se pretende llevar a cabo el proyecto no se ubica dentro de un Área Natural Protegida

*Tabla 50. Lista de verificación para diagnóstico preliminar del inventario ambiental*

## V.DENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Con la finalidad de dar cumplimiento al objetivo establecido en la guía de la SEMARNAT, para la elaboración de este capítulo se utilizará como apoyo la información del diagnóstico ambiental que se desarrolló en el capítulo IV de esta MIA.

En el presente documento se identifican y evalúan los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas del proyecto, que son las siguientes: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y, en su caso, abandono del sitio.

Para identificar y evaluar los impactos se integra adicional la información sobre el proyecto, y la generada en la caracterización del sistema ambiental regional, con el fin de tener una visión completa del contexto del proyecto.

### V.1 Identificación de impactos

#### V.1.1 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.

**1. 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.

**2. 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.

**3. 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.

En la primera lista de control tenemos que el medio y componentes ambientales que pueden ser impactados por el proyecto son:

Medio Físico	Agua
	Aire-Atmosfera
	Suelo
Paisaje	Paisaje
Medio Socioeconómico	Socioeconómico

*Tabla 51. Medio y componentes que pueden ser impactados por el proyecto.*

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.

En este apartado mostraremos la lista de comprobación de actividades contra etapas de proyecto, de las cuales se empezarán a desprender los impactos ambientales:

ETAPA	Descripción	ACTIVIDAD	CLAVE
1. Preparación del sitio (PS)	<p>En esta etapa se realiza la limpieza del terreno, haciendo desempalme y desmonte, además de realizar el trazo y banco de niveles basado en el proyecto ejecutivo. Se prevé en esta etapa la generación de polvos y/o partículas, así como ruido por uso de maquinaria, uso de agua y generación de residuos, pero también habrá nuevas fuentes de empleo, consumo de bienes y servicios</p> <p>Para todos aquellos residuos de las instalaciones mecánicas (llámese bombas, tuberías, tanques, válvulas, compresores, etc.), se evaluará su integridad y si se determina que pueden continuar en operación se almacenarán en la bodega de la empresa para utilizarlo en proyectos futuros.</p> <p>Aquellos equipos que se determine se encuentren dañados o su funcionamiento está comprometido para garantizar la seguridad se manejará y dispondrá como residuo peligroso atendiendo lo que indica la LGPGIR y su Reglamento</p>	Acondicionamiento del terreno (Limpieza)	PS1
2. Construcción (C)	<p>En esta etapa se llevará a cabo toda la obra civil relacionada a la edificación de la estación multimodal.</p> <p>En las diferentes actividades se contempla la contaminación a la atmosfera por emisión de partículas suspendidas y polvos debido a las actividades per se de construcción, generación de resisados de manejo especial y peligroso,</p>	Preparación de terracerías	C1
		Excavaciones y Nivelaciones	C2
		Instalación de tanques	C3
		Construcción de obras asociadas al proyecto	C4
		Suministro de combustible para pruebas de hermeticidad	C5
3. Operación y mantenimiento (OP)	<p>En esta etapa se realiza el expendio de petrolíferos a los usuarios, así como la ejecución de esta actividad en apego a las medidas de seguridad establecidas por la empresa promovente, también se realizan los mantenimientos preventivos y correctivos a los equipos.</p>	Recepción de Combustibles	OP1
		Almacenamiento temporal de combustibles	OP2
		Suministro de combustibles	OP3
		Inspección y Mantenimiento	OP4
4. Abandono del sitio (AS)	<p>Si la empresa decide terminar las actividades deberá realizar una serie de medidas de seguridad y en caso de aplicar de remediación, bajo una planeación detallada y específica para dar cumplimiento a las obligaciones legales.</p>	Vaciado de tanques de almacenamiento	AS1
		Retiro de tanques, tuberías y accesorios	AS2
		Desmantelamiento y derribo de obra civil	AS3
		Restauración o remediación del suelo	AS4

Tabla 52. Lista de control

A continuación, resumimos los factores ambientales que pueden ser afectados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, así como los indicadores de impacto del proyecto y de cambio climático:

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
ABIOTICO	Atmósfera	Gases de combustión	Preparación del sitio y construcción: Debido al uso de maquinaria con operación a Diesel y gasolinas Operación y Mtto.: En los trasvases se generan emisiones furtivas de combustible (gasolina, Diesel, gas l.p.) y por la entrada y salida de vehículos Abandono: Debido al vaciado de tanque y emisión furtiva al ambiente.
		Partículas suspendidas	Preparación del sitio y construcción: Debido al uso de maquinaria con operación a Diesel y gasolinas Operación y Mtto.: En los trasvases se generan emisiones furtivas de combustible (gasolina, Diesel, gas l.p.) y por la entrada y salida de vehículos Abandono: Debido al vaciado de tanque y emisión furtiva al ambiente.
		Nivel de ruido	Preparación del sitio y construcción: Debido al uso de maquinaria pesada en el área de proyecto, se evaluará el nivel de afectación dentro y fuera del mismo. Operación y Mtto.: Por la entrada y salida de vehículos en la estación (proveedores y clientes) y al ruido que expondrá su actividad dentro de la instalación, se evaluará este subfactor ambiental Abandono: Debido a las actividades propias de esta etapa, se evaluará este subfactor ambiental (desmantelamiento de instalación y uso de maquinaria pesada para las actividades de desmantelamiento)
	Suelo	Calidad	Preparación del sitio, construcción y Abandono: Considerando que se pudiera derramar combustible de alguna maquinaria pesada durante las actividades de estas etapas, se evaluará este subfactor ambiental. Operación y Mtto.: Derivado de algún derrame de combustible durante los trasvases, se considera evaluar este subfactor ambiental. Preparación del sitio: En caso de que, al momento de retirar el tanque actual de almacenamiento de Gas L.P., se decida desechar, por encontrar al mismo en

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	
			condiciones que comprometen su integridad, se dispondrá como residuo peligroso atendiendo lo que indica la LGPGIR. De lo contrario, se contempla almacenarlo en la bodega central de la empresa para darle un reuso en nuevos proyectos.	
		Erosión	Preparación del sitio, construcción, Operación y Mtto. y Abandono: Considerando que el continuo paso de vehículos sobre el terreno a compactar incrementará la erosión en el sitio de proyecto, se evaluará este subfactor ambiental en todas las actividades de estas etapas.	
	Hidrología	Calidad del agua	Preparación del sitio, construcción, Operación y Mtto, y Abandono: Puede generarse afectación hacia la calidad del agua por algún derrame accidental de combustibles hacia el vital líquido, durante la realización de actividades propias de estas etapas.	
		Disponibilidad	Preparación del sitio, construcción, Operación y Mtto, y Abandono: Puede generarse afectación hacia la disponibilidad del agua, al detectarse que, dentro del proyecto, se haga mal uso del vital líquido y por ende, surjan posibles multas o sanciones hacia el promovente.	
	SOCIOECONOMICO	Económico	Empleo	Preparación del sitio, construcción, Operación y Mtto, y Abandono: La creación de empleos es indiscutible en todas las etapas del proyecto.
			Gestión de residuos	Preparación del sitio, construcción, Operación y Mtto, y Abandono: La generación de residuos se dará en todas las etapas del proyecto, por ello se considera evaluar este subfactor ambiental en el proyecto, considerando que no existirán (durante la caracterización de este subfactor) medida de mitigación, correctiva o de ampliación.
Social		Seguridad Social	Preparación del sitio, construcción, Operación y Mtto, y Abandono: La generación de empleos para la realización de las actividades en todas las etapas del proyecto, hace necesario evaluar la seguridad social a la que cada trabajador se verá expuesto en la ejecución de dichas actividades. Por ello desde un inicio este subfactor es considerado como negativo, en todas las etapas del proyecto.	

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
	Cultural	Percepción del proyecto	Preparación del sitio, construcción, Operación y Mtto, y Abandono: La instalación de una <i>estación multimodal</i> deberá ser evaluada por la población, siendo sometido el proyecto a consulta pública, previo a su ejecución y obtención de permisos ambientales, en orden de evaluar la percepción que tiene la población sobre el proyecto, el cual, desde un inicio, considerando los riesgos que conlleva la manipulación de combustibles, será catalogado de manera negativa.
	Infraestructura	Infraestructura urbana/local	Preparación del sitio, construcción, Operación y Mtto, y Abandono: En todas las etapas del proyecto, se proyecta adquisición de infraestructura, cuya valorización se cataloga como positiva desde un inicio, ya que como se verá en este Capítulo, la incentivación económica en el municipio y la priorización de contratación se dará de manera local a regional.
Paisaje	Paisaje	Calidad del paisaje	Preparación del sitio, construcción, Operación y Mtto, y Abandono: En todas las etapas del proyecto, se considera que la afectación del paisaje continuará adhiriéndose a la ya existente tanto en el proyecto como en el AI y SAR. Por lo anterior, este subfactor ambiental es considerado desde un inicio como negativo.

Tabla 53. Lista de factores ambientales e Indicadores de Impacto

## 1. MATRIZ DE INTERACCIONES

Conociendo ya los indicadores de impactos seleccionados y aplicables para el presente proyecto, se procederá a elaborar la Matriz de Identificación de Interacciones Ambientales, en la cual se establecieron las interacciones que corresponden con los impactos ambientales y sociales que podría causar el proyecto en su desarrollo:

SUBSISTEMA	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	Preparación del sitio	Construcción					Operación y Mantenimiento				Abandono del Sitio			
			PS1	C1	C2	C3	C4	C5	OP1	OP2	OP3	OP4	AS1	AS2	AS3	AS4
ABIOTICO	Atmósfera	Gases de combustión	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	
		Partículas suspendidas	X	X	X		X	X	X	X	X				X	
		Nivel de ruido	X	X	X		X		X	X	X	X			X	
	Suelo	Calidad	X	X	X		X		X	X	X	X				X
		Erosión	X	X	X	X	X					X			X	
	Hidrología	Calidad del agua	X	X			X					X			X	
		Disponibilidad	X	X								X				
SOCIOECONOMICO	Económico	Empleo	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
		Gestión de residuos	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
	Social	Seguridad Social	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cultural	Percepción del proyecto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Infraestructura	Infraestructura urbana/local	X	X	X	X	X	X				X	X		X	
Paisaje	Paisaje	Calidad del paisaje	X	X	X		X				X				X	

Tabla 54. Matriz de Identificación de Interacciones Ambientales

Es importante señalar que el factor biótico es despreciable, ya que la presencia de flora y fauna en el predio es escasa y en sí, no se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo con la matriz cribada de interacciones en el proyecto que se presenta, se contabilizaron 71 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- Etapa Preparación del sitio: 8 interacciones
- Etapa Construcción: 27 interacciones
- Etapa Operación y Mantenimiento: 19 interacciones
- Abandono del Sitio: 17 interacciones

## V.2 Caracterización de los impactos

La estimación de los cambios generados responde a tres criterios aplicables:

- La valoración cuantitativa se realiza mediante un análisis numérico basado en indicadores de impacto que permiten evaluar cómo las actividades del proyecto inciden en un determinado factor ambiental. Esta valoración permite comparar y jerarquizar impactos de diferente naturaleza.
- La valoración cualitativa permite valorar rápidamente impactos de baja intensidad. Esta evaluación la llevó a cabo un experto o un conjunto de especialistas en materia ambiental.
- El enjuiciamiento de un impacto ambiental es una decisión con base en la descripción de la actividad y el posible efecto en el ambiente.

A continuación, mostraremos la *matriz cribada de caracterización* por factor ambiental, Sub-factor ambiental y actividad:

Factor Ambiental	Sub Factor Ambiental	Preparación del sitio	Construcción					Operación y Mantenimiento				Abandono del Sitio			
		PS1	C1	C2	C3	C4	C5	OP1	OP2	OP3	OP4	AS1	AS2	AS3	AS4
Atmósfera	Gases de combustión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Partículas suspendidas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nivel de ruido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suelo	Calidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Erosión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidrología	Calidad del agua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Disponibilidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Económico	Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Gestión de residuos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Social	Seguridad Social	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cultural	Percepción del proyecto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Infraestructura	Infraestructura urbana/local	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Paisaje	Calidad del paisaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 55. Matriz cribada de impactos y su categorización

## V.3 Valoración de los impactos

### Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la evaluación de impactos ambientales identificados se utilizaron las técnicas 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.

Después de identificar las interacciones ambientales, y reconociendo ya, de acuerdo con la tabla 63 "lista de factores ambientales e indicadores de impacto", los indicadores de impacto de proyecto, se procederá a calificar su impacto, considerando para ello criterios básicos y criterios complementarios.

La caracterización de los impactos se realizó con base a los criterios de Bojórquez *et. al.*, (1998).

#### Criterios básicos:

1. Intensidad del impacto (I): Grado de afectación del componente ambiental
2. Extensión del efecto (E): Área de afectación con respecto a la disponible en la zona de estudio
3. Duración de la acción (D): Tiempo del efecto

### **Criterios complementarios:**

1. Sinergia (S): Interacciones de orden mayor entre impactos
2. Acumulación (A): Presencia de efectos aditivos de los impactos
3. Controversia (C): Desacuerdo sobre la calificación del impacto
4. Mitigación (M): Existencia y eficiencia de medidas de mitigación

### **Valoración de criterios básicos y complementarios**

La valoración de criterios básicos y complementarios se dará en una escala numérica del 1 al 5, donde:

1. No existe
2. Bajo
3. Medio
4. Alto
5. Muy Alto

Para evaluar la significancia del impacto ambiental de cada interacción identificada en cada etapa del Proyecto, teniendo ya definido de manera numérica la clasificación de criterios básicos y complementarios, se ejecutarán los *Índice Básico*, *Complementario*, de *Impacto* y de *Significancia* de Impactos; ésta última fue clasificada en cuatro clases de significancia:

1. Índice básico (IB)
2. Índice complementario (IC)
3. Índice de intensidad de impacto (II)
4. Índice de significancia (IS)

### **Índice básico (IB)**

Se obtiene utilizando los 3 criterios básicos (intensidad, extensión y duración), mediante la siguiente ecuación:

$$IB_{ij} = 1/9 (I_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$$

Dónde: **I<sub>ij</sub>** = Intensidad del impacto

**E<sub>ij</sub>** = Extensión del impacto

**D<sub>ij</sub>** = 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 (IC)**

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

$$IC_{ij} = 1/9 (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$$

Dónde: **S<sub>ij</sub>** = Sinergia

**A<sub>ij</sub>** = Acumulación

**C<sub>ij</sub>** = 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 (II)

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:

$$I_{ij} = IB_{ij}(1-IC_{ij})$$

Dónde: **IB<sub>ij</sub>** = Índice Básico

**IC<sub>ij</sub>** = Índice Complementario

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

### Significancia de Impacto (SI)

Una vez obtenidos los indicadores IB, IC e II (Básico, Complementario y de Impacto), se procede a calcular la Significancia del Impacto (S<sub>ij</sub>), tomando en consideración la existencia y en su caso eficiencia esperada de las Medidas de Mitigación (M<sub>ij</sub>), mediante la siguiente fórmula:

$$S_{ij} = I_{ij} * (1 - 1/3(M_{ij}))$$

Dónde: **II<sub>ij</sub>** = Índice de Impacto

**M<sub>ij</sub>** = Medidas de Mitigación

- Clasificaciones de la significancia de impacto

Tipo de impacto	Clave	Rango
Bajo	ps	0-0.25
Moderado	ms	0.26-0.49
Alto	S	0.50-0.74
Muy Alto	MS	0.75-1.0

Tabla 56. Clasificación de los valores de significancia del impacto<sup>18</sup>

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:

### Preparación del sitio

<sup>18</sup> Bojórquez Tapia L. & et. al.,. 1998. Las evaluaciones de impacto ambiental: conceptos y metodologías. La Paz, B.C.S. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur. 59 pág.

ETAPA: PREPARACION DEL SITIO		ACTIVIDAD	I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II	SI	CLASIFICACIÓN
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL													
Atmósfera	Gases de combustión	PS1	1	2	1	0	0	0	0	0.444	0	0.444	0.444	MODERADO
	Partículas suspendidas		1	2	1	0	0	0	0	0.444	0	0.444	0.444	MODERADO
	Nivel de ruido		1	2	1	0	0	0	0	0.444	0	0.444	0.444	MODERADO
Suelo	Calidad		1	2	1	0	0	0	0	0.444	0	0.444	0.444	MODERADO
	Erosión		1	2	1	0	0	0	0	0.444	0	0.444	0.444	MODERADO
Hidrología	Calidad del agua		1	2	1	0	0	0	0	0.444	0	0.444	0.444	MODERADO
	Disponibilidad		1	1	1	0	0	0	1	0.333	0	0.333	0.223	BAJO
Económico	Empleo		4	4	4	0	0	0	1	1.333	0	1.333	0.893	MUY ALTO
	Gestión de residuos		4	4	4	0	0	0	1	1.333	0	1.333	0.893	MUY ALTO
Social	Seguridad Social		4	4	4	0	0	0	1	1.333	0	1.333	0.893	MUY ALTO
Cultural	Percepción del proyecto		1	3	2	0	0	0	0	0.667	0	0.667	0.667	ALTO
Infraestructura	Infraestructura urbana/local		4	4	4	0	0	0	1	1.333	0	1.333	0.893	MUY ALTO
Paisaje	Calidad del paisaje		1	1	1	0	0	0	1	0.333	0	0.333	0.223	BAJO

Tabla 57 Matriz de calificaciones obtenidas por cada interacción, aplicando índice básico, complementario, de impacto y de significancia: Etapa Preparación del Sitio

### Construcción

ETAPA: CONSTRUCCIÓN		ACTIVIDAD	I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II	SI	CLASIFICACIÓN
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL													
Atmósfera	Gases de combustión	C1, C2, C4, C5	4	1	1	0	0	0	1	0.667	0	0.667	0.447	MODERADO
	Partículas suspendidas		4	1	1	0	0	0	1	0.667	0	0.667	0.447	MODERADO
	Nivel de ruido		4	1	1	0	0	0	1	0.667	0	0.667	0.447	MODERADO
Suelo	Calidad	C1, C2, C3, C4	4	1	1	0	0	0	1	0.667	0	0.667	0.447	MODERADO
	Erosión	C1, C2, C3, C4	4	1	1	0	0	0	1	0.667	0	0.667	0.447	MODERADO
Hidrología	Calidad del agua	C1, C4	4	1	1	0	0	0	1	0.667	0	0.667	0.447	MODERADO
	Disponibilidad	C1, C4	1	1	1	0	0	0	1	0.333	0	0.333	0.223	BAJO
Económico	Empleo	C1, C2, C3, C4	4	4	4	0	0	0	1	1.333	0	1.333	0.893	MUY ALTO
	Gestión de residuos	C1, C2, C3, C4	5	1	1	0	0	0	1	0.778	0	0.778	0.521	ALTO
Social	Seguridad Social	C1, C2, C3, C4, C5	4	4	4	0	0	0	1	1.333	0	1.333	0.893	MUY ALTO
Paisaje	Calidad del paisaje	C1, C2, C3, C4, C5	1	1	1	0	0	0	1	0.333	0	0.333	0.223	BAJO
Infraestructura	Infraestructura urbana/local	C1, C2, C3, C4, C5	4	4	4	0	0	0	1	1.333	0	1.333	0.893	MUY ALTO
Paisaje	Calidad del paisaje	C1, C2, C4	3	1	1	0	0	0	1	0.556	0	0.556	0.372	MODERADO

Tabla 58 Matriz de calificaciones obtenidas por cada interacción, aplicando índice básico, complementario, de impacto y de significancia: Etapa Construcción

## Operación y Mantenimiento

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ACTIVIDAD	I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II	SI	CLASIFICACIÓN
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL													
Atmósfera	Gases de combustión	OP1, OP2, OP3, OP4	1	1	5	0	0	0	1	0.778	0	0.778	0.521	ALTO
	Partículas suspendidas	OP1, OP2, OP3	1	1	5	0	0	0	1	0.778	0	0.778	0.521	ALTO
	Nivel de ruido	OP1, OP2, OP3, OP4	1	1	5	0	0	0	1	0.778	0	0.778	0.521	ALTO
Suelo	Calidad	OP1, OP2, OP3, OP4	1	1	5	0	0	0	1	0.778	0	0.778	0.521	ALTO
	Erosión	OP1, OP2, OP3, OP4	1	1	5	0	0	0	1	0.778	0	0.778	0.521	ALTO
Hidrología	Calidad	OP4	1	1	5	0	0	0	1	0.778	0	0.778	0.521	ALTO
	Disponibilidad	OP4	1	1	5	0	0	0	1	0.778	0	0.778	0.521	ALTO
Económico	Empleo	OP1, OP3, OP4	5	3	5	0	0	0	1	1.444	0	1.444	0.968	MUY ALTO
	Gestión de residuos	OP1, OP2, OP3, OP4	5	3	5	0	0	0	1	1.444	0	1.444	0.968	MUY ALTO
Social	Seguridad Social	OP1, OP2, OP3, OP4	1	1	5	0	0	0	1	0.778	0	0.778	0.521	ALTO
Cultural	Percepción del proyecto	OP4	3	1	5	0	0	0	1	1	0	1	0.67	ALTO
Infraestructura	Infraestructura urbana/local	OP4	3	1	5	0	0	0	1	1	0	1	0.67	ALTO
Paisaje	Calidad del paisaje	OP4	3	1	1	0	0	0	1	0.556	0	0.556	0.372	MODERADO

Tabla 59 Matriz de calificaciones obtenidas por cada interacción, aplicando índice básico, complementario, de impacto y de significancia: Etapa Operación y Mantenimiento

## Abandono del sitio

ETAPA: ABANDONO DEL SITIO		ACTIVIDAD	I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II	SI	CLASIFICACIÓN
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL													
Atmósfera	Gases de combustión	AS1, AS3	2	1	5	0	0	0	1	0.889	0	0.889	0.596	MODERADO
	Partículas suspendidas	AS1, AS3	3	1	5	0	0	0	1	1	0	1	0.67	ALTO
	Nivel de ruido	AS1, AS3	3	1	5	0	0	0	1	1	0	1	0.67	ALTO
Suelo	Calidad	AS3, AS4	2	1	5	0	0	0	1	0.889	0	0.889	0.596	ALTO
	Erosión	AS3, AS4	2	1	5	0	0	0	1	0.889	0	0.889	0.596	ALTO
Hidrología	Calidad del agua	AS3	2	1	5	0	0	0	1	0.889	0	0.889	0.596	ALTO
Económico	Empleo	AS1, AS2, AS3, AS4	5	3	5	0	0	0	1	1.444	0	1.444	0.968	MUY ALTO
	Gestión de residuos	AS1, AS2, AS3, AS4	3	1	5	0	0	0	1	1	0	1	0.67	ALTO
Social	Seguridad Social	AS1, AS2, AS3, AS4	5	3	5	0	0	0	1	1.444	0	1.444	0.968	MUY ALTO
Cultural	Percepción del proyecto	AS4	5	3	5	0	0	0	1	1.444	0	1.444	0.968	MUY ALTO
Infraestructura	Infraestructura urbana/local	AS1, AS3	3	1	5	0	0	0	1	1	0	1	0.67	ALTO
Paisaje	Calidad del paisaje	AS4	3	1	5	0	0	0	1	1	0	1	0.67	ALTO

Tabla 60 Matriz de calificaciones obtenidas por cada interacción, aplicando índice básico, complementario, de impacto y de significancia: Etapa Abandono del Sitio

## **Resumen de las calificaciones obtenidas por cada interacción, aplicando índice básico, complementario, de impacto y de significancia**

De la matriz de interacción anterior, procedemos a resumir los impactos obtenidos.

En resumen, tenemos 54 indicadores con afectación, de los cuales el impacto se desglosaría:

### **ETAPA PREPARACIÓN DEL SITIO**

- 2 impacto Bajos en la etapa de preparación del sitio, catalogados como negativos
- 6 impactos Moderados en la etapa de preparación del sitio, todos ellos catalogados como negativos
- 1 impacto Alto en la etapa de preparación del sitio, catalogado como negativo
- 4 impactos Muy Altos en la etapa de preparación del sitio, de los cuales 2 son catalogados como positivos y 2 como negativos

### **ETAPA CONSTRUCCIÓN**

- 1 impacto Bajo en la etapa de construcción, catalogado como negativo
- 10 impactos Moderados en la etapa de construcción, catalogados como negativos
- 1 impacto Alto en la etapa de construcción, catalogado como negativo
- 3 impactos Muy Altos en la etapa de construcción, 2 de ellos catalogados como positivos y 1 negativo

### **ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

- 1 impacto Moderado en la etapa de operación y mantenimiento, catalogado como negativo
- 10 impactos Altos en la etapa de operación y mantenimiento, 1 de ellos catalogado como positivo y 9 como negativos
- 2 impactos Muy Altos en la etapa de operación y mantenimiento, 1 catalogado como negativo y 1 positivo

### **ETAPA ABANDONO DEL SITIO**

- 1 impacto Moderado en la etapa de abandono del sitio, catalogado como negativo
- 8 impactos Altos en la etapa de abandono del sitio, 6 catalogados como negativos y 2 como positivos
- 3 impactos Muy Altos en la etapa de abandono del sitio, 1 catalogado como positivo y 2 como negativos

Con la información anterior, se procedió a elaborar la Matriz Cribada de Indicadores Ambientales y su significancia para cada una de las etapas del proyecto:

Factor Ambiental	Sub Factor Ambiental	Preparación del sitio	Construcción					Operación y Mantenimiento				Abandono del Sitio			
		PC1	C1	C2	C3	C4	C5	OP1	OP2	OP3	OP4	AS1	AS2	AS3	AS4
Atmósfera	Gases de combustión	MODERADO	MODERADO	MODERADO		MODERADO	MODERADO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MODERADO		MODERADO	
	Partículas suspendidas	MODERADO	MODERADO	MODERADO		MODERADO	MODERADO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO		ALTO	
	Nivel de ruido	MODERADO	MODERADO	MODERADO		MODERADO	MODERADO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO		ALTO	
Suelo	Calidad	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO		ALTO	ALTO	ALTO	ALTO			ALTO	ALTO
	Erosión	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO		ALTO	ALTO	ALTO	ALTO			ALTO	ALTO
Hidrología	Calidad del agua	MODERADO	MODERADO			MODERADO						ALTO			ALTO
	Disponibilidad	BAJO	BAJO			BAJO						ALTO			ALTO
Económico	Empleo	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO		MUY ALTO		MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
	Gestión de residuos	MUY ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO		ALTO		MUY ALTO	MUY ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Social	Seguridad Social	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
Cultural	Percepción del proyecto	ALTO										ALTO			MUY ALTO
Infraestructura	Infraestructura urbanalocal	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO				MODERADO	ALTO		ALTO	
Paisaje	Calidad del paisaje	BAJO	MODERADO	MODERADO		MODERADO					MODERADO				

Tabla 61. Matriz cribada de indicadores ambientales y su significancia en las distintas etapas del proyecto

Cabe señalar que en su mayoría los impactos son negativos, estos presentan niveles de significancia “Bajo”, “Moderado” y “Alto” mientras que, en el caso de los impactos positivos, a pesar de que estos son menores, se presentan mayormente en el nivel de significancia “alto” y “muy alto”.

Habiendo realizado la identificación anterior, procederemos a determinar los impactos por cada sub-factor ambiental y por etapa:

ETAPA: PREPARACION DEL SITIO		IMPACTOS
FACTOR AMBIENTAL	SUB-FACTOR AMBIENTAL	
Atmósfera	Gases de combustión	Contaminación a la atmósfera por Generación de gases de combustión de vehículos
	Partículas suspendidas	Contaminación a la atmósfera por levantamiento de polvos
	Nivel de ruido	Contaminación auditiva
Suelo	Calidad	Derrames de combustible
		Contaminación por la generación de residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos
	Erosión	Aumento de erosión en suelo
Hidrología	Calidad del agua	Contaminación al agua por infiltración de combustibles
		Contaminación al agua por descargas de aguas residuales
	Disponibilidad	Disminución del agua
Económico	Empleo	Generación de empleos
	Gestión de residuos	Generación de residuos
Social	Seguridad Social	Accidentes laborales

Cultural	Percepción del proyecto	Percepción de riesgo por parte de los asentamientos humanos cercanos
Infraestructura	Infraestructura urbana/local	Demanda de servicios
Paisaje	Calidad del Paisaje	Modificación del paisaje
ETAPA: CONSTRUCCIÓN		IMPACTOS
FACTOR AMBIENTAL	SUB-FACTOR AMBIENTAL	
Atmósfera	Gases de combustión	Contaminación a la atmósfera por Generación de gases de combustión de vehículos
	Partículas suspendidas	Contaminación a la atmósfera por levantamiento de polvos
	Nivel de ruido	Contaminación auditiva
Suelo	Calidad	Contaminación al suelo por Derrames de combustible
	Erosión	Contaminación al suelo por Aumento de erosión en suelo
Hidrología	Calidad del agua	Contaminación al agua por infiltración de combustibles
		Contaminación al agua por descargas de aguas residuales
	Disponibilidad	Disminución del agua
Económico	Empleo	Generación de empleos
	Gestión de residuos	Contaminación al suelo por Generación de residuos
Social	Seguridad Social	Accidentes laborales
Cultural	Percepción del proyecto	Percepción de riesgo por parte de los asentamientos humanos cercanos
Infraestructura	Infraestructura urbana/local	Demanda de servicios
Paisaje	Calidad del Paisaje	Modificación del paisaje
ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		IMPACTOS
FACTOR AMBIENTAL	SUB-FACTOR AMBIENTAL	
Atmósfera	Gases de combustión	Contaminación a la atmósfera por Generación de gases de combustión de vehículos
		Contaminación a la atmósfera por Fuga de gas l.p.
		Contaminación a la atmósfera por Fuga de vapores de gasolinas/diésel
	Partículas suspendidas	Contaminación a la atmósfera por levantamiento de polvos
	Nivel de ruido	Contaminación auditiva
Suelo	Calidad	Contaminación al suelo por Derrame de gasolinas/diésel
	Erosión	Contaminación al suelo por Aumento de erosión en suelo
Hidrología	Calidad	Contaminación al agua por infiltración de combustibles
		Contaminación al agua por descargas de aguas residuales
	Disponibilidad	Disminución del agua
Económico	Empleo	Generación de empleos
	Gestión de residuos	Contaminación al suelo por Generación de residuos
Social	Seguridad Social	Accidentes laborales

Cultural	Percepción del proyecto	Percepción de riesgo por parte de los asentamientos humanos cercanos
Infraestructura	Infraestructura urbana/local	Demanda de servicios
Paisaje	Calidad del Paisaje	Modificación del paisaje
ETAPA: ABANDONO DEL SITIO		IMPACTOS
FACTOR AMBIENTAL	SUB-FACTOR AMBIENTAL	
Atmósfera	Gases de combustión	Contaminación a la atmósfera por Generación de gases de combustión de vehículos
		Contaminación a la atmósfera por Fuga de vapores de gasolinas/diésel
		Fuga de Gas l.p.
	Partículas suspendidas	Contaminación a la atmósfera por levantamiento de polvos
	Nivel de ruido	Contaminación auditiva
Suelo	Calidad	Contaminación al suelo por Derrames de combustible
	Erosión	Contaminación al suelo por Aumento de erosión en suelo
Hidrología	Calidad del agua	Contaminación al agua por infiltración de combustibles
		Contaminación al agua por descargas de aguas residuales
Económico	Empleo	Generación de empleos
	Gestión de residuos	Contaminación al suelo por Generación de residuos
Social	Seguridad Social	Accidentes laborales
Cultural	Percepción del proyecto	Percepción de riesgo por parte de los asentamientos humanos cercanos
Infraestructura	Infraestructura urbana/local	Demanda de servicios
Paisaje	Calidad del paisaje	Modificación del paisaje

Tabla 62. Matriz de impactos ambientales identificados en el proyecto

Procederemos a realizar la descripción de los impactos ambientales identificados de manera general en todas las etapas del proyecto:

IMPACTO IDENTIFICADO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Contaminación a la atmósfera por Generación de gases de combustión de vehículos	Durante las etapas de Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio, será inevitable la generación de gases de combustión por la entrada y salida de vehículos (particulares automotores y maquinaria pesada), que utilizan combustible para circular, por lo que a este impacto le deberán aplicar medidas de corrección, mitigación o ampliación necesarias.
Contaminación a la atmósfera por Fuga de gas l.p.	Durante la etapa de operación y mantenimiento, existe la posibilidad de fugarse el Gas L.P., durante el trasiego del mismo desde autotank a tanque de almacenamiento y desde dispensario a tanque de vehículo automotor. Así mismo, cuando el proyecto

IMPACTO IDENTIFICADO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
	<p>llegue a su etapa final de vida útil, el vaciado de gas L.P., puede ocasionar fugas derivado de la ejecución de procedimientos erróneos. Aunado a lo anterior, es necesario remarcar que una fuga de gas L.P., puede ocasionar que se forme una nube del mismo y, una vez encontrando una fuente de ignición esta prenda ocasionando una explosión en la instalación.</p>
<p>Contaminación a la atmósfera por Fuga de vapores de gasolinas/diésel</p>	<p>Durante el trasiego de carro tanque a tanques de almacenamiento y de dispensarios a tanques de vehículos automotores, durante la etapa de operación y mantenimiento, pueden existir pequeñas fugas de vapores de combustibles, que en grandes cantidades (a la vista imperceptibles para el ojo humano), pueden acumularse, encontrar una fuente de ignición y ocasionar una explosión en la instalación. Estas fugas de vapores serán propensas de encontrarse cuando se dé por terminado la vida útil del proyecto y se proceda a vaciar los tanques, ocasionando un impacto dirigido hacia daños al ambiente por emisiones y por posible explosión.</p>
<p>Contaminación a la atmósfera por levantamiento de polvos</p>	<p>En todas las etapas del proyecto, la contaminación a la atmósfera por el levantamiento de polvos ocasionado por vehículos es un impacto que estará presente y, aunque sea imperceptible, será necesario establecer una serie de medidas para detectarlo y en su caso, reducir las partículas de polvos suspendidas que puedan detectarse en la instalación. Particularmente, este impacto deberá ser evaluado con mucho detalle durante la construcción y abandono del sitio, ya que se considera que el levantamiento de polvos se vea incrementado por la entrada y salida de maquinaria pesada y acarreo de material pétreo.</p>
<p>Contaminación auditiva</p>	<p>En todas las etapas del proyecto, de manera general se generará una contaminación auditiva por exceso de ruido (particularmente en construcción y abandono del sitio), y aunque sea un impacto imperceptible, deberá ser evaluado y se deberán proponer medidas de corrección &amp; mitigación, para evitar daños a la salud humana y a la posible flora y fauna local que transite en la zona.</p>
<p>Contaminación al suelo por Derrames de combustible</p>	<p>Un mal manejo de combustibles puede generar que los mismos lleguen al suelo, ocasionando que el mismo se contamine y pierda su calidad; esto se da en todas las etapas del proyecto, ya sea que de manera directa se ocasione en las áreas de almacenamiento, o por alguna fuga de algún vehículo que ingrese a la instalación.</p>
<p>Contaminación por la generación de residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos</p>	<p>En la etapa de preparación del sitio se prevé la generación de residuos peligrosos en caso de que al momento de evaluar la integridad del (los) tanque(s) de almacenamiento, se detecte que no puede(n) seguir siendo utilizado(s) para futuros proyectos, por lo que pasará a ser un residuo peligroso, el cual tendrá que ser gestionado hasta su disposición final, de acuerdo a lo señalado por la LGPGIR y su Reglamento.</p>
<p>Contaminación al suelo por Aumento de erosión en suelo</p>	<p>En todas las etapas es inevitable el paso de vehículos por la instalación; por ello se considera que en el proyecto existirá un aumento de erosión al suelo.</p>

IMPACTO IDENTIFICADO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Contaminación al agua por infiltración de combustibles	En todas las etapas se considera que por un error humano o alguna falla técnica, existan fugas de gasolinas y diésel (ya sea en las áreas de almacenamiento o en las áreas de despacho), por lo que será necesario buscar medidas de corrección, mitigación, etc., que ayuden a futuro a que este impacto se reduzca a su mínima expresión.
Contaminación al agua por descargas de aguas residuales	Se considera que existirá un impacto a las aguas derivado de un posible derrame de combustibles, ya sea por alguna falla en los instrumentales de los tanques de almacenamiento, por desgaste natural o por fuga de combustible de algún vehículo automotor, mismo que podría llegar hacia el alcantarillado urbano y generar una contaminación no sólo en la instalación, sino fuera de la misma y hacia todo el drenaje pluvial municipal. Por ello será necesario establecer desde un inicio, medidas de mitigación que ayuden a minimizar este impacto y/o eliminarlo.
Disminución del agua	Por un mal uso del vital líquido, considerando la crisis a la que se encuentra hoy en día el estado de Veracruz, es posible que exista una disminución de agua en la instalación.
Generación de empleos	En todas las etapas del proyecto el impacto será positivo al incrementarse la bolsa de trabajo para la ejecución de todas las actividades. Aunado a ello, los beneficios económicos y sociales con las personas contratadas.
Contaminación al suelo por Generación de residuos	Se considera que el impacto en todas las etapas del proyecto por un mal manejo de residuos en la instalación que provoquen la contaminación del suelo, mismo que puede afectar no solo la calidad del mismo, sino la posible proliferación de fauna nociva por un mal manejo de residuos. Así mismo se considera que si no existe una cultura para la separación de residuos en la instalación, ni proveedores que recolecten los mismos, puede llegar a considerarse un impacto alto de clasificación negativa tanto al ambiente como a la sociedad.
Accidentes laborales	En todas las etapas del proyecto se considera que pueden existir accidentes laborales, ya sea por intoxicación al respirar vapores de gasolinas, diésel o gas l.p., a causa de una caída, por atropello en áreas de carga y descarga de combustibles e incluso por alguna explosión en el centro de trabajo, derivada de una acumulación de gases que encuentren fuente de ignición y prendan.
Percepción de riesgo por parte de los asentamientos humanos cercanos	En todas las etapas del proyecto, la percepción del proyecto se considera negativo, ya que es común encontrar grupos de personas que consideren un peligro inminente la colocación de una estación que suministre combustibles y gas l.p.
Demanda de servicios	En todas las etapas del proyecto se considera que el impacto a generar será positivo, al adquirir toda infraestructura necesaria a nivel local, después regional y por ultimo estatal, en orden de privilegiar la economía de la zona
Modificación del paisaje	En todas las etapas, aun cuando las actividades se desarrollen paulatinamente, se modificará el paisaje, por ello será necesario establecer medidas que ayuden a futuro, integrar la instalación con

IMPACTO IDENTIFICADO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
	el ecosistema de la zona (incluso si el mismo se encuentra urbanizado)

#### V.4 Impactos residuales

Del análisis de los impactos ambientales identificados por la ejecución del Proyecto en sus distintas etapas, de la magnitud y sentido de cada uno de ellos, de la evaluación y descripción realizada, así como de las medidas de mitigación consideradas en el diseño y concepción del proyecto y aquellas que pueden ser adoptadas para minimizar los efectos negativos al medio físico, biótico, social y económico del Sistema Ambiental Regional, se *establecen los siguientes impactos residuales*:

- El principal impacto adverso residual que se presentará por la ejecución del Proyecto consiste en las **emisiones a la atmósfera** y **ruido** generadas en la etapa de operación, en virtud de que se presentarán durante el tiempo de vida útil del proyecto, aun considerando las medidas de mitigación incluidas en el proyecto.
- Otro impacto residual se presenta con el solo hecho de que se construya la instalación, ya que modifica el paisaje natural al incluirse en este sin que exista forma de evitar este tipo de impacto.
- En el suelo, el impacto es el relleno compactado mediante un procedimiento de relleno que incide directamente con el relieve característico, así como el paisaje que actualmente predomina.
- Disposición de residuos, debido a que se pudieran generar impactos negativos como consecuencia de un derrame o vertimiento accidental durante el transporte a los sitios de disposición final.

Así mismo, en el suelo, el impacto residual permanente se provoca cuando se retire la capa superficial del terreno, misma actividad que provocará cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo de manera permanente y de efectos directos.

#### V.5 Impactos acumulativos

Se consideran como impactos acumulativos, al efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Por lo anterior, y habiendo realizado el análisis de impactos del proyecto, se llega a la conclusión que los impactos acumulativos de los mismos van dirigidos a:

- 1.- Desplazamiento de fauna y flora, el proyecto se encuentra en una zona impactada por actividades humanas, inclusive hoy ya opera una estación, es por ello por lo que el proyecto mantendrá este impacto, puesto que por el ingreso de vehículos al predio se contempla que no se presentará fauna silvestre en la zona, además de que se colocarán vialidades y planchas de concreto que evitará el

crecimiento de flora dentro del mismo (exceptuando el área verde destinado para ello)

2.- Calidad paisajística: Debido a la colocación de estructuras, anuncios y construcciones en general, esto suma a que en alrededores se han desarrollado diversas construcciones que incrementan los componentes antrópicos, lo que hará que las actividades humanas en los alrededores contribuyan de forma acumulada al detrimento de la calidad paisajística

3.- Demanda de recursos (Economía local): El incremento de las actividades traerá la necesidad de contratación de personal que labore en la zona, lo que llevará a una mayor necesidad de recursos a nivel local. Este es un impacto que se presenta en la región actualmente.

4.- Cambio en la calidad del suelo: En el proyecto en el pasado se realizó la extracción y el retiro de la capa superficial del terreno natural de forma permanente, debido a que por sus características era inadecuada para la construcción de terracerías, estas actividades provocó cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo de manera permanente y de efectos directos, el proyecto mantendrá la materialización de este impacto.

5.- Contaminación a la atmosfera: Debido a que el proyecto sumará emisiones fugitivas por trasvase de combustibles en el SAR, sumando este impacto en la región donde ya existen estaciones de servicio, estaciones de gas L.P., y otro tipo de industrias que ya generan emisiones contaminantes a la atmosfera.

En 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 este capítulo.

## V.6 Conclusiones

Este proyecto cuenta con autorización de uso de suelo para la colocación de una Estación Multimodal; se encontrará ubicada en CARRETERA TUXPAN TAMPICO NO. 103, COLONIA JOAQUÍN HERNÁNDEZ GALICIA, MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ.

Básicamente se contabilizaron 107 interacciones distribuidas de la siguiente manera:

- 2 impactos no significativos en la etapa de preparación del sitio
- 1 impactos poco significativos en la etapa de preparación del sitio
- 7 impactos moderadamente significativos en la etapa de preparación del sitio
- 5 impactos muy significativos en la etapa de preparación del sitio
- 1 impacto significativo en la etapa de preparación del sitio
- 15 impactos poco significativos en la etapa de construcción
- 8 impactos moderadamente significativos en la etapa de construcción
- 19 impactos muy significativos en la etapa de construcción
- 3 impactos significativos en la etapa de operación y mantenimiento
- 18 impactos moderadamente significativos en la etapa de operación y mantenimiento
- 10 impactos muy significativos en la etapa de operación y mantenimiento
- 4 impactos moderadamente significativos en la etapa de abandono del sitio
- 9 impactos significativos en la etapa de abandono del sitio
- 9 impactos muy significativos en la etapa de abandono del sitio

Reiteramos que se van a aplicar las medidas de control propuestas en este estudio en apartados posteriores, 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.

## VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

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

Una medida de mitigación se considera como el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Con base en lo anterior, se puede considerar la siguiente clasificación:

- *Medida de control.* Es el conjunto de acciones destinadas por el promovente para identificar posibles desviaciones de las condiciones normales de una obra o acción que puedan derivar en efectos negativos al medio.
- *Medida de prevención.* Se considera al conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- *Medida de atenuación o reducción.* Se considera el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para generar la menor cantidad de impacto posible para evitar el deterioro del ambiente.
- *Medida de rehabilitación o remediación.* Se considera al conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para restablecer las condiciones iniciales del deterioro del medio.
- *Medida de compensación.* Conjunto de acciones que tienen como fin compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer en lo posible las condiciones que existían antes de la realización de una obra o actividad del proyecto.

Al conjunto de medidas de mitigación denominadas también correctivas, se les puede considerar como acciones de control ambiental, en donde el promovente tiene como compromiso ante la autoridad ambiental, el llevar a cabo dichas medidas para que, si bien se produzca la menor cantidad de efectos negativos al ambiente, permitan también conservar la mayor cantidad de efectos benéficos al entorno abiótico, biótico, social y económico

Posterior al análisis realizado en capítulos anteriores, procederemos a realizar la descripción de las medidas de mitigación y/o ampliación de impactos:

ETAPA: PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN		IMPACTOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN/AMPLIACION DE IMPACTOS
FACTOR AMBIENTAL	SUB-FACTOR AMBIENTAL		
Atmósfera	Gases de combustión	Contaminación a la atmósfera por Generación de gases de combustión de vehículos	<p>Previo al retiro del tanque de gas lp , se realizará pruebas pertinentes (ultrasonido vigente bajo la NOM-013-SEDG-2002 y prueba de hermeticidad) para verificar que no haya fugas y el tanque se encuentra en óptimas condiciones, estos tanques no se utilizarán en el proyecto pero la empresa promovente los enviará a su almacén.</p> <p>En caso de que su integridad este comprometida y no garantice una operación segura, se contratará una empresa certificada para que realice la disposición final de acuerdo con la NOM-001-ASEA-2019.</p>
			<p>Se revisarán las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006 que establecen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes y se tomarán los puntos que apliquen al proyecto, se dará continuidad al programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria empleada en las operaciones de minado y acarreo interno de material. La empresa promovente verificará que esta medida sea aplicada por los contratistas que realicen el trabajo</p> <p>Se evitará dejar funcionando maquinaria o equipo cuando éstas no se encuentren en uso.</p> <p>Como medida adicional se prohibirá hacer quema de combustibles o residuos dentro del predio</p>
	Partículas suspendidas	Contaminación a la atmósfera por levantamiento de polvos	<p>Los polvos que se generan con el movimiento de la maquinaria y el transporte se reducirá mantenimiento velocidades bajas de operación y/o aplicando riegos intermitentes de agua</p> <p>Se protegerán los camiones que transporte tierras con lonas para evitar polvaredas, además se determinarán los horarios de trabajo donde el acceso de la maquinaria y apoyo dentro de las actividades se realice de manera controlada.</p>
	Nivel de ruido	Contaminación auditiva	Se considera que el nivel de ruido generado por los
Suelo	Calidad	Contaminación al suelo por derrames de combustible	No se realizarán reparaciones o mantenimiento de la maquinaria y equipo dentro del área de aprovechamiento con la finalidad de evitar la contaminación por derrames accidentales de grasas y aceites u

ETAPA: PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN		IMPACTOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN/AMPLIACION DE IMPACTOS
FACTOR AMBIENTAL	SUB-FACTOR AMBIENTAL		
			<p>otras sustancias derivadas de dichas actividades que pudieran contaminar el suelo.</p> <p>Los residuos sólidos que sean generados en las diferentes actividades del proyecto serán manejados por separado de acuerdo con sus características dándoles un almacenamiento temporal y disposición final adecuada para evitar problemas de contaminación en el suelo.</p> <p>Será implementado un plan de reacción para la atención de problemas de fugas y derrames accidentales que se pudieran causar</p>
	Erosión	Aumento de erosión en suelo	<p>De acuerdo con el diseño del proyecto, se colocarán áreas verdes en el predio, considerando colocar yucas, cactus órgano y cactus erizo.</p> <p>Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias ya que esto incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo.</p>
Hidrología	Calidad del agua	Contaminación al agua por infiltración de combustibles	<p>No se realizarán reparaciones o mantenimiento de la maquinaria y equipo dentro del área de aprovechamiento con la finalidad de evitar la contaminación por derrames accidentales de grasas y aceites u otras sustancias derivadas de dichas actividades que pudieran contaminar el suelo.</p> <p>Adicional al mantenimiento preventivo, se realizará inspección visual periódica de vehículos con el fin de evitar el derrame de aceites y sustancias que puedan afectar o contaminar las aguas superficiales.</p>
		Contaminación al agua por descargas de aguas residuales	<p>En esta etapa el consumo de agua será para riego principalmente y uso de sanitarios. Se instalaron sanitarios portátiles para evitar la defecación al aire libre de los trabajadores y con ello evitar la contaminación del agua por coliformes fecales, los cuales pueden ocasionar enfermedades a la población en general en el caso de los Para la limpieza de los sanitarios portátiles se hará la contratación de personal especializado en la materia y que cuenten con el registro correspondiente ante la SEDESU de NL</p>

ETAPA: PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN		IMPACTOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN/AMPLIACION DE IMPACTOS
FACTOR AMBIENTAL	SUB-FACTOR AMBIENTAL		
	Disponibilidad	Disminución del agua	Al momento de realizar actividades que impliquen la remoción del suelo, éstas se efectuarán de tal forma que no se afecten los patrones de escurrimiento existentes en áreas aledañas, lo anterior para evitar la contaminación por partículas sólidas en los ríos o corrientes de agua de tipo intermitente que se encuentren cercanas a las áreas de aprovechamiento. En caso de presentarse la afectación de un flujo de agua subterráneo por las actividades del proyecto, esto será notificado ante la autoridad competente para la supervisión de las medidas de remediación y/o mitigaciones correspondientes.
Económico	Empleo	Generación de empleos	El proyecto necesita personal para realizar todas sus actividades, como medida de ampliación se considerará realizar la contratación de manera prioritaria en el área de influencia del proyecto.
	Gestión de residuos	Generación de residuos	Se deberá hacer un manejo conforme la LGPGIR: -Contar con depósitos o áreas delimitadas para su depósito dentro del predio -Contratar personal autorizado para el manejo de los mismo y/o contar con procedimientos para que los contratistas cumplan con la legislación aplicable, dando prioridad a prestadores de servicio que se encuentren en el área de influencia
Social	Seguridad Social	Accidentes laborales	Se proporcionara EPP al personal acorde a la actividad que realice conforme a la NOM-017-STPS-2008 Se atenderán los procedimientos de seguridad que se establecen en las normas STPS
Cultural	Percepción del proyecto	Percepción de riesgo por parte de los asentamientos humanos cercanos	Se contará con un departamento de comunicación social, y a través de la página web de la empresa promovente se informará a la población las medidas de seguridad y protección a la población Se presentara la evaluación de impacto social ante la secretaria de energía
Infraestructura	Infraestructura urbana/local	Demanda de servicios	En la medida de lo posible los materiales y equipos a emplear en estas etapas se harán en el área de influencia del proyecto

ETAPA: PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN		IMPACTOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN/AMPLIACION DE IMPACTOS
FACTOR AMBIENTAL	SUB-FACTOR AMBIENTAL		
Paisaje	Calidad del Paisaje	Modificación del paisaje	<p>En estas etapas se contará con material y maquinaria, así como residuos en el predio, como medida de mitigación no se dispondrán residuos ni se dejará estacionada maquinaria fuera del área de proyecto,</p> <p>Se contará con procedimientos de orden y limpieza</p>

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		IMPACTOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN/AMPLIACION DE IMPACTOS
FACTOR AMBIENTAL	SUB-FACTOR AMBIENTAL		
Atmósfera	Gases de combustión	Contaminación a la atmósfera por Generación de gases de combustión de vehículos	<p>A los vehículos propiedad de la empresa se les realizará mantenimientos para su correcto funcionamiento, en el caso de los clientes es un tipo de impacto que no se puede controlar por lo que se contará con señalamientos informativos de prevención para que los clientes que ingresen a la estación conozcan la importancia ambiental de mantener en buenas condiciones sus vehículos</p>
		Contaminación a la atmósfera por Fuga de gas l.p.	<p>Se verificará la vigencia de las válvulas de seguridad para garantizar su buen funcionamiento, al igual que las mangueras y conectores flexibles</p> <p>Se realizarás las evaluaciones de espesores conforme lo que se indica en la NOM-013-SEDG-2002 para garantizar que los materiales de los tanques se encuentren en condiciones adecuadas y prevenir fugas</p> <p>Se realizará el registro de las emisiones a través de la Licencia de funcionamiento ante la Agencia y se hará la entrega de la Cedula de operación anual</p> <p>Se capacitará al personan en el manejo de equipos, y se concientizará principalmente en la importancia de realizar sus actividades de forma segura conforme los procedimientos de operación de los equipos, se apoyará en tomar medidas de seguridad establecidas en las NOM's de la STPS</p>

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		IMPACTOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN/AMPLIACION DE IMPACTOS
FACTOR AMBIENTAL	SUB-FACTOR AMBIENTAL		
			Se atenderá las medidas de seguridad establecidas en las DACG's de expendio simultaneo de petrolíferos, entre ellas el contar con dispositivos de desconexión seca y accesorios para la reducción o eliminación de Emisiones a la atmosfera
			Se capacitará al personal en el manejo de equipos, y se concientizará principalmente en la importancia de realizar sus actividades de forma segura conforme los procedimientos de operación de los equipos, se apoyará en tomar medidas de seguridad establecidas en las NOM's de la STPS
		Contaminación a la atmósfera por Fuga de vapores de gasolinas/diésel	Para el Expendio de Gasolinas, se contará con un sistema de control de Emisiones para vapores de Gasolinas o un Sistema de Recuperación de Vapores (SRV) de acuerdo con lo indicado en el ANEXO V de las DACG's de expendio simultaneo, siempre y cuando se encuentren dentro de las Zonas, Alcaldías y Municipios establecidos en la NOM-004-ASEA-2017 o la que la modifique o sustituya.
		Los Regulados cuantificará, registrar y totalizar de forma anual el volumen de las Emisiones generadas por el manejo de Petrolíferos derivadas de las operaciones, descontrolos y/o fallas operativas. (Presentación de LAU y COA ante la Agencia)	
	Partículas suspendidas	Contaminación a la atmósfera por levantamiento de polvos	Se hará limpieza diaria para control de polvos
	Nivel de ruido	Contaminación auditiva	Se hará mantenimiento a las bombas y equipos auxiliares, así como a los vehículos propiedad de la empresa para prevenir la contaminación sonora, para el caso de los clientes se contará con señalamientos exhortando a no usar el claxon en caso de no ser necesario
Suelo	Calidad	Contaminación al suelo por Derrame de gasolinas/diésel	Se contará con un sistema para detección de líquidos con sensores en los contenedores de dispensarios que garantice la hermeticidad del espacio intersticial. Los sensores se instalarán conforme a recomendaciones del fabricante.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		IMPACTOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN/AMPLIACION DE IMPACTOS
FACTOR AMBIENTAL	SUB-FACTOR AMBIENTAL		
			<p>Se contará con un elaborar un programa mensual de detección de fugas y derrames tomando como base la información del sistema de control de inventarios para detectar situaciones de Riesgo en la Seguridad Operativa y la protección al ambiente.</p> <p>Se realizarán pruebas de hermeticidad conforme lo indica la normativa aplicable</p> <p>Se instalarán tanques de doble pared, conforme lo indicado en las disposiciones, se contará con detección electrónica de fugas en espacio anular.</p>
	Erosión	Contaminación al suelo por Aumento de erosión en suelo	Se colocará un área verde la cual contará con mantenimientos adecuados para garantizar que se encuentre en buenas condiciones
Hidrología	Calidad	Contaminación al agua por infiltración de combustibles	Se deberá evaluar en el diseño la colocación de pozos de absorción y monitoreo
		Contaminación al agua por descargas de aguas residuales	<p>Se contará con drenaje pluvial, aceitoso y sanitario, independientes y exclusivos</p> <p>Se hará el registro de generador de aguas residuales ante el estado, realizando los análisis indicados en la NOM-02-SEMARNAT-1996 o los que indique la SEDESU de NL, se presentará su inventario de generación anual en la COA estatal de acuerdo con la normativa actual y se estará atendo a las normativas que la agencia determine en este rubro</p> <p>Los sistemas de drenaje se mantendrán p con su integridad operativa, limpios y libres de cualquier obstrucción, para que se permita el flujo hacia los sistemas de drenaje municipal</p>
	Disponibilidad	Disminución del agua	Se harán campañas del cuidado de agua así como del buen manejo de las instalaciones hidráulicas, se prohibirá el riego de banquetas o desperdicios del liquido
Económico	Empleo	Generación de empleos	Se hará la contratación de personal en la medida de lo posible en la zona de influencia del proyecto
	Gestión de residuos	Contaminación al suelo por Generación de residuos	<p>Se contará con un almacén de residuos conforme lo indica la LGPGIR</p> <p>Se hará el registro como generador de residuos y atendiendo su nivel de generación se realizará la presentación de la COA Federal</p>

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		IMPACTOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN/AMPLIACION DE IMPACTOS
FACTOR AMBIENTAL	SUB-FACTOR AMBIENTAL		
			<p>La gestión de los residuos se hará atendiendo lo que se indica en la LGPEGIR y la NOM-001-ASEA-2019, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993:</p> <p>*Se contratará a prestadores de servicios que estén registrados ante la Agencia y/o SEMARNAT, así como ante la SEDESU</p> <p>*Se contarán con procedimientos de seguridad para el manejo de RME Y RP que contemplen la capacitación del personal, el control de los manifiestos, las formas de clasificación de los residuos , el etiquetado de los recipientes que los contienen, así como las medidas de control y seguridad a solicitar a los prestadores de servicios durante su transporte y disposición final</p>
Social	Seguridad Social	Accidentes laborales	<p>Se contará con el SASISOPA y dentro del mismo se desarrollará los procedimientos de seguridad para:</p> <p>*Integridad mecánica y aseguramiento de la calidad de los equipos</p> <p>*Supervisión de contratistas</p> <p>*ARSH y PRE</p> <p>*Investigación de incidentes y accidentes. Entre otros</p> <p>Se contará con una póliza de seguro conforme se describió en el capítulo 3</p> <p>Se tendrán señalamientos de seguridad conforme lo indicado en las DACG's de expendio simultaneo de petrolíferos</p> <p>Se contará con equipos de atención a emergencia: Extintores, sistema fijo contra incendio (alarmas, cisterna, hidrantes y aspersores) los cuales deberán activarse conforme se establezca en sus procedimientos de seguridad para garantizar su correcto funcionamiento</p> <p>Se contará con botiquín, una comisión de seguridad e higiene, programa de capacitación, reglamento de seguridad atendiendo lo indicado por la STPS</p> <p>Se otorgará EPP al personal (ropa de algodón, zapatos, lentes y guantes)</p>
Cultural	Percepción del proyecto	Percepción de riesgo por parte de los asentamientos humanos cercanos	Se contará con un departamento de comunicación social, y a través de la página web de la empresa promovente se informará a la

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		IMPACTOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN/AMPLIACION DE IMPACTOS
FACTOR AMBIENTAL	SUB-FACTOR AMBIENTAL		
			población las medidas de seguridad y protección a la población
Infraestructura	Infraestructura urbana/local	Demanda de servicios	Con la instalación de la estación se beneficia a la población debido al suministro de combustibles, como medida de ampliación se contarán con horarios acordes y personal suficiente para atender la demanda de la zona
Paisaje	Calidad del Paisaje	Modificación del paisaje	Se contará con procedimientos de orden y limpieza, y con un área verde en la estación la cual deberá de mantenerse en buenas condiciones

*Tabla 63. Medidas de mitigación del proyecto*

Para el caso de abandono del sitio se desarrollara un programa de mitigación conforme la situación ambiental al momento de desarrollar esa etapa, es decir se deberá realizar un inventario de los pasivos ambientales y establecerá las medidas de remediación aplicables, es así que deberá desarrollarse los programas necesarios para hacer una recuperación ambiental en el sitio, estableciendo tiempos y responsables para lograrlo, se podrá contemplar las medidas de mitigación y ampliación de impactos propuestas en la tabla 73.

De manera general se pueden establecer las siguientes medidas de mitigación, considerando que para cuando se requiera desarrollar esta etapa debe contemplar la normativa que la Agencia emita:

-Atmósfera: Durante el desmantelamiento se generarán polvos por la demolición de las instalaciones, por lo que será necesario antes de realizar las actividades un riego con agua tratada de preferencia para disminuir la dispersión de polvos y ocasione una mala visibilidad.

También como se hará desfogue de petrolíferos, se deberá desarrollar un procedimiento de seguridad y control para realizar esta actividad, reportando la emisión en su cedula de operación anual e informar esta actividad a protección civil del estado.

Durante la etapa de abandono del sitio, los niveles de emisiones de ruido se ajustarán de acuerdo con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

-Suelo: Durante el abandono del sitio se generarán residuos peligrosos, los cuales serán dispuestos adecuadamente en los centros de acopio y/o destinos finales para su tratamiento, esto con el fin de evitar contaminaciones al ambiente.

Los recipientes de almacenamiento si aún tienen vida útil serán enviados a el almacén de inventarios de la empresa promovente para su uso en proyectos futuros, y los que ya no se encuentren en condiciones operables serán enviados a disposición final con empresa autorizadas para ello

Se evaluará si presenta contaminación por derrames y se realiza un programa de remediación en caso de aplicar conforme se indique en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

-Hidrología: Se deberá determinar si hubo fugas de combustibles y contaminación por infiltraciones del hidrocarburo en tanques o líneas de llenado y se deberá realizar un estudio de evaluación ambiental, con el fin de establecer la delimitación de la pluma de contaminación y así determinar la medida de descontaminación del terreno en caso de aplicar.

Económico: Contratar mano de obra preferentemente del área de influencia del proyecto

Social- Cultural: Se realizará el Abandono de las Instalaciones para el Expendio simultáneo de Petrolíferos, con base en un programa que garantice la Seguridad Industrial, la Seguridad Operativa y la protección del medio ambiente, de conformidad con la regulación que para tal efecto emita la Agencia, informando a la población circundante las medidas a considerar en dicho programa.

Infraestructura: En la medida de lo posible hacer la contratación de bienes y servicios para llevar a cabo esta actividad en el área de influencia del proyecto.

Paisaje: Deberán asignarse áreas delimitadas para realizar los trabajos de desmantelamiento, se tendrá vigilancia para no dispersar residuos fuera del área del proyecto, una vez realizadas las actividades de desmantelamiento y limpieza se contempla una Recuperación de calidad escénica.

## **VI.2 Programa de vigilancia ambiental**

A continuación, mostraremos el desglose del programa de vigilancia ambiental, el cual se desglosará en distintos subprogramas:

### **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 de este.

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 Estación Multimodal 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 aquéllas 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 remodelación 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		
<p><b>El material de cartón y papel debe ser recolectado por el servicio de limpieza (el cual será contratado externamente), mismo que se encargará de recolectarlo de la siguiente manera:</b></p> <p><b>Papel: seco, limpio, sin gomas – ni grapas.</b></p> <p><b>Cartón: seco, limpio, sin grapas, gomas y lazos.</b></p>	<p>Será destinada un área de confinamiento de residuos donde se situarán los contenedores para ir almacenando los materiales de cartón y papel.</p>	<p>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 externo) el tipo de residuo que se está llevando para que lo puedan aprovechar.</p>
Plásticos		
<p><b>Los materiales plásticos, como por ejemplo envases de botellas, serán separados del resto de los residuos y colocados en</b></p>	<p>Los residuos plásticos serán confinados en un contenedor, para lo cual será destinada un área de confinamiento a residuos sólidos.</p>	<p>Cuando se tenga un volumen considerable de éstos, serán llevados a un centro de acopio, para su reciclaje y reutilización.</p>

Recolección y forma	Forma y periodo de almacenamiento	Tratamiento y disposición
<b>contenedores debidamente etiquetados.</b>		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		
<p><b>Los residuos que no pudieron ser reciclados, como los provenientes de los baños (papel higiénico, toallas sanitarias, pañales, toallas de papel, etc.) entre otros.</b></p> <p><b>Dichos residuos serán colocados en contenedores etiquetados</b></p>	<p>Todos los residuos sólidos no peligrosos, se deberán llevar a los contenedores especiales rotulados “residuos sólidos urbanos”</p> <p>Posteriormente, los residuos colocados dentro de los contenedores serán recogidos por el servicio de limpia pública del municipio.</p>	La disposición final de estos residuos deberá ser llevada a cabo por un proveedor autorizado.
Residuos peligrosos		
<p><b>Todos aquellos residuos provenientes de procesos de mantenimiento a maquinaria y equipo, tales como estopas, botes impregnados con aceite, etc., deberán ser separados y colocados en contenedores debidamente señalizados con base a sus características cretib. Estos residuos son responsabilidad del</b></p>	<p>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 residuos peligrosos a través de un autorizado, no excediendo el periodo máximo de almacenamiento establecido en LGPGIR de seis meses.</p>	<p>Los residuos colectados serán enviados a un centro de disposición final autorizado por la Secretaría, debiendo almacenar los manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos, lo anterior como medida de cumplimiento a la disposición final de estos residuos.</p>

Recolección y forma	Forma y periodo de almacenamiento	Tratamiento y disposición
<p><b>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 levados 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.</b></p>		<p>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.</p>

Tabla 64. 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 expenderá 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 esta 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 estas; 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 65. 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 de este, 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 siguiente).
- 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.



## **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 contraincendios
- 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 con el 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
<b>Programa de mitigación</b>		\$7,500.00	\$7,500.00
<b>Programa de participación ciudadana</b>		\$7,500.00	\$7,500.00
<b>Programa de atención a contingencias ambientales</b>	\$5,000.00	\$10,000.00	\$15,000.00
<b>Programa de seguimiento</b>		\$10,000.00	\$10,000.00
<b>Programa de capacitación</b>	\$10,000.00	\$10,000.00	\$20,000.00
<b>Total</b>			\$60,000.00

Tabla 67. Costo del Plan de Manejo Ambiental por etapa

El Plan de Manejo será ejecutado a lo largo del desarrollo de la obra, de acuerdo con el siguiente cronograma:

Programas	Responsable	Personal requerido
<b>Programa de mitigación</b>	Encargado de la estación	1 Obrero

		1 Operador de pipa de agua
<b>Programa de participación ciudadana</b>	Encargado de la estación	1 Encargado de estación
<b>Programa de atención a contingencias ambientales</b>	Encargado de la estación	Brigada (despachador)
<b>Programa de seguimiento</b>	Gerente de zona	Encargado de estación
<b>Programa de capacitación</b>	Gerente de zona	Encargado de estación

*Tabla 68. Cronograma de Actividades del Plan de Manejo Ambiental*

### **VI. 3 Seguimiento y control (monitoreo)**

Para llevar a cabo el seguimiento y control de todas las actividades a ejecutar durante la edificación y remodelación del proyecto multimodal, será necesario establecer una metodología que nos ayude a reconocer los avances del proyecto. Por ello será necesario utilizar métodos de evaluaciones de impacto que ayuden a cuantificar dicho impacto y, sobre los resultados de la aplicación, establecer medidas de control (monitoreo) que ayuden a reducirlas y en el mejor de los casos a eliminarlas por completo.

Los métodos más comunes de evaluación de impacto (Buddinich, 1998 pág. 51) son:

METODO	Características Principales
Encuestas de Muestreo	Obtención de datos cuantitativos a través de cuestionarios. Usualmente una muestra aleatoria y una comparación con un grupo de control son usados para medir indicadores pre-determinados antes y después de la intervención.
Evaluaciones Rápidas	Representa una amplia gama de herramienta y técnicas desarrolladas originalmente como “evaluaciones rurales rápidas” (Rapid Rural Appraisal - RRA). Involucra el uso de grupos focales, entrevistas semi-estructuradas con informantes claves, casos de estudios, observaciones de los/las participantes y fuentes secundarias.
Observaciones de Participantes	Investigadores/as de campo residen con una comunidad por un período determinado utilizando técnicas cuantitativas y mini-encuestas.
Casos de Estudio	Estudios detallados de una unidad específica (ej: grupos, localidad, organizaciones) que involucran preguntas abiertas y la preparación de “historias”
Aprendizaje y Acción Participativos	Involucra la preparación por parte de los/las beneficiarios/as que se espera participen en el proyecto de: calendarios, flujos de impacto, mapas de la comunidad y sus recursos, ranqueo del nivel de vida y el bienestar, diagramas estacionales, ranqueo de problemas y evaluaciones de las instituciones a través de sesiones de grupo asistidas por un/una facilitador/a.

Tabla 69. Métodos de evaluación de impactos

Particularmente, se estarán ejecutando *encuestas de muestreo*, ya que, a través de la observación y participación de las personas, se puede generar información sobre la forma en que se está percibiendo el proyecto y cómo se ve la población afectada por el mismo.

Para que este método de evaluación tenga éxito, se deberán llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Definir el objeto de investigación: En este caso irá dirigido hacia la percepción que la población tiene sobre el proyecto (positiva/negativa y porqué)
2. Determinar el área de investigación, de acuerdo con los radios máximos de afectación en un peor escenario, donde el gas l.p., por sus propiedades, sería la sustancia con más representatividad de riesgo.
3. Elegir la muestra encuestada: La elección de la muestra dependerá de la población máxima localizada en los radios de afectación en un peor escenario
4. Diseño del cuestionario: Debiendo ser clara y concisa, pudiendo sujetarse a lo siguiente:

- a. ¿Qué tan difícil es conseguir hoy en día combustible para su uso en actividades cotidianas (cocinar, transportarse)?
    1. Difícil
    2. Sencillo
  - b. ¿Considera que son suficientes las estaciones de servicio y gaseras en su comunidad?
    1. Si
    2. No
  - c. ¿Cuál es el combustible que usted considera utiliza más en las actividades cotidianas?
    1. Gas L.P.
    2. Gasolinas
    3. Diésel
  - d. ¿Considera que la construcción de una estación multimodal (venta de gas l.p., gasolinas y diésel) será benéfica o adversa en la comunidad?
    1. Benéfica
    2. Adversa
  - e. ¿Es posible que la construcción y operación de una estación multimodal repercuta negativamente con sus actividades cotidianas?
    1. Si
    2. No
  - f. ¿Usted considera que la construcción de una estación multimodal es dañina para el medio ambiente?
    1. Si
    2. No
  - g. ¿Qué medidas de control debería de incluir una estación multimodal para que usted se sienta seguro?
- 

5. Ejecución de encuesta *piloto*: Deberá ser ejecutada primeramente con la población en las colindancias donde se edificará el proyecto
6. Recolección y análisis de datos: Se aplicará métodos estadísticos para determinar los resultados y englobar los mismos de acuerdo con su grado de importancia.
7. Divulgación de resultados: Una vez analizando y ejecutando metodologías para desmenuzar los resultados de encuestas, se elaborarán resúmenes ejecutivos y estos se darán a conocer a la población por medio de difusión local (periódico).

### **Cambio Climático**

Para llevar a cabo un monitoreo de los indicadores de cambio climático se deberá:

1. Una vez iniciadas las obras de edificación de la estación, se deberán adquirir aparatos para la medición de ruido, partículas, gases contaminantes, en orden de poder detectar a tiempos desviaciones que puedan ser perjudiciales para la población y los mismos trabajadores que se encuentre ejecutando el proyecto.

2. Se realizarán rondines diarios para verificar que las actividades sean llevadas en los mejores términos, respetando el medio ambiente; así mismo, se asegurarán de que en toda el área de proyecto, se encuentren instalados tambores metálicos de 200 L, debidamente etiquetados para su correcto uso y en ellos, los trabajadores puedan dar disposición final de la basura generada.
3. Evitar quema de basura dentro del predio, que genere impactos negativos hacia la atmosfera.
4. A través de un laboratorio acreditado, elaborar al menos un análisis de PM 2.5 y PM 10 en las instalaciones ya en operación
5. Reportar anualmente, estando ya en operación, a través de la cédula de operación anual, las emisiones a la atmósfera generadas en la instalación; para ello deberá tramitarse previamente la *licencia de funcionamiento*.
6. En la instalación, deberán colocar luminarias LED, las cuales cuentan con más eficiencia energética, con el consecuente ahorro de costes, y reducen las emisiones hasta en un 40%.
7. Considerar ejecutar una inversión en paneles solares para el consumo de electricidad en sanitarios y oficinas.

## VI. 4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

De acuerdo con la guía para la elaboración de una manifestación de impacto ambiental modalidad regional:

*“Por diversas causas, durante la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producirse daños graves al ambiente regional y sus ecosistemas, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad ambiental, por lo que el promovente deberá presentar a la Secretaría una fianza o un seguro (artículo 51 del REIA) respecto del cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el programa de vigilancia ambiental. Ciertos procedimientos jurídico – administrativos (por ejemplo, un recurso de revisión con la solicitud de suspensión) requieren que la autoridad pueda conocer los importes parciales de la inversión prevista (gastos preoperativos, etc.) con la finalidad de establecer de manera más congruente las fianzas de garantía*

*Para tal efecto deberá proporcionar la información sobre la estimación de costos de cada una de las obras y actividades que ocurran durante la fase de preparación construcción, operación y abandono del proyecto”.*

Considerando que el Artículo 51 del REIA dice:

*Artículo 51.- La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. **Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:***

- XII. **Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;***
- XIII. **En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;***
- XIV. **Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y***
- XV. **Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.***

Será necesario presentar una fianza de garantía en caso de algún daño al ambiente, siempre que se cumplan los criterios señalados en el artículo 51 del REIA; Sin embargo, cabe señalar que el Gas L.P., Gasolinas y Diésel, cuando son liberadas al ambiente, no producen efectos persistentes y bioacumulables, aunque particularmente las gasolinas y diésel si pueden ser tóxicos si se llegan a inhalar sus gases en periodos de tiempo prolongados.

La zona de proyecto, no se encuentra dentro de un área natural protegida, ni se considera que implique actividades altamente riesgosas conforme a la ley, al no rebasar cantidad de reporte de acuerdo con lo señalado en el Primer y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas.

No obstante, presenta su seguro ambiental en anexo 6, cumpliendo a lo señalado en este apartado.

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

### VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

### VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

### VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección

A continuación, se presenta en tabla siguiente la descripción y análisis del escenario sin proyecto, con proyecto, pero sin medidas de mitigación y con proyecto y medidas de mitigación.

Factor Ambiental	Escenario Actual	Escenario <u>con proyecto</u> sin aplicación de medidas de mitigación	Escenario con proyecto <u>con aplicación de medidas de mitigación</u>
Suelo	El área de estudio se encuentra sobre lutita en su totalidad; De acuerdo con la serie edafológica cuenta con el tipo de suelo Vertisol y un uso de suelo y vegetación de asentamientos humanos y no presenta vegetación que se localice en alguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contaminación del suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos.</li> <li>2. Contaminación del suelo por derrame de combustibles durante el llenado de tanques de almacenamiento</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siguiendo las medidas establecidas por normatividad, así como la LGPGIR y su Reglamento, se dispondrán de los residuos de manera adecuada, preferentemente en recipientes de 200 L de capacidad, con tapa, rotulados y distribuidos en puntos estratégicos dentro del predio, en orden de prevenir la dispersión de los residuos. Así mismo, se contempla que la recolección, transporte y disposición final, se dé a través</li> </ol>

Factor Ambiental	Escenario Actual	Escenario <u>con proyecto</u> <u>sin</u> <u>aplicación</u> <u>de</u> <u>medidas</u> <u>de</u> <u>mitigación</u>	Escenario <u>con proyecto</u> <u>con</u> <u>aplicación</u> <u>de</u> <u>medidas</u> <u>de</u> <u>mitigación</u>
			<p>de proveedores debidamente autorizados ante Secretaría.</p> <p>2. En caso de algún derrame de combustibles al momento de realizar el llenado de tanques de almacenamientos (gasolina/diésel), el promovente tiene considerado, desde la construcción del proyecto, la colocación de trampas de grasas y aceites, que ayuden a reducir y controlar a que los contaminantes se fugen directamente hacia el suelo y a drenaje pluvial.</p> <p>Con lo anterior, se reduce la contaminación al suelo que la ejecución del proyecto pueda ocasionar a la zona.</p>
Atmósfera	<p>En el área de estudio se tiene un clima subhúmedo. La temperatura media anual es de 23°C, la precipitación media anual de 791.9 mm y la velocidad del viento promedio anual es de 12.2 km/h.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contaminación a la atmósfera por emisión descontrolada de gases de combustión y partículas sólidas suspendidas.</li> <li>2. Afectación auditiva al trabajador por exposición a periodos largos de jornadas</li> </ol>	<p>Con la aplicación de las siguientes medidas, se evita la Contaminación a la atmósfera en la zona de proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contratación de unidad verificadora para realizar mediciones de contaminantes que se generan en la estación,</li> </ol>

Factor Ambiental	Escenario Actual	Escenario <u>con proyecto</u> sin <u>aplicación de medidas de mitigación</u>	Escenario <u>con proyecto con aplicación de medidas de mitigación</u>
		<p>laborales con niveles de ruido altos.</p> <p>3. Contaminación a la atmósfera por emisiones fugitivas de gases contaminantes provenientes de los tubos de venteo de tanques de almacenamiento y dispensarios.</p>	<p>durante las actividades regulares de operación; en el caso de las etapas de preparación y construcción, se verificará el carnet vehicular (tarjeta de verificación vehicular) se encuentre vigente y cumpla con los límites de gases contaminantes establecidos por normatividad.</p> <p>2. Proporcionar durante todas las actividades, equipo de protección personal auditiva; así mismo, ejecutar estudios de medición de ruido en las diversas áreas de operación de la estación con el propósito de detectar aquellas en la que los decibeles superen los límites normados permitidos.</p>
Hidrología	El área de estudio se encuentra con vulnerabilidad media a inundaciones.	Contaminación al agua a través de la red de drenaje pluvial por dispersión de basura ocasionada	Con la aplicación de las siguientes medidas, se reduce al

Factor Ambiental	Escenario Actual	Escenario <u>con proyecto</u> sin <u>aplicación de medidas de mitigación</u>	Escenario <u>con proyecto con aplicación de medidas de mitigación</u>
		por lluvias puntuales en la zona y por actividades propias de la ejecución del proyecto	<p>máximo la contaminación al agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocación de alcantarillas de tipo red en los canales de desagüe de la estación, evitando que los residuos sólidos se infiltren directamente al drenaje pluvial</li> <li>- Limpieza diaria de la estación</li> <li>- Colocación de recipientes de 200 L en puntos estratégicos de la estación, debidamente rotulados/etiquetados para que el personal pueda dar disposición final adecuada a los residuos y no se dispersen en la estación.</li> </ul>
Paisaje (Ecosistema)	La futura estación multimodal se localiza en área urbana, por lo que se considera un área impactada con anterioridad	Debido a la futura operación de la estación multimodal, no se verá disminuida la estética presente del paisaje, la cual ha sido afectada con anterioridad, por consecuencia antropogénica, integrándose al paisaje actual.	En compensación por la modificación del paisaje, el promovente tiene considerado establecer áreas verdes con vegetación nativa de la región que ayude a propender la conservación en la zona, así mismo, una vez abandonada la instalación, el promovente se asegurará de implementar

Factor Ambiental	Escenario Actual	Escenario <u>con proyecto</u> <u>sin aplicación de medidas de mitigación</u>	Escenario <u>con proyecto con aplicación de medidas de mitigación</u>
			programas de reforestación ya sea en el área impactada o donde lo indique la autoridad competente.
Socio economía	La zona se encuentra bajo un nivel económico medio, presenta una tasa de desempleo del 5.37% y una tasa de informalidad laboral del 26.2%.	La contratación laboral se daría por pagos por jornada laboral, sin acceso a servicios de salud pública.	Con la inclusión de prestaciones por ley, así como la garantía de acceder a servicios de salud pública, toda contratación se regirá bajo un contrato de servicios, donde se establezcan los derechos de los trabajadores. Así mismo, esta modalidad supondrá un aumento de confianza con la población en la zona, de que la empresa es seria y responsable, por lo que de manera indirecta, estaría fortaleciendo la economía municipal, al incentivar ingresos locales por parte de sus trabajadores y aumentaría la calidad de vida, al reducir la migración de los habitantes a zonas aledañas por falta de empleos.

Tabla 70. Pronósticos Ambientales actuales, sin proyecto, con proyecto sin medidas de mitigación y con proyecto incluyendo medidas de mitigación

## VII.4 Pronóstico ambiental

### Resumen de resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de tabla anterior, 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.

## VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### VIII.1 Presentación de la información

#### VIII.1.1 Cartografía

Anexo 5.

#### VIII.1.2 Fotografías

No se incluyen

#### VIII.1.3 Videos

No se incluyen

### VIII.2 Otros anexos

Anexo 1. Documentación legal

Anexo 2. Título de permiso

Anexo 3. Contrato de arrendamiento

Anexo 4. Ubicación Geográfica

Anexo 5. Cartografía

Anexo 6. Simulaciones

Anexo 7. Planos y memorias Técnicas

Anexo 8. Uso de suelo

Anexo 9. Especificación de Tanques

Anexo 10. Hojas de Seguridad

Anexo 11. Dictamen Multimodal

Anexo 12. Memoria Técnica de Impactos

Anexo 13. Análisis de Riesgo

Anexo 14. Cronograma de Actividades

#### VIII.2.1 Memorias

Anexo 12

## IX.GLOSARIO

**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 impacto 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 al ambiente.

## X.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: REGIONAL ([https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698811/Guia\\_MIA-Regional-enero-2022.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698811/Guia_MIA-Regional-enero-2022.pdf))
- Portal de Geo información 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.
- Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico Recuperado de [https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga\\_oe2/](https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe2/)
- INEGI. Mapa Digital de Información. Recuperado de <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>
- CENAPRED. Atlas Nacional de Riesgos. Recuperado de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Río Tuxpan <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/pocrt/>
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe [http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=MF\\_GOM002^20](http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=MF_GOM002^20)