



**CSH**

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS EN SU MODALIDAD PARTICULAR



**SAURO GAS, S.A. de C.V.**

**Estación de Gas L.P.**

**Coahuila, 2020.**



## **Contenido**

<b>I.1 Proyecto</b> .....	<b>7</b>
<i>I.1.1 Nombre del Proyecto</i> .....	<b>7</b>
<i>I.1.2 Ubicación del Proyecto</i> .....	<b>7</b>
<i>I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto</i> .....	<b>7</b>
<i>I.1.4 Documentación legal</i> .....	<b>8</b>
<b>I.2 Promovente</b> .....	<b>8</b>
<i>I.2.1 Nombre o Razón Social</i> .....	<b>8</b>
<i>I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes</i> .....	<b>8</b>
<i>I.2.3 Nombre y cargo del Representante legal</i> .....	<b>8</b>
<i>I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal</i> .....	<b>8</b>
<b>I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.</b> ..	<b>8</b>
<i>I.3.1 Nombre o Razón Social</i> .....	<b>8</b>
<i>I.3.2 Registro federal de contribuyentes</i> .....	<b>8</b>
<i>I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio</i> .....	<b>8</b>
<i>I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio</i> .....	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>9</b>
<b>II.1 Información general del proyecto</b> .....	<b>9</b>
<i>II.1.1 Naturaleza del proyecto</i> .....	<b>9</b>
<i>II.1.2 Selección del sitio</i> .....	<b>10</b>
<i>II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización</i> .....	<b>10</b>
<i>II.1.4 Inversión requerida</i> .....	<b>11</b>
<i>II.1.5 Dimensiones del proyecto</i> .....	<b>11</b>
<i>II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias</i> .....	<b>12</b>
<i>II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos</i> .	<b>13</b>
<i>II.2.1 Programa General de Trabajo</i> .....	<b>13</b>
<i>II.2.2 Preparación del sitio</i> .....	<b>14</b>
<i>II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto</i> .....	<b>15</b>
<i>II.2.4 Etapa de construcción</i> .....	<b>15</b>



<i>II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento</i> .....	24
<i>II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto</i> .....	33
<i>II.2.7 Etapa de abandono del sitio</i> .....	33
<i>II.2.8 Utilización de explosivos</i> .....	33
<i>II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera</i> .....	34
<i>II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos</i> .....	35
<b>CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO</b> .....	36
<b>CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL</b>	51
<i>IV.1 Delimitación del área de estudio</i> .....	51
<i>IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental</i> .....	52
<i>IV.2.1 Aspectos abióticos</i> .....	52
<i>IV.2.2 Aspectos bióticos</i> .....	62
<i>IV.2.3 Paisaje</i> .....	63
<i>IV.2.4 Medio socioeconómico</i> .....	63
<i>IV.2.5 Diagnóstico ambiental</i> .....	66
<i>V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales</i>	68
<i>V.1.1 Indicadores de impacto</i> .....	68
<i>V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto</i> .....	69
<i>V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación</i> .....	71
<b>CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b> .....	87
<i>VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental</i> .....	87
<i>VI.2 Impactos residuales</i> .....	89
<b>CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</b> .....	90
<i>VII.1 Pronóstico del escenario</i> .....	90



VII.2 Programa de vigilancia ambiental ..... 92

VII.3 Conclusiones ..... 93

**CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS  
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA  
INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES ..... 95**

VIII.1 Formatos de presentación..... 95

*VIII.1.1 Planos definitivos..... 95*

*VIII.1.2 Fotografías ..... 95*

*VIII.1.3 Videos..... 101*

*VIII.1.4 Listas de flora y fauna ..... 101*

VIII.2 Otros anexos..... 101

VIII.3 Glosario de términos ..... 101



**Figuras**

*Figura 1. Ubicación del proyecto en el municipio de Monclova, COA. .... 7*

*Figura 2. Mapa de uso de suelo y vegetación Serie V de INEGI. .... 13*

*Figura 3. Geometría del tanque, las cotas consideradas en metros. .... 26*

*Figura 4. Casquete semi esférico, las cotas consideradas en metros. .... 27*

*Figura 5. Áreas Naturales Protegidas, con respecto al sitio de interés para establecer el proyecto. .... 38*

*Figura 6. Ordenamiento Ecológico de la Región de Cuenca de Burgos. .... 39*

*Figura 7. Municipio de Monclova, COA. .... 51*

*Figura 8. Clima del municipio de Monclova. .... 53*

*Figura 9. Geomorfología del municipio de Monclova. .... 57*

*Figura 10. Edafología del municipio de Monclova. .... 58*

*Figura 11. Mapa de Cuerpos de agua. .... 59*

*Figura 12. Hidrología superficial de Monclova. .... 60*

*Figura 13. Mapa de Acuíferos. .... 61*

*Figura 14. Habitantes por edad y sexo. .... 64*

*Figura 15. Vista al interior del predio. .... 95*

*Figura 16. Vista periférica del interior del predio. .... 96*

*Figura 17. Vista a la techumbre existente en el predio. .... 96*

*Figura 18. Vista hacia el fondo del predio. .... 97*

*Figura 19. Vista desde el interior de la techumbre ya existente. .... 97*

*Figura 20. Vista de las oficinas ya existentes que serán sometidas a remodelación. .... 98*

*Figura 21. Vista del acceso al predio. .... 98*

*Figura 22. Vista del acceso principal al predio. .... 99*

*Figura 23. Vista frontal de las oficinas existentes en el predio. .... 99*

*Figura 24. Vista del exterior al predio, por acceso principal. .... 100*

*Figura 25. Vista al exterior del predio hacia Blvd. Harold R. Pape. .... 100*

**Tablas**

*Tabla 1. Coordenadas del proyecto. .... 7*

*Tabla 2. Superficies del proyecto. .... 12*

*Tabla 3. Clasificación geotécnica de los pozos a cielo abierto. .... 14*

*Tabla 4. Características del recipiente de almacenamiento. .... 25*

*Tabla 5. Accesorios de control y seguridad. .... 26*

*Tabla 6. Características de las bombas. .... 28*

*Tabla 7. Características de los motores. .... 28*

*Tabla 8. Características del compresor. .... 28*

*Tabla 9. Características del medidor de líquido. .... 29*

*Tabla 10. Procedimiento de operación. .... 31*

*Tabla 11. Procedimiento de mantenimiento. .... 32*

*Tabla 12. Residuos, emisiones y descargas durante las obras del proyecto. .... 34*

*Tabla 13. Normas Oficiales vinculadas al proyecto, aplicabilidad y cumplimiento. .... 42*

*Tabla 14. Características principales de los tipos y subtipos de Climas. .... 53*

*Tabla 15. Unidades de suelo. .... 57*

*Tabla 16. Principales corrientes y cuerpos de agua. .... 59*

*Tabla 17. Acuíferos. .... 61*

*Tabla 18. Principales especies vegetales por tipo de vegetación. .... 62*

*Tabla 19. Población total por municipio según sexo. .... 65*

*Tabla 20. Listado de impactos ambientales. .... 69*

*Tabla 21. Lista de actividades involucradas en el proyecto por etapa. .... 70*

*Tabla 22. Parámetros de evaluación de impactos de manera cualitativa. .... 71*

*Tabla 23. Valores de referencia. .... 71*

*Tabla 24. Valores cualitativos. .... 72*



Tabla 25. Criterios para la evaluación.....	72
Tabla 26. Criterio básico, Magnitud (Mij). .....	74
Tabla 27. Criterio básico, Extensión (Eij). .....	74
Tabla 28. Criterio básico, Duración (Dij). .....	75
Tabla 29. Criterio complementario, Sinergia (Sij). .....	75
Tabla 30. Criterio complementario, Acumulación (Aij). .....	75
Tabla 31. Criterio complementario, Controversia (Cij). .....	76
Tabla 32. Valores del criterio de Mitigación. ....	77
Tabla 33. Clasificación de la magnitud del impacto.....	77
Tabla 34. Matriz de evaluación de impactos. ....	79
Tabla 35. Valoración de los impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio del proyecto. ....	82
Tabla 36. Medidas de mitigación propuestas. ....	87
Tabla 37. Impactos residuales.....	89



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

## I.1 Proyecto

### I.1.1 Nombre del Proyecto

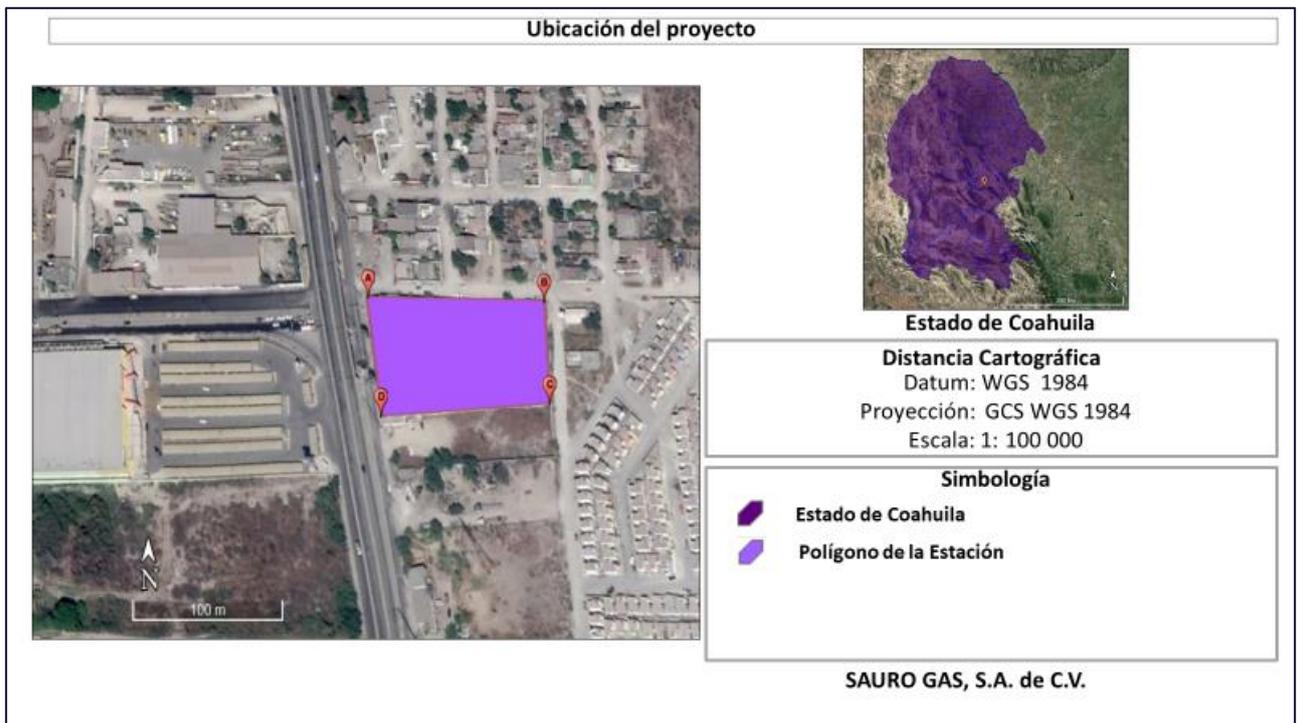
Estación de Gas L.P. - SAURO GAS S.A. DE C.V.

### I.1.2 Ubicación del Proyecto

El proyecto se pretende ubicar en Carretera 57 N°1500, Fraccionamiento Villareal, Monclova, Coahuila. A continuación, se presentan las coordenadas geográficas del proyecto:

*Tabla 1. Coordenadas del proyecto.*

Punto	Coordenada geográfica
A	26° 51' 31.1760" N, 101° 25' 35.9122" O
B	26° 51' 31.0860" N, 101° 25' 31.3994" O
C	26° 51' 29.0916" N, 101° 25' 31.4228" O
D	26° 51' 28.8540" N, 101° 25' 35.6460" O



*Figura 1. Ubicación del proyecto en el municipio de Monclova, COA.*

### I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto

La vida útil del proyecto se estima en 50 años sin recibir mantenimiento, no obstante, con el mantenimiento preventivo y correctivo las instalaciones pueden tener una vida media indefinida, así mismo la vida del tanque y otros equipos está determinada por la normatividad correspondiente, de ser el caso tendrán que sustituirse de acuerdo a dicho marco normativo, la vida media considerada para el proyecto también es indefinida y se reforzará de acuerdo con las políticas de gobierno y el marco jurídico que aplique a la naturaleza de este proyecto.



*I.1.4 Documentación legal*

Acta constitutiva (*Anexo 1*)

Contrato de Arrendamiento (*Anexo 2*)

Registro Público del Comercio (*Anexo 3*)

**I.2 Promovente**

*I.2.1 Nombre o Razón Social*

SAURO GAS, S.A. de C.V

*I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes*

SGA1903138Y5 (*Anexo 4*)

*I.2.3 Nombre y cargo del Representante legal*

Daniel Gerardo Loera Gonzalez, director general (*Anexo 5*)

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

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

**I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental**

*I.3.1 Nombre o Razón Social*

CORPORATIVO DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS S. DE R.L. DE C.V.

*I.3.2 Registro federal de contribuyentes*

CSH1805226CA (*Anexo 6*)

*I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio*

IQI. Osiris Lizbeth Jiménez Campos

I.S.A. Luis Angel Garnica Ceballos

Cédulas Profesionales (*Anexo 7*)

*I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio*

Domicilio, Teléfono, del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP



## **CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **II.1 Información general del proyecto**

#### *II.1.1 Naturaleza del proyecto*

El presente estudio de manifestación de impacto ambiental forma parte del sector hidrocarburos, en la modalidad particular, con la finalidad de llevar una adecuada regularización en materia de impacto ambiental ante la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, para la instalación, operación y mantenimiento de una Estación de Gas L.P.

La Estación de Gas L.P., propiedad de "SAURO GAS, S.A DE C.V.", se ubicará en la carretera 57 N°. 1500, Fraccionamiento Villarreal en el Municipio de Monclova, Estado de Coahuila, esta contará con un recipiente de almacenamiento para Gas L.P., con capacidad de 250,000 litros y se considera una superficie de 8000.11m<sup>2</sup> para el proyecto.

El uso que tiene esta superficie actualmente es de tipo comercial pues se tiene el antecedente que el sitio ya ha sido impactado debido a que este ya se encuentra pavimentado y con construcciones de tipo administrativas que sirvieron para el desarrollo de actividades de tipo comercial. El sitio seleccionado para el proyecto se encuentra inmerso en el municipio de Monclova, Coahuila, cabecera de la Zona Metropolitana de Monclova-Frontera se prevé que la Estación de Gas L.P. proporcione un servicio de combustible de alta calidad, en cuanto a especificaciones y criterios, siempre considerando los requerimientos específicos para el desarrollo urbano y ambiental. Ya que es de enorme trascendencia el desarrollo de proyectos, como este, pues representa una serie de beneficio social a la comunidad.

La Estación suministrará este combustible a los vehículos del público en general, por lo que se clasifica como tipo B Comercial, subtipo B1, Grupo III., el diseño de la estación antes referida cumplirá con los requisitos técnicos que establece la NORMA OFICIAL MEXICANA "NOM-003-SEDG-2004", "Estaciones de Gas L.P., para carburación diseño y construcción". publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de abril del 2005.

El proyecto comprende las siguientes etapas:

Preparación del sitio, esta etapa considera el acondicionamiento de los espacios disponibles en el predio para llevar a cabo la instalación del recipiente, equipos y accesorios para la correcta operación de la Estación, así como el resanado y pintura de las paredes de las oficinas ya existentes.

Construcción, esta etapa contempla la delimitación del perímetro necesario para los accesos del personal y maquinaria que ingrese a la obra, los trabajos de excavación para la cimentación de las bases de sustentación, sistema de tierras, trincheras para las canalizaciones mecánicas y eléctricas, así como el resto de las instalaciones.

Operación y mantenimiento, esta etapa contempla la vida útil del proyecto, es decir el suministro a vehículos particulares del público y el mantenimiento de todos los accesorios y equipos previstos para la operación.



Abandono del sitio, se prevé una vida útil de 50 años, pero este periodo se podría extender de manera indefinida con la correcta y oportuna aplicación del mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones.

Los impactos ambientales que considera la instalación del proyecto son específicamente debido a la generación de aguas residuales de tipo doméstica y sanitaria que se producirán y descargarán a la red de descarga de aguas residuales ya existente en el predio, que está a su vez se conecta a la red del municipio, con respecto a los residuos, estos serán recolectados y dispuestos por el servicio de limpia municipal. En cuanto a los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente y recolectados por una empresa encargada de su tratamiento debidamente registrada ante las autoridades competentes.

### *II.1.2 Selección del sitio*

La selección del sitio se realizó, considerando las necesidades de los vehículos de transporte de la zona y la viabilidad del proyecto a largo plazo. Así como la accesibilidad del sitio, aparte de un gran número de establecimientos comerciales que se encuentran. También es importante resaltar que se eligió este sitio debido a que ya se encuentra impactado por la actividad antropogénica que se desarrolló previamente en el inmueble, al grado de ya contar con construcciones de oficinas para el desarrollo de las actividades administrativas.

Otro factor determinante para la ubicación del proyecto en dicho sitio es que se sitúa en una zona en crecimiento, con lo cual se espera un incremento de la demanda a este tipo de comercio. Las áreas adyacentes al predio también han sido utilizadas para el desarrollo de servicios diversos. El fácil acceso al predio fue otro aspecto considerado para la selección, ya que se accederá a través de la carretera federal No. 57, una importante vía de comunicación que permite la constante circulación de vehículos que transportan mercancía y personas de los sitios vecinos. Se encuentra a 5km de la zona centro de Monclova, lugar que representa la mayor concentración de viviendas y comercios del municipio, específicamente del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto a 270 metros se encuentran las viviendas más cercanas.

Cabe resaltar que el sitio donde se pretende establecer cuenta con una infraestructura hidráulica que se ha desarrollado en función de las diversas formas de crecimiento urbano de la zona, así como del suministro de energía eléctrica y las respectivas unidades que prestan el servicio de correos, en otras palabras, el predio tiene acceso a los servicios públicos, lo cual facilita y permite el adecuado funcionamiento de las obras para el establecimiento del proyecto, así como para el desarrollo de las operaciones que involucra el giro de las instalaciones.

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

El proyecto se encuentra en el Estado de Coahuila de Zaragoza, comúnmente llamado Coahuila, es uno de los treinta y un estados que, junto con la Ciudad de México, forman los Estados Unidos Mexicanos. Las coordenadas geográficas del Estado son: al Norte 27° 18' 08" y 102° 02' 41" de longitud Oeste.



Donde se desarrollará el proyecto es en el Municipio de Monclova, es el tercer municipio más poblado del estado con 231,107 habitantes (INEGI, 2015), así como cabecera de la Zona Metropolitana de Monclova-Frontera, el cual se sitúa dentro de los paralelos de las coordenadas geográficas: 26° 54' 37" de latitud Norte y los meridianos 101° 25' 20" de longitud Oeste, con una altitud de 620 msnm.

Específicamente el predio, se encuentra ubicado de acuerdo a las coordenadas de la Tabla 1., con las siguientes colindancias:

**Al Norte:**

Calle Miguel Alemán.

**Al Sur:**

Terreno Propiedad Privada

**Al Oriente:**

Calle María Esther Zuno De Echeverría.

**Al Poniente:**

Blvd. Harold R. Pape.

Las actividades en las colindancias del proyecto no representarán riesgos para la operación del misma, tal como se aprecia en el Plano del proyecto civil (ABT-01), donde se aprecian dichas colindancias y la configuración espacial.

*II.1.4 Inversión requerida*

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

de trámites y gestiones administrativas realizadas, lo que incluye la inversión inicial y los primeros gastos de operación. El 5% de la cantidad estimada de inversión se destinará para la aplicación de medidas de prevención y mitigación abordadas en el capítulo VI de la presente manifestación.

*II.1.5 Dimensiones del proyecto*

El proyecto se pretende situar en una superficie de 8, 000.11 metros cuadrados, que es la superficie total del predio arrendado por SAURO GAS, S.A. DE C.V., tal como lo muestra el contrato de arrendamiento anexo a esta manifestación (*Anexo 2*). A continuación, se desglosa cada una de las superficies que comprende la totalidad del predio que pretende ocupar el proyecto.

*Tabla 2. Superficies del proyecto.*

<b>Área de la Estación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
Almacenamiento	291.96
Despachadores	264.14
Oficinas	316.91
Sanitarios	13.87
Cuarto de bombas del sistema contra incendio	42.66
Tomas de recepción	88.76
Superficie libre	6981.81
<b>Total del Predio</b>	<b>8000.11</b>

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

De acuerdo con la Serie V de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, los tipos de vegetación dominantes en el estado son los Matorrales Desérticos Rosetófilo y Micrófilo, los cuales comprenden el 75 % de la superficie total, los pastizales comprenden el 8 %, otros tipos de vegetación el 5 % al igual que los bosques, en el caso del uso del suelo la agricultura comprende el 5 % y los asentamientos humanos el 0.05 % esto de acuerdo a la información disponible a nivel estatal. A continuación, se muestra el uso actual del suelo, considerando la ubicación donde pretende estar el proyecto.

Con base al Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Monclova, Frontera y Castaños, Coahuila México (2012), los usos del suelo en la zona metropolitana se definen perfectamente; ubicando zonas agrícolas, urbanas, habitacionales, industriales y pecuario. Dentro de esta clasificación, el área urbana ocupa un total de 9,046.12 hectáreas las cuales representan el 17.95 % del total de la zona metropolitana. Las zonas habitacionales ocupan un total de 6,706.24 hectáreas lo que representa un 13.31% con respecto al total del área. Las zonas agrícolas abarcan el 9.13% con un total de 4,603.35 hectáreas ubicadas hacia la zona norte de Monclova y Frontera y en la parte sur y Poniente del municipio de Castaños, las zonas de presencia industrial ubicadas al poniente y al centro de zona ocupan una superficie de 1,303.31 hectáreas lo que representa el 2.58% del área total de la zona metropolitana. El uso con mayor presencia dentro de la zona metropolitana es el pecuario el cual ocupa un área aproximada de 13,699.80 hectáreas y que representa un 27.19% este uso se extiende sobre todo en la periferia del área urbana.

Tal como se aprecia en la Figura 2., el proyecto estaría inmerso en la zona urbana, y haciendo referencia a lo establecido anteriormente, se puede considerar que el proyecto estaría dentro del Municipio de Monclova, Coahuila, por lo que la realización de este no se contrapone con el uso actual del suelo, aunado a esto es importante mencionar que no se encuentran cuerpos de agua en el sitio de interés ni en las



colindancias, pues el cuerpo de agua más cercano es el Río Monclova ubicado a 2.6 km de acuerdo con la Figura 11.

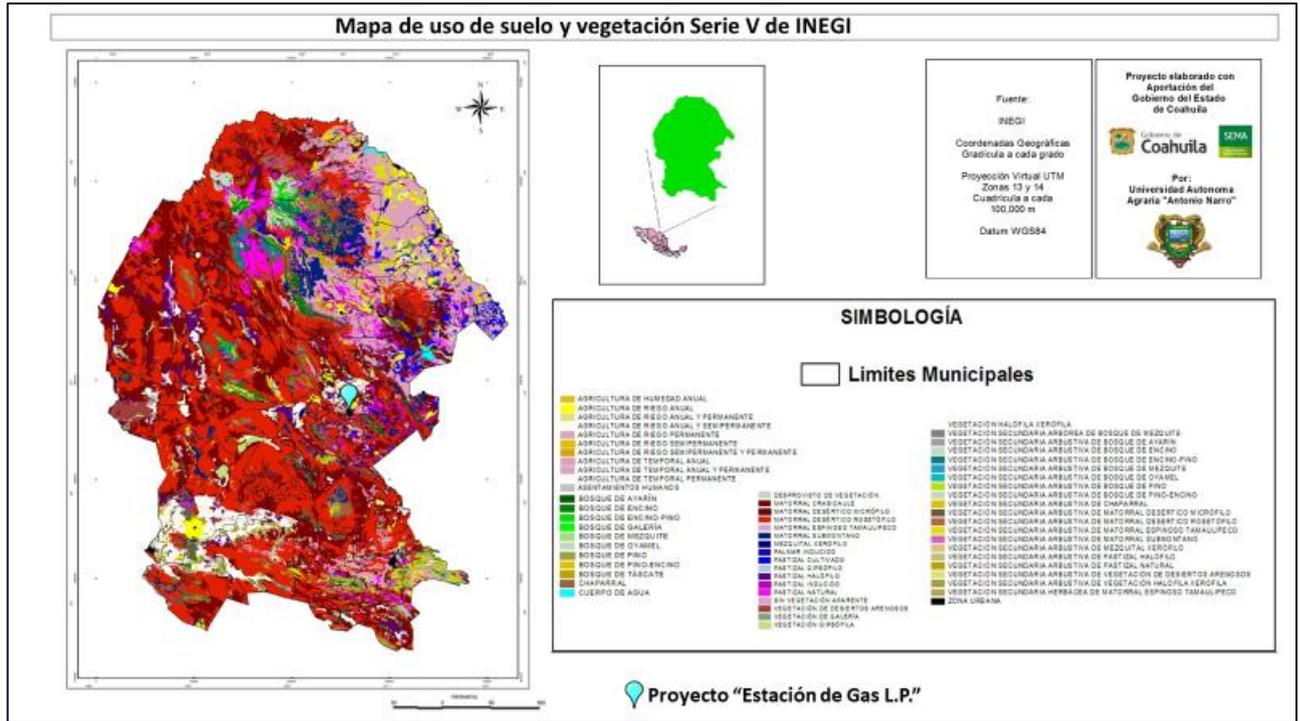


Figura 2. Mapa de uso de suelo y vegetación Serie V de INEGI.

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

El proyecto se pretende establecer en una zona urbana de la Ciudad de Monclova, misma que pertenece a la Zona Metropolitana de Monclova-Frontera. La infraestructura urbana está constituida por todas aquellas líneas de conducción y distribución de servicios básicos para los habitantes de una zona y para la movilidad de los mismos, estas líneas son: vialidad, redes de agua potable, drenaje y alcantarillado, energía eléctrica, gas y teléfono, etc. Es por ello que el sitio destinado para el desarrollo del proyecto cuenta con todos los servicios de infraestructura urbana, de acuerdo con la información del Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Monclova, Frontera y Castaños, Coahuila México (2012\*).

## II.2 Características particulares del proyecto

### II.2.1 Programa General de Trabajo

El programa general de trabajo considera la totalidad de las etapas para el desarrollo y funcionamiento del proyecto, dentro de la etapa de preparación del sitio, se consideran las siguientes actividades.

Demolición de una barda para mejorar y acondicionar el espacio disponible en el proyecto, resanado de paredes y pintura dentro de las construcciones ya existentes en el predio como oficinas administrativas. Se consideran excavaciones para las bases de sustentación y equipos, así como de trincheras de instalaciones eléctricas y mecánicas con herramienta manual en terreno.

(\*) Nota: El Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Monclova, Frontera y Castaños, Coahuila México tiene una prospección hasta 2025.



Los trabajos de acarreo de material producto de la excavación y demolición de la barda fuera de la obra se realizarán en camión, esto considerando la carga a máquina o manual, equipo y herramienta necesaria para llevar acabo la actividad.

Las actividades propias de la construcción Se resumen en la delimitación del perímetro de la construcción y solo se dejan accesos para el personal y maquinaria que ingrese a la obra. Posteriormente se realizarán la cimentación de las diferentes edificaciones, bases de equipos, sistema de tierras, techumbres, así como instalaciones hidráulicas y sanitarias. Se construirán bases para el recipiente de almacenamiento, este se encontrará en un área destinada, y delimitada.

La operación hace referencia principalmente al expendio al público de los vehículos particulares que requieran de este combustible para su combustión, así como de los mantenimientos preventivos y correctivos que requieran los equipos e instalaciones propias del proyecto.

El abandono del proyecto estaría previsto a realizarse una vez concluida la vida útil del proyecto.

Este Programa General de Trabajo se adjunta a la manifestación en el *Anexo 8*.

### *II.2.2 Preparación del sitio*

Esta etapa considera el acondicionamiento de los espacios disponibles en el predio para llevar a cabo la instalación del recipiente, equipos y accesorios para la correcta operación de la Estación, así como el resanado y pintura de las paredes de las oficinas ya existentes.

Es importante mencionar que previo al desarrollo de estas actividades se realizó el estudio de mecánica de suelos (*Anexo 9*) para determinar la capacidad de carga del suelo donde se pretende establecer el proyecto, así como para obtener las características estratigráficas del suelo y poder estimar el comportamiento del suelo bajo condiciones de carga. Derivado de los trabajos de exploración y muestreo en los dos pozos ubicados dentro del predio, se obtuvieron los siguientes perfiles estratigráficos:

*Tabla 3. Clasificación geotécnica de los pozos a cielo abierto.*

<b>Espesor (m)</b>	<b>Descripción</b>
0.00 - 0.10	Losa de concreto hidráulico
0.10 - 0.13	Escorio producto de fundición de acero
0.13 - 3.00	Gravas empacadas en matriz de limo

Derivado de este estudio se obtuvieron las recomendaciones para llevar a cabo las actividades propias de la construcción, mismas que son consideradas y están plasmadas en dicha mecánica adjunta al presente estudio.

Aunado a esto se contempla en el Proyecto Civil un análisis geométrico básico y generalizable con la intención de determinar las dimensiones que deberán regir el diseño de los soportes del recipiente de almacenamiento. También se consideran las correcciones requeridas por la asimetría provocada por desplomes y que en el momento de ocurrir la fluencia genera sobre cargas adicionales. se considera



adicionalmente la sobre carga horizontal que genera el gradiente de temperatura ambiental. de la misma manera, se toma en consideración el sobre esfuerzo que provoca la inclinación del tanque debido al asentamiento de la estructura, como consecuencia del comportamiento del suelo.

Es importante mencionar que el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra en una zona urbanizada y la superficie del predio ya se encuentra impactada debido a la pavimentación y construcciones previas que se encuentran dentro de este, es por ello que el proyecto prevé únicamente para la preparación del sitio el resanado de paredes y pintura de las oficinas ya existentes, es decir se mantendrán las superficies de esta construcción, lo descrito anteriormente hace referencia a una remodelación, posterior a esto se contempla la demolición de barda para en la etapa de construcción se realicen una adecuación de los accesos de entrada y salida a la vía principal del inmueble.

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

Durante las actividades de las primeras dos etapas será necesario establecer instalaciones temporales para el resguardo de materiales, herramienta y objetos personales de los obreros y personal técnico que estén en la obra, así como de letrinas. Se considera una superficie de 1600 m<sup>2</sup> para estas instalaciones temporales, el 20% de la superficie total y se contempla una temporalidad de estas de seis meses, así como está previsto en el programa general de trabajo del proyecto.

### *II.2.4 Etapa de construcción*

Se procederá al mejoramiento de la resistencia del suelo, de acuerdo a las recomendaciones de la mecánica de suelos. Se delimitará el perímetro de la construcción y solo se dejará accesos para el personal y maquinaria que ingrese a la obra. Posteriormente se realizará la cimentación de las bases de equipos, sistema de tierras, trincheras para las canalizaciones mecánicas y eléctricas, así como instalaciones hidráulicas.

Se construirán bases para el recipiente de almacenamiento este estará en un área destinada, delimitada por muretes hacia el lado de las áreas de servicios, se prevén dos accesos principales hacia las instalaciones.

Para las bases de sustentación del tanque se empleará acero, este no deberá estar en contacto directo con el suelo, sino sobre madera, concreto, plataformas y otros soportes similares. El acero debe almacenarse clasificado por grado, tipo y/o diámetro; las varillas corrugadas se deben suministrar en paquetes que contengan varillas de un solo diámetro. Deberá almacenarse en condiciones que eviten la oxidación y que la protejan contra golpes y alteración química en general.

### *Colocación del Acero de Refuerzo*

Colocación: Las varillas de refuerzo deberán estar colocadas en las posiciones señaladas en la memoria técnico descriptiva. Deben sujetarse con firmeza y estar bien apoyadas antes de vaciar el concreto para evitar desplazamientos.

**Empalmes:** El empalme de las varillas de refuerzo debe hacerse ya sea mediante traslape, soldadura o uniones mecánicas.

**Traslapes:** La longitud de desarrollo de cada varilla individual dentro de un paquete de varillas sujeta a tensión o compresión, debe ser aquella de la varilla individual aumentada un 20% para un paquete de tres, y un 33% para paquetes de cuatro.

Los empalmes de varillas que se encuentran en contacto entre sí deben sujetarse juntos a fin de mantener el alineamiento de las varillas y tener una misma separación. Las varillas traslapadas por medio de traslapes sin contacto en elementos sujetos a flexión, no deben separarse transversalmente más de 1/5 parte de la longitud de traslape requerida, ni más de 15 cm.

**Soldadura:** Todo lo referente a la revisión de la soldadura se llevará a cabo por medio de un laboratorio acreditado especializado.

**Conexiones Mecánicas:** La conexión mecánica se instalará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, teniendo que demostrar éste, la efectividad del método empleado, el cual debe garantizar un 125% del esfuerzo de la propia varilla.

**Sustitución:** Estas consideraciones aplican únicamente cuando el proyecto se tenga que sustituir (por circunstancias de fuerza mayor) el acero indicado en las memorias de ingeniería, por otro de menor o mayor diámetro. Previo a la sustitución de las varillas de refuerzo, debe ser conciliado con la supervisión para su aprobación.

La separación mínima entre varillas paralelas de una capa debe ser el diámetro nominal de la varilla, pero no menor de 2.5 cm. En elementos en compresión reforzados con espirales o anillos, la distancia libre entre varillas longitudinales no será menor de 1.5 del diámetro nominal de la varilla, ni de 4 cm.

La limitación de la distancia libre entre las varillas también se debe aplicar a la distancia libre entre un traslape y los traslapes o varillas adyacentes. Los grupos de varillas paralelas de refuerzo armadas en paquetes que actúan como unidad, debe limitarse a 4 varillas por paquete como máximo.

Los paquetes de varillas deben estar confinados por estribos o anillos. En elementos sujetos a flexión, cada una de las varillas de los paquetes que se cortan dentro del plano deben terminar en puntos distintos y separados a distancias mínimas de 40 diámetros nominales de la varilla.

#### Construcción de las Bases

La descarga de los materiales que se utilicen en la construcción de las bases, deberá hacerse son la subrasante o la sub-base según sea el caso, deberá hacerse por estaciones de 20 m. Cuando se empleen dos o más materiales, se mezclarán en seco con el objeto de obtener un material más uniforme.



Cuando se empleen motoconformadoras para el mezclado y el tendido, se extenderá parcialmente el material, y se procederá a incorporarle agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para alcanzar la humedad que se fije y hasta obtener homogeneidad en granulometría y humedad.

A continuación, se extenderá el material en capas sucesivas de material sin compactar, cuyo espesor no deberá ser mayor de 15 cm.

Cada capa extendida se compactará hasta alcanzar el grado mínimo fijado en el proyecto, sobreponiéndose a las capas hasta obtener el espesor y sección fijados en el proyecto. En caso de requerirse cualquier capa ya compactada, se especificará superficialmente y se le agregará agua, antes de tender la siguiente capa, a fin de ligarlas debidamente. Podrá efectuarse la compactación en capas de espesores mayores que el indicado, siempre que se obtenga la compactación fijada en el proyecto. Se darán riegos superficiales de agua durante el tiempo que dure la compactación, únicamente para compensar la pérdida de humedad por evaporación.

En las tangentes, la compactación se iniciará de las orillas hacia el centro, y en la curva de la parte interior de la curva hacia la parte exterior, debe tener una forma semejante a las curvas que limitan esa zona sin presentar cambios bruscos de pendiente.

### *Procedimiento para la Colocación de Muros (Barda)*

#### Método de Ejecución

Se debe asegurar que el método de ejecución de las actividades de colocación de muros de tabique se realice de acuerdo con el siguiente parámetro:

**Almacenamiento del Material:** Las piezas deberán estar colocadas sobre una superficie plana, que propicie el acomodo correcto de las piezas (estibado). De preferencia se preverá que el almacenamiento de las piezas esté lo más cerca posible del área final donde va a ser colocado éste.

**Trazo:** La brigada de topografía debe efectuar los trazos y nivelaciones correspondientes para el despalme de los muros, cuidando que éstos queden en el lugar y con las dimensiones indicadas en los documentos de ingeniería; así mismo se deberá verificar el trazo y nivelación de los claros en puertas y ventanas.

**Mortero:** La preparación del mortero para la unión de piezas se hará manualmente en el sitio de colocación de las piezas; debe efectuarse invariablemente en artesas que impidan la contaminación del mortero con materiales perjudiciales al mismo. En caso de que el mortero se prepare distante al sitio donde vaya a ser colocado el tabique, el mortero tendrá que ser transportado invariablemente utilizando para ello una carretilla. El mortero que se vaya requiriendo para el junteo de las piezas deberá ser fabricado de tal forma que sea utilizado dentro de los 60 minutos posteriores a su fabricación.

**Preparación de la Superficie de Desplante:** Previo a la colocación del tabique, se deberá humedecer la superficie de desplante del muro, así mismo ésta deberá tener plenamente identificados los niveles correspondientes.



Preparación de las Piezas de Tabique y/o Block: Cuando sea utilizado tabique cerámico de barro, arcilla o similares, las piezas se deben saturar de agua antes de proceder a su colocación.

Colocación del Tabique: Al momento de ser colocadas las piezas, éstas deberán estar libres de polvo, aceite, grasas y/o cualquier otra sustancia que impida una adherencia efectiva del mortero que se emplee en el junteo. Las piezas serán colocadas en hiladas horizontales cuatrapeadas, debiendo quedar las juntas con un espesor de 10 +/- 3 mm para muros de tabique y block. Para que las boquillas de las hiladas horizontales queden a nivel, el albañil deberá colocar su hilo de tal manera que, en cada colocación de éste, el albañil alcance a sentar entre 5 y 8 hiladas de tabique.

Al asentar las piezas se colocarán de manera que queden cuatrapeadas las juntas verticales de la hilada en construcción, con respecto a la hilada sobre la cual se están asentando los mismos. Se deberá verificar los muros con plomadas por el lado de la cara del muro mediante dos mediciones, uno a la mitad de la altura del muro, y otra a la altura completa del muro. Los muros exteriores expuestos a la acción de empuje del viento deberán apuntalarse para que éstos no sean derribados hasta que se haya colado los castillos que darán rigidez a la estructura. para lo referente a los refuerzos de concreto armado en los muros, atender lo indicado en el diseño o en las especificaciones correspondientes.

### *Estructuras de Concreto.*

Se verificará que de preferencia sean utilizadas para la colocación de embebidos en el concreto, los siguientes accesorios y/o herramientas:

Plantillas Prefabricadas: Estas serán utilizadas para la colocación de las anclas o metales ahogados similares; estas plantillas podrán ser metálicas y/o de madera, fijándose por medio de varillas soldadas o madera al exterior del elemento; previo a su utilización se verificará la facilidad en la ejecución de la actividad, así como la no interferencia en la colocación del concreto.

Tensores Metálicos: Se utilizarán en la mayor medida posible para la colocación de ángulos embebidos en el concreto, en estructuras como trincheras o similares; estos tensores serán colocados de manera espaciada a cada 2.5 m de separación entre cada uno; el material podrá ser de acero de refuerzo o similar, que garantice la estabilidad y estanqueidad del embebido.

Navaja: Herramienta o instrumento con buen filo para garantizar que los cortes requeridos sean completamente rectos para facilitar la unión de las mismas, es necesario apoyarse de una escuadra para los trazos.

### *Procedimiento para el Habilitado y Colocación de Cimbra*

Se debe de asegurar que el método de ejecución de las actividades de habilitado, colocación de cimbra y obra falsa se realice de acuerdo a los siguientes parámetros:



Diseño de Cimbra: Cualquier cimbra, independientemente de su tamaño, debe planearse totalmente antes de fabricarse, la estabilidad y el pandeo son aspectos importantes que deben asegurarse en todos los casos.

#### *Colocación de la Cimbra (Método Tradicional)*

- a) Trazo y Nivelación: Previo al inicio de las actividades de colocación de cimbra, se realizarán los trazos e indicarán los niveles correspondientes de la cimbra mostrados en la memoria técnico descriptiva.
- b) Revestimiento de la Madera: Los tableros utilizados para el revestimiento deberán dar el mismo tipo de acabado en toda el área de contacto de la cimbra de los elementos estructurales, de acuerdo a lo especificado en los documentos de ingeniería.
- c) Soportes Estructurales: Los soportes estructurales deberán ser colocados invariablemente conforme lo indique el diseño de cimbra. La colocación de estos soportes deberá ser tal que permita asegurar una rigidez completa al momento de la colocación del concreto, con lo cual permita que éste mismo quede en la posición.
- d) Separadores de la Cimbra: Se prescindirá del uso de separadores o tensores metálicos para ser utilizados en el interior de los moldes de la cimbra, que pudieran desplazar al concreto o manchar la superficie del mismo, si el proyecto así lo especifica.
- e) Desencofrantes: El material desencofrante deberá ser colocado a la cimbra instantes antes de su colocación, y cuando se efectúe el descimbrado de las estructuras únicamente como material de protección.
- f) Ventanas en la Cimbra: Se debe considerar el empleo de "ventanas" cuando por cualquiera de las siguientes consideraciones se dificulte la colocación del concreto: congestionamiento del acero, elementos ahogados en el concreto, inspección al área de colocación del concreto, limpieza final de la cimbra, vibrado al concreto, cuando rebase la altura máxima permitida del vaciado del concreto.

#### *Colocación de Cimbra a Base del Sistema Universal*

- a) Trazo y Nivelación: De igual forma que para el método tradicional, previo al inicio de las actividades de colocación de cimbra, se realizarán los trazos e indicarán los niveles correspondientes de la cimbra mostrados en los documentos de ingeniería.
- b) Planificación de las Actividades de Cimbrado: Debido a las características propias del sistema, éste exige una planificación al detalle de la cimbra a ser utilizada, que comprenderá desde la nomenclatura de las piezas a utilizar, hasta la determinación precisa de la longitud de los tirantes.
- c) Alineación y Plomeo de la Cimbra: Debido a las características propias del sistema de cimbra, éste se reduce prácticamente al ensamble de piezas (paneles); la alineación y apuntalamiento en este sistema son requerido en una sola cara del cimbrado, puesto que las mismas características del método, nos permiten asegurar la alineación y el plomeo en todo el elemento.
- d) Ensamble de los Paneles: El ensamble de la cimbra se empieza por las esquinas, de tal manera que la longitud por ajustar será menor, gracias a los paneles que proporcionan los proveedores, que van desde 60, 45, 30 y 20 cm, y a los canales de



relleno resistentes de 5 y 10 cm. El ensamble de los paneles se da a través del uso de los tirantes, ya sea de oreja o el tipo tirante plano, que hacen que la estructura trabaje en forma monolítica.

e) Limpieza: Las cimbras deben protegerse del deterioro, de la intemperie y contracciones antes de colocarle concreto, aplicando algún material desencofrante. Las superficies de la cimbra deben estar limpias de basura, mortero, materiales extraños o revestimientos y de textura uniforme, y cuando se vuelvan a emplear, deben limpiarse y aplicárseles algún desencofrante.

f) Tolerancias Geométricas para la Cimbra: Los alineamientos, niveles y dimensiones de los espacios confinados dentro de la cimbra, deberá corresponder a lo indicado en los documentos de ingeniería.

g) Remoción de la Cimbra: Cuando la cimbra se desensambla, no debe haber dobleces o distorsiones excesivas, así como tampoco debe haber ninguna evidencia de daño al concreto, ocasionados ya sea por la remoción de los soportes o por las operaciones de desensamblado. Las cimbras para columnas pueden quitarse antes que las de vigas y losas, por lo tanto, la cimbra y obra falsa debe construirse de modo que pueda quitarse en forma fácil, segura y sin impacto, a fin de que el concreto vaya tomando la carga en forma gradual y uniforme. Dado que el tiempo mínimo de remoción de la cimbra está en función de la resistencia del concreto, el método preferido para determinar el tiempo de remoción se basa en el uso de pruebas llevadas a cabo sobre muestras o sobre el concreto mismo, sin embargo, cuando los documentos de ingeniería no especifican una resistencia mínima para la remoción de la cimbra en condiciones comunes y corrientes, pueden usarse las siguientes limitantes de resistencia: Se descimbran las laterales de los elementos cuando el concreto haya alcanzado un mínimo de 30% de su resistencia y/o después de 12 horas de colado. Se descimbrarán los fondos de las trabes y losas cuando el concreto haya alcanzado el 70% de su resistencia, siempre y cuando el elemento no esté expuesto al 100% de la carga que fuera considerada en el diseño.

### *Procedimiento de Colocación y Post Colocación de Concreto*

Preparativos Previos: Cuando el colado sea de tal magnitud o importancia considerable, donde haya interfaces con otras disciplinas, se efectuará una junta de recolocación de concreto para asegurar que no haya interferencias en la colocación. La instalación del alumbrado en el área de colocación de concreto se colocará 2 horas antes por personal especializado. El equipo de compactación se colocará mínimo 1/2 hora antes. Deberá haber seguimiento mediante el llenado de la Lista de Verificación/Inspección de Colocación y Post Colocación de Concreto. La frecuencia de este registro se realizará por cada colado y/o estructura.

Colocación de Concreto: Se realizará sin interrupciones hasta terminar el volumen requerido, dejando únicamente aquellas juntas de colado que estén indicadas. La rapidez se efectuará de tal forma que el concreto fluya y penetre en los espacios entre las varillas de refuerzo y la cimbra. Se depositará en capas horizontales entre 30 y 50 cm de espesor en estructuras, y de 40 y 60 cm de espesor en cimentaciones. La altura máxima de vaciado para evitar segregación en áreas confinadas será de 1.20 m y de



0.90 m en áreas expuestas a corrientes de aire, después de éstas se usarán los accesorios adecuados.

Método de Compactación: La compactación deberá efectuarse bajo los siguientes lineamientos:

- a) La inserción del vibrador será vertical y espaciada 1.5 veces el radio de acción del vibrador.
- b) El vibrador penetrará en el concreto 5 cm aproximadamente en la capa inferior. Cada inserción dotará lo suficiente para consolidar el concreto sin segregarlo, por lo general son intervalos de 5 a 15 segundos.

### *Procedimiento para la Instalación de Tubería Hidráulica.*

#### Instalación Hidráulica con Tubería de Cobre

La instalación comprende la colocación de la tubería y conexiones, incluye suspensión y sujeción en los diámetros y localización indicados en los planos de diseño.

Todas las conexiones (coples, tees, codos, etc.) serán de cobre o bronce tipo "M" soldable, según proyecto fabricados en dimensiones exactas, y un maquinado biselado en los extremos por dentro y por fuera.

Una vez lijados e insertados los tubos y/o accesorios, los cuales deberán embonar perfectamente y penetrar hasta donde lo permita la campana del accesorio, se procede a la colocación de soldadura, a la cual se le aplicará directamente el soplete para que, al pasar al estado líquido, se distribuya por todo el perímetro.

La sujeción de las tuberías será de acuerdo a los documentos de ingeniería, la cual se colocará a intervalos que asegure firmemente la tubería, evitando que se flexione y se

mantenga alineada. Cuando dos tubos o más se corran juntos, mantendrán una misma separación a todo lo largo; dicha separación será lo suficiente para poder hacer futuras reparaciones si fuera necesario.

### *Instalación Pluvial y Sanitaria con Tubería de PVC o Fo Fo*

La instalación comprende la colocación de la tubería, conexiones, calafateo, coladeras, rebosaderos, registros de líneas, incluyendo suspensión, sujeción, atraques, excavaciones y rellenos necesarios para la completa instalación pluvial o sanitaria en los diámetros, material y localización indicada en los planos de ingeniería. La tubería deberá de ser tubería de espiga de hierro fundido tipo vaciado o de PVC, moldeado con diámetro interior uniforme, paredes lisas y libres de defectos.

### *Procedimiento para la Colocación de Aplanados de Mortero*

Repellado: Previo a la colocación del aplanado (a excepción que las memorias de ingeniería muestren lo contrario), todo aplanado debe construirse sobre un repellado, el cual será efectuado de acuerdo a los siguientes parámetros:



a) Textura de la Superficie: Se verificará que la superficie donde se vaya a colocar el mortero sea de textura rugosa para que se pueda adherir el repellado a ésta. La superficie de contacto del área a ser repellada deberá estar libre de madera, pedazos de alambre, etc., así mismo las instalaciones eléctricas, y las de plomería, entre otras, deberán estar terminadas (en caso de interferir con superficies de muro).

Si la superficie que va a recibir el repellado fuera de concreto u otro material semejante, que por su textura no se obtenga la adherencia requerida, se le dará un picado profundo y suficiente antes de aplicar el repellado, con la finalidad de asegurar una adherencia aceptable del mortero. Es aceptable como opción, el colocar una malla tipo "gallinero" adherida a la estructura de textura lisa, con la finalidad de asegurar la adherencia del mortero.

b) Humedad de la Superficie: Previo a la colocación del repellado, la superficie donde se va a colocar el repellado será humedecida totalmente en un periodo de aproximadamente una hora antes de colocar éste, con la finalidad de evitar pérdidas de agua en la masa de mortero y lograr una mejor adherencia. La humedad podrá realizarse mediante el rociado constante, ya sea con manguera, botes, o algún otro medio similar.

c) Maestras Guías: Todas las superficies a ser repelladas serán construidas invariablemente a plomo y regla (a excepción que los documentos de ingeniería indiquen que puede construirse a reventón), para esto serán construidas maestras guías. Estas maestras guía serán colocadas a plomo y nivel a una distancia no mayor a 1.80 m de distancia entre cada una de ellas, y de preferencia serán en ambos sentidos, con la finalidad de asegurar que el trabajo se ejecutará cumpliendo con las tolerancias indicadas. Las maestras guía serán de la misma proporción y del mismo material que el mortero utilizado para el repellado.

d) Mortero: La preparación del mortero para efectuar la actividad de repellado se hará manualmente en el sitio de colocación; debe efectuarse invariablemente en artesas que impidan la contaminación del mortero con materiales perjudiciales al mismo. En caso de que el mortero se prepare ya sea por condiciones propias del proyecto, o por la ubicación de la estructura donde está siendo o vaya a ser colocado el repellado, en un lugar alejando a éstas, el mortero deberá ser transportado invariablemente utilizando para ello una carretilla.

El mortero que se vaya requiriendo para la colocación del repellado deberá ser fabricado de tal forma que sea utilizado dentro de los 60 minutos posteriores a su fabricación.

e) Colocación de Mortero: En la aplicación del mortero, este será lisado por medio de una regla de madera de tal forma que el repellado quede de un espesor uniforme de 20 mm  $\pm$  5 y/o lo que sea indicado por los documentos de ingeniería. El nivel del repellado debe ser 5 cm arriba del nivel terminado de plafón para tener un área suficiente para poder nivelar éste.



Aplanado: El tiempo que debe de reposar el repellado para poder aplicar el aplanado debe ser como mínimo de 24 horas, para darle oportunidad a que "reviente" el mortero y no agriete el acabado final.

## *Procedimiento Cimentación de Techumbre*

Trabajos Preliminares.

- a) Se establecerán ejes, referencias y niveles para colocación de ejes de columnas metálicas del cual se obtiene el trazo de las zapatas.
- b) Se realiza excavación de zapatas por medios manuales o mecánicos hasta llegar a nivel de desplante según proyecto.
- c) Se realiza afine de fondo de la excavación y se procede a colar una plantilla de concreto simple para separar el acero del terreno natural.

Habilitado de zapatas y dados de cimentación

- a) Se debe realizar trabajos de habilitado de zapatas, dados y contratraves de liga según indica el proyecto.
- b) Se deberá realizar una plantilla la cual indique todas y cada una de las anclas que quedaran embebidas en dado para garantizar su correcta ubicación.
- c) Cimbrado de elementos estructurales colocando desmoldante y evitar retrasos, segregación y desperdicios.

Colado de elementos de cimentación

- a) Se procederá al colado de cimentación con concreto según especificaciones de proyecto, deberá ser vibrado y con acabado en sus caras superiores de zapatas y dados.
- b) Tomar en cuenta las condiciones climatológicas para curado y cuidados del concreto.

## *Procedimiento Colocación de Techumbre*

Trabajos Preliminares.

Se establecerán ejes, referencias y niveles previos a la colocación de elementos estructurales primarios (Columnas y Trabes) dejando embebidos elementos de anclaje en zapatas y dados de cimentación en áreas de dispensarios.

Colocación de Elementos prefabricados (Columnas y trabes).

- a) Se realizará Izaje de Columnas colocando en base de dados y anclas centrando y nivelando los elementos.
- b) Se realizará el Izaje de Trabes metálicas prefabricadas atornilladas y elementos secundarios soldables en sitio.
- c) Se realizará alineamiento, nivelación de elementos estructurales y posteriores trabajos de soldadura.



### Trabajos Preliminares.

Se realizan trabajos de trazo, nivelación estableciendo ejes y referencias.

### Colocación De Islas Metálicas

Se realizarán trabajos de nivelación dejando un peralte, respetando las distancias entre sí y protegiendo la integridad física de la estructura de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.5 de la NOM-003-SEDG-2004.

Elementos a considerar dentro de la colocación de islas previo a su colado y colocación de acabados:

1. Contenedores de dispensarios
2. Instalación eléctrica y tierras físicas
3. Bajadas pluviales

### Colado y recubrimientos de islas

- a) Se procederá a realizar el colado con concreto de Islas al momento de cubrir todas las instalaciones antes mencionadas.
- b) El recubrimiento deberá ser de material antiderrapante y material no inflamable.
- c) Color de acabado deberá ser esmalte amarillo tránsito.

### *II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento*

La Estación de Gas L.P. contará con dos accesos para la entrada y salida de los vehículos automotores y personal de la estación, estos accesos se localizarán en los linderos norponiente y poniente. Los accesos libres permitirán el tránsito seguro de los vehículos y la salida de emergencia será en uno de los accesos libres, el acceso localizado al nor-poniente.

El área donde se ubicará el proyecto contará con las pendientes naturales mínimas necesarias para el desalojo de las aguas pluviales al exterior, y de esta manera evitar inundaciones. Además, contará con drenaje sanitario para conducir las aguas provenientes de dicho servicio hacia el drenaje municipal.

La circulación de los vehículos en el interior de la Estación estará firme y consolidada, además tendrá la nivelación superficial necesaria y amplitud suficiente que permitirá el tránsito seguro de los vehículos que entraran a cargar Gas L.P.

### **Recipiente de almacenamiento**

El recipiente de almacenamiento de Gas L.P., que utilizará la estación tendrá las siguientes características:

*Tabla 4. Características del recipiente de almacenamiento.*

<b>Datos</b>	<b>TH-1</b>
Fabricante	SEMASA
N.- de serie	S/D
Tara Kg.	44 124
Presión trabajo máxima, Kg/cm <sup>2</sup>	17.58
Temperatura máxima, °C	37.8
Tipo de cabezas	Semiesféricas
Rayos x cuerpo %	S/D
Rayos x cabezas %	S/D
Diámetro exterior, cm	338
Longitud total, cm	2990
Espesor placa cuerpo, mm	S/D
Espesor placa cabezas, mm	S/D
Capacidad agua nominal, L	250 000
Capacidad en Kg.	S/D
Modelo	S/D
Año de fabricación	2019
Fecha prueba hidrostática	S/D
Norma de fabricación	NOM-009-SESH-2011
Presión de prueba hidrostática en Kg/cm <sup>2</sup>	S/D
Presión de vapor máxima en Kg/cm <sup>2</sup>	12.3
Presión de diseño en Kg/cm <sup>2</sup>	17.58
Revelado de esfuerzos	Si
ASME sección VIII, edición	S/D
Material placa del cuerpo	SA-612
Material placa cabezas	SA-516-70
Numero de orden de trabajo	S/D
Leyenda de no calentamiento	SI

Notas: S/D: Sin Dato, específicamente el recipiente de almacenamiento cumplirá con los requisitos establecidos en le NOM-009-SESH-2011.

El recipiente de almacenamiento para Gas L.P., estará pintado de color blanco y en cada uno de los casquetes tendrá pintado un círculo de color rojo, así como caracteres no menores a 15 centímetros indicando el contenido, capacidad, número económico y la razón social.

El recipiente de almacenamiento contará con los siguientes elementos:

Una escalerilla fija terminada en plataforma metálica para el acceso a la parte superior y de esta manera poder hacer las lecturas de los instrumentos de control y seguridad. la escalerilla fija y plataforma se instalarán en un costado del recipiente. el recipiente de almacenamiento se encontrará nivelado en su punto de máximo llenado. El recipiente de almacenamiento tendrá los siguientes accesorios de control y seguridad:

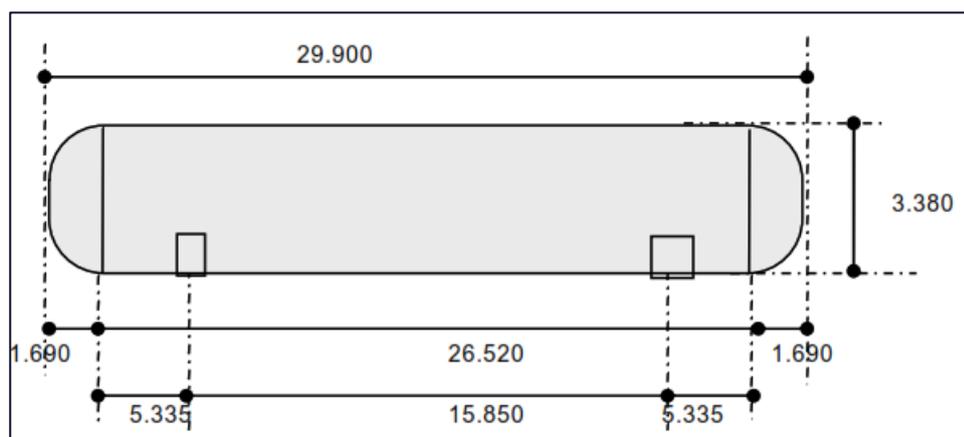
*Tabla 5. Accesorios de control y seguridad.*

<b>TH-1</b>
Un indicador magnético de nivel de 63.5 mm (2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> pulg) de diámetro.
Un termómetro con graduación de -20 a 50°C, de 12.7 mm de diámetro.
Un manómetro con graduación de 0 a 21 kg/cm <sup>2</sup> , de 6.35 mm de diámetro.
Dos válvulas de máximo llenado de 6.35 mm de diámetro, localizadas una al 90% y la otra al 85% del nivel del recipiente.
8 válvulas de relevo de presión de 63.5 mm, (2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> pulg) de diámetro.
2 válvulas multiport de 101.6 mm, 4 pulg. de diámetro.
2 válvulas internas con actuador neumático para Gas L.P., líquido, de 76.2 mm, 3 pulg. De diámetro.
1 válvula interna con actuador neumático para retorno de Gas L.P., líquido, de 50.8 mm, 2 pulg. de diámetro.
2 válvulas internas con actuador neumático para Gas L.P., vapor de 50.8 mm, 2 pulg. Y 76.2 mm, 3 pulg. de diámetro.

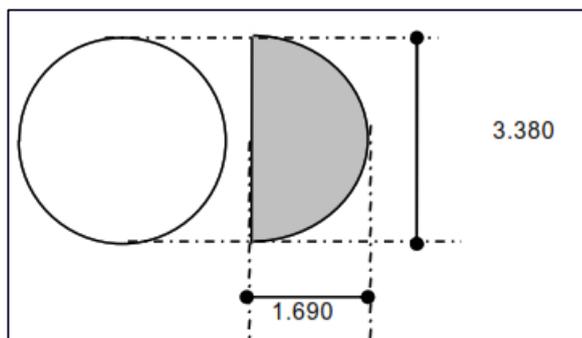
Cada una de las válvulas de relevo de presión del recipiente de almacenamiento, contarán con tubos de descarga de acero al carbono, cédula 40 de 76.2 mm, 3 pulg. de diámetro y de 2.00 m. de altura. todas las entradas y salidas de líquido y vapor, estarán protegidas con válvulas internas con actuador neumático, seguidas con válvulas de cierre manual tipo globo, en el sentido del flujo.

Todas las entradas y salidas de líquido y vapor, estarán protegidas con válvulas internas con actuador neumático, seguidas con válvulas de cierre manual tipo globo, en el sentido del flujo.

El área de almacenamiento se protegerá con muretes de concreto armado de 0.60 m. de altura, y se instalará en todo el perímetro malla ciclón de 2.00 m de altura con 2 puertas de acceso. El área de suministro estará protegida contra impacto vehicular con tubos en "u" de 101.6 mm (4 pulg.) de diámetro, está área contará con un techo protector para cubrir los 3 despachadores.



*Figura 3. Geometría del tanque, las cotas consideradas en metros.*



*Figura 4. Casquete semi esférico, las cotas consideradas en metros.*

Los cálculos y consideraciones a detalle para el análisis estructural de las bases de sustentación del tanque, se encuentran en el Proyecto civil, documento que se adjunta.

La protección del recipiente será mediante dos ramales de 76.2mm (3 pulg) de diámetro, donde se distribuirán las boquillas en toda la longitud del recipiente. Cada aspersor debe cubrir  $\frac{1}{2}$  de la circunferencia del perímetro del cilindro, para enfriar por aspersion directa la mitad superior del recipiente y la mitad inferior del mismo será protegido por escurrimiento del agua.

Los aspersores van a rociar directamente el 90% de la superficie por encima del ecuador del recipiente de almacenamiento. El recipiente de almacenamiento tendrá instalados 20 aspersores para el enfriamiento, distribuidos en 2 hileras de 8 aspersores cada una, debido a que son 2 ramales.

La Estación contará con un tanque vertical con capacidad de 100,000 litros de agua para la disposición del sistema de enfriamiento por aspersion e hidrantes. Se contemplan 2 bombas para el servicio de agua contra incendio, una accionada con motor eléctrico y otra accionada con motor de combustión interna.

La activación de las bombas de suministro a los sistemas de agua contra incendio se efectuará por operación manual. El control de arranque manual estará debidamente señalizado.

El sistema de bombeo está calculado para que suministre tanto al sistema de hidrantes como al sistema de enfriamiento por aspersion, la presión mínima es de 3 kg/cm<sup>2</sup> en el hidrante hidráulicamente más desfavorable; considerando al caudal total conducido.

Los hidrantes contarán con una manguera de longitud máxima de 30 m, con un diámetro nominal mínimo de 38 mm (1  $\frac{1}{2}$  pulg.), las mangueras contarán con una boquilla reguladora en el extremo libre. El sistema de 2 hidrantes operando de la estación cubrirá al 100% las áreas de almacenamiento y trasiego. Las áreas de cobertura de los hidrantes están contempladas en el plano del proyecto contra incendio.

Aunado al sistema de enfriamiento e hidrantes, se prevé la protección para casos de inicio de incendios, con extintores de capacidad mínima nominal de 9 kg de Polvo Químico Seco tipo ABC, a excepción de los que se tendrán instalados en los tableros



de control eléctricos, que serán tipo C (CO<sub>2</sub>). Se contará, además, con 2 extintores de carretilla de 25 kg de Polvo Químico Seco.

### Accesorios y equipos

El equipo y accesorios que se utilizarán para el almacenamiento y manejo de Gas L.P., serán para la presión de diseño seleccionada 2.74 Mpa (28 kg/cm<sup>2</sup>) y cumplirán con las normas oficiales mexicanas aplicables.

El sistema de tuberías se proyectó para una presión de diseño de 2.746 Mpa (28 kg/cm<sup>2</sup>), el recipiente, tuberías y todas las estructuras metálicas superficiales estarán protegidas contra la corrosión

### Bombas y compresores

Para el suministro de Gas L.P. al área de suministro, la Estación contará con dos bombas para uso exclusivo de ese producto, estas se localizarán dentro de la zona de protección del área de almacenamiento.

Las características de las bombas serán las siguientes:

*Tabla 6. Características de las bombas.*

Marca	Blackmer
Modelo	Lgld3e
Capacidad nominal	605.6 l/min (160 gal/min)
Diámetro de succión	76.2 mm (3 pulg.)
Diámetro de descarga	76.2 mm (3 pulg.)

Los motores eléctricos tendrán las siguientes características:

*Tabla 7. Características de los motores.*

Marca	SIEMENS
Modelo	S/D
Potencia	15 (H.P.)
Voltaje	230/460 Volts
Corriente	21/10.5 Amperes
Velocidad	1725 rpm

Las bombas y los motores eléctricos, estarán sujetos a una base metálica fija, la cual se encontrará soportada y anclada a una base de concreto armado. Los pares bomba-motor estarán conectados a tierra. Las bombas contarán con un filtro y cople flexible en las tuberías de succión.

La Estación contará con un compresor con las siguientes características:

*Tabla 8. Características del compresor.*

Marca	Blackmer
Modelo	LB-361
Potencia del motor	15 H.P.
Capacidad nominal	734 l/min (194 gal/min)



### Medidores de líquidos

La estación prevé la instalación tres dispensarios en una isleta cada uno, para el suministro de Gas L.P., los dispensarios contarán con medidores volumétricos para líquido, con las siguientes características:

*Tabla 9. Características del medidor de líquido.*

Marca	NEPTUNE
Tipo	4D
Diámetro de entrada y salida	38.1 mm (1 ½ pulg.)
Capacidad máxima	227.1 LPM (60 GPM)
Capacidad mínima	45.42 LPM (12 GPM)
Presión de trabajo	24 kg/cm <sup>2</sup>

### Sistema de tuberías

Las tuberías que se utilizarán para la conducción del Gas L.P., tanto en fase líquida como en fase vapor, cumplirán con la norma oficial mexicana NMX-B10-1990 “Tubos de acero al carbono con o sin costura, negros o galvanizados por inmersión en caliente”.

Las tuberías soldadas serán de acero al carbono de 76.2 mm (3 pulg.), y 50.8 mm (2 pulg.) de diámetro, cédula 40, sin costura. sí se utilizan tuberías roscadas serán cedula 80.

Tubería para conducción de Gas L.P., líquido: 76.2 mm (3 pulg.) y 50.8 mm (2 pulg.).

Tubería para conducción de retorno líquido: 50.8 mm (2 pulg.)

Tubería para conducción de retorno de Gas L.P. vapor: 50.8 mm (2 pulg.)

Las tuberías de conducción de Gas L.P., tanto de líquido como de vapor estarán instaladas a nivel de piso y en trincheras, en soportes metálicos debidamente anclados al piso. Antes del inicio de operaciones del sistema de tuberías, se efectuará una prueba de hermeticidad, con aire a la presión de 1.5 kg/cm<sup>2</sup> durante un lapso de 30 minutos.

Para mayor información respecto al diseño del proyecto, se anexan a este estudio la Memoria Técnico Descriptiva del Proyecto Civil, Proyecto Mecánico, Proyecto Eléctrico, Proyecto Contra Incendio (*Anexo 10*).

#### *Operación prevista del proyecto*

##### *Recepción del autotankue*

Al llegar el auto tanque a la Estación de Gas L.P., se estaciona el vehículo junto a la toma de recepción, se para el motor, se colocan calzas para impedir el movimiento del vehículo.

En esta operación, se conectan las mangueras del autotankue de abastecimiento de combustible a las conexiones correspondientes del tanque de almacenamiento y por



medio de la bomba de combustible del autotanque, se bombea el combustible al tanque el cual cuenta con medidor de flujo y una vez que se descargada el volumen deseado, se para el bombeo, se desconectan las mangueras y se revisa que no se presenten fugas en las conexiones.

Al recibir la unidad, el encargado revisa su capacidad, considerando su capacidad nominal, se efectúa una operación sencilla y se determinará la cantidad de gas que contiene. Así mismo, el encargado está capacitado para conocer la capacidad del tanque de la estación de gas, así como el porcentaje en el que se encuentra el recipiente antes de iniciar la maniobra de descarga y así determinar la cantidad que puede recibir el tanque. El procedimiento previo a la descarga del combustible es el siguiente:

- Apagar las luces y cualquier otro equipo eléctrico
- Colocar los frenos de mano o de seguridad, y además poner cuña en las llantas para evitar movimiento accidental
- Conectar el transporte a tierra en el punto que se señale
- Conectar la manguera de líquido en la válvula de llenado del tanque a llenar
- Poner en marcha la maquinaria de trasiego y controlar la descarga, verificando constantemente los medidores de nivel para evitar un sobrellenado
- Una vez termina la descarga en tanque, el encargado apagará la maquinaria, cerrará válvulas, desconectada la manguera quitará la conexión a tierra, retirará las cuñas y se cerciorará de que no haya quedado ninguna fuga en el vehículo
- Una vez llevado a cabo todo lo anterior, se verificará el nivel de Gas y se emite el reporte de salida respectivo.

### *Descarga de combustible y almacenamiento*

La descarga consistirá en conectar las mangueras del autotanque de abastecimiento del Gas L.P., a las conexiones correspondientes del recipiente de almacenamiento y, por medio de la bomba de combustible del autotanque, se bombeará el combustible al tanque de almacenamiento, el cual contará con un medidor de flujo. Una vez que se descargue el volumen deseado, se detendrá el bombeo, se desconectarán las mangueras y se revisará que no se presenten fugas en las conexiones, terminando así, la operación de abastecimiento.

### *Expendio*

Esta operación consistirá en el trasiego del energético a los recipientes de carburación instalados en vehículos particulares que cuenten con motores de combustión interna a base de Gas L.P. Para ello se cuenta con un área de suministro o llenado, en donde se construirán tres isletas y se instalará un medidor de flujo volumétrico respectivamente, con registro para controlar el abastecimiento de gas, así como mangueras y conexiones especiales para el suministro de combustible.

Del tanque de almacenamiento, el combustible es conducido a través de tuberías de doble pared a los dispensarios donde se tienen pistolas de despacho, las cuales surten



el producto a los tanques de los vehículos automotores los cuales se deberán estacionar en la isla de llenado. A continuación, se enlista el procedimiento a seguir:

- El operador de la carga de recipientes de carburación observará primero que el equipo se encuentre en buenas condiciones; que los medidores se encuentren correctamente calibrados
- Se verificará que las tuberías, conexiones, válvulas y mangueras, no presenten fugas; verificándose que las válvulas donde pasa el Gas L.P., hasta los medidores se encuentren abiertas
- Se recibirá el vehículo con el recipiente de carburación correctamente instalado, se ordenará se estacione paralelo a la toma de carburación
- Se realiza la conexión a tierra
- Se conectará el acoplador de líquido de la manguera de servicio, teniendo cuidado de haber colocado el sello correspondiente, después se abrirá la válvula de purga de máximo llenado
- Se colocará en ceros el medidor, moviendo el maneral dos veces a la derecha y se procede a arrancar la bomba, por medio de la estación de botones existente en la isleta y se suspende el llenado cuando el medidor marque el 85% o cuando expulse Gas la válvula de purga de máximo llenado
- El operario deberá tener puestos, guantes de cuero
- Se retirará el acoplador de líquido cuidadosamente, con la válvula de la punta de manguera cerrada, verificando que el check de la válvula de llenado del recipiente haya cerrado
- Se retirará la conexión a tierra y se ordenará la salida del vehículo

A continuación, se presentan las actividades a realizar durante esta etapa, así como el responsable de realizarla:

*Tabla 10. Procedimiento de operación.*

<b>ACT. N.º</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1.-	El encargado de la Estación y operador del área de carburación.	Antes de iniciar sus actividades cotidianas, revisará en conjunto o por separado que las válvulas de cierre rápido, mangueras y medidores, estén en perfecto estado para trabajar de acuerdo a las medidas de seguridad.
2.-	El operador del área de carburación.	Realizará una inspección ocular para verificar que la instalación del equipo de sistema de carburación del vehículo a surtir Gas L.P, no presente fugas en mangueras, manómetros, válvulas, tanque, estén en buen estado, etc.
3.-	El usuario o chofer del vehículo.	Conduce el vehículo a la Isleta de carburación, en el lugar destinado para esta actividad. Apaga el motor, cierra el swich, pone velocidad y freno de mano.
4.-	El operador del área de carburación.	Verifica que efectivamente este apagado el motor, con velocidad y freno de mano.



ACT. N.º	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
4.1.-	El operador del área de carburación.	Conecta la unidad a tierra, previendo descargas de electricidad estática.
4.2.-	El operador del área de carburación.	Verifica el porcentaje antes del llenado, revisando marcador del tanque: previendo fallas en el mismo.
4.3.-	El operador del área de carburación.	Pone el medidor en ceros; inserta la factura al medidor de acuerdo a su mecanismo; se enciende la bomba de llenado, verificando que no existan fugas en la conexión para el llenado.
4.4.-	El operador del área de carburación.	Una vez que se termina el llenado del tanque, apaga la bomba. Cierra la válvula de cierre - rápido de la manguera y se desconecta de la válvula de llenado del tanque, verificando que esta haya sellado perfectamente, retirando la factura del medidor para su pago.
4.5.-	El operador del área de carburación.	Se desconecta la unidad de tierra, (desaterriza); verificando alrededor del vehículo que ya no exista conexiones con el área de carburación; dando por terminado el llenado, e indicando al usuario o chofer del vehículo su retiro.
5.-	El usuario o chofer.	Retira el vehículo del área de carburación
6.-	El vigilante.	Verifica que los vehículos de particulares hayan efectuado el pago correspondiente, dándole salida.

Para el mantenimiento en la etapa de servicio se propone el siguiente programa de mantenimiento, para lo cual se realizarán bitácoras de mantenimiento.

*Tabla 11. Procedimiento de mantenimiento.*

INSTALACIÓN O EQUIPO	ACTIVIDAD	PERIODO
Tierras físicas de las instalaciones y equipos	Verificar que las instalaciones y equipos estén conectados físicamente a tierra por cable de cobre desnudo y que los pozos de tierra cuenten con la varilla Copperwell enterrada en sale conductoras.	Cada 6 meses
Tanque de almacenamiento de Gas L.P.	Verificar periodo de vida útil (en bitácora de tanques)	Anual
	Programar cambios de accesorios (válvulas de recepción para líquido, válvula de no retroceso con vena, válvula de relevo de presión y otros) del tanque, de acuerdo con recomendaciones del proveedor.	Cada 3 meses
	Chequeo de alineación y acoplamiento	Mensual



INSTALACIÓN O EQUIPO	ACTIVIDAD	PERIODO
Bombas	Programar mantenimiento general de acuerdo con recomendaciones del fabricante	Anual
	Verificar que válvulas (antes del medidor y válvula diferencial) no tengan mínimo de fuga.	Cada 3 meses
Interruptores eléctricos y centro de carga	Ajuste y limpieza (con dieléctrico en aerosol)	Cada 6 meses
Instalación en general (zona de tanques, zona de despacho, oficina, baños y patio en general)	Limpieza	Diario

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

El proyecto no tiene obras asociada para su funcionamiento. Solo se llevarán a cabo las obras descritas previamente para el desarrollo de este.

#### *II.2.7 Etapa de abandono del sitio*

Generalmente las obras de construcción tienen una vida media de 50 años sin recibir mantenimiento, no obstante con el mantenimiento preventivo y correctivo las instalaciones pueden tener una vida media indefinida, así mismo la vida del tanque y otros equipos está determinado por la normatividad correspondiente, de ser el caso tendrán que sustituirse de acuerdo a dicho marco normativo, la vida media considerada para el proyecto también es indefinida y se reforzará de acuerdo con las políticas de gobierno y el marco jurídico que aplique a la naturaleza de este proyecto.

En caso de que sea necesario el terminar la operación y proceder al abandono del sitio, lo que se planea es asegurar todos los elementos como son las isletas de carburación, las bases que sustentan al tanque, el propio tanque para que se realice el desmantelamiento pertinente y en caso de ser requerido o se le pretenda dar un uso diferente al predio, se demolerá el edificio correspondiente a oficinas. De estas actividades del desmantelamiento se prevé la generación de residuos de manejo especial provenientes de las obras de demolición, así como de residuos peligrosos (recipiente de almacenamiento).

#### *II.2.8 Utilización de explosivos*

No es necesario utilizar ningún tipo de explosivo para llevar a cabo alguna de las obras del proyecto.



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

Debido a la naturaleza del proyecto, se han dividido las emisiones y residuos por la etapa en que se producen, ya que las etapas de preparación del sitio y construcción se realizarán con los permisos correspondientes. Para la etapa de operación se busca actualizar y presentar la correspondiente autorización ambiental, se mencionarán los impactos que en su momento se produjeron, además de las emisiones y residuos producidos durante la operación y mantenimiento de la estación, las cuales son rutinarias y por tal motivo su control requiere de medidas permanentes.

*Tabla 12. Residuos, emisiones y descargas durante las obras del proyecto.*

<b>Descripción</b>	<b>Origen</b>	<b>Medidas</b>
Emisiones de maquinaria	Durante la etapa de preparación y construcción se genera emisiones a la atmósfera derivadas de las actividades generadoras de gases producto de la combustión interna de los motores de camiones y maquinaria, estas se prevén con una permanencia de 6 meses, período destinado de ocupación de camiones y maquinaria.	Afinación y verificación de la maquinaria y transporte que labora en el predio.
Aguas residuales	Servicios sanitarios y limpieza durante las primeras tres etapas del proyecto, pero estas se prevén en cantidades mínimas.	Manejo a través del alcantarillado urbano, verificando que cumplan con los parámetros en materia de contaminantes en agua, establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996.  Descargando aguas exclusivamente sanitarias a la red municipal y no sobre banquetas o a la calle.
Residuos sólidos urbanos	Trabajadores; Embalajes y envoltorios de equipos y materiales	Almacenamiento temporal en contenedores específicos para manejarlos a través del sistema de recolección de residuos del municipio y separación de residuos orgánicos e inorgánicos.
Residuos peligrosos	Mantenimiento de maquinaria o derrames accidentales	Es requisito para los transportistas y operadores, realizar mantenimiento preventivo en talleres externos a fin de mantener en óptimas condiciones los equipos y en caso de requerir alguna reparación o mantenimiento dentro de la superficie del proyecto, se deberán realizar los trabajos con el debido cuidado evitando el contacto entre las sustancias y el suelo, llevando a cabo el manejo adecuado hasta



Descripción	Origen	Medidas
		la disposición en el almacén temporal de residuos peligrosos.
Residuos de manejo especial	Para la etapa de obras preliminares y construcción los residuos sólidos estarán constituidos principalmente de materiales para la construcción, como son los restos de blocks, restos de varilla y alambón, restos de madera, entre otros.	Los restos de metales; varilla y alambre serán canalizados para su venta y reciclaje, los restos de materiales no reciclables serán dispuestos a través de una empresa autorizada la cual se encargara de la disposición final en un sitio autorizado.

Es importante mencionar que los residuos peligrosos que se pueden generar, serán aquellos que procedan de materiales que tengan contacto con aceites o hidrocarburos provenientes de alguna actividad ajena al proceso principal de expendio de Gas L.P.

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

En cuanto a la disposición de los residuos peligrosos que pudieran generarse, se contratará a empresas transportistas autorizadas por la SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES y por la SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, a las cuales se les solicitará las autorizaciones vigentes y que contemplen los residuos a disponer, así mismo, se les exigirá la entrega de los Manifiestos de Entrega, Transporte y Recepción de los residuos peligrosos dispuestos.

Para la disposición de los residuos de manejo especial provenientes de las actividades de las primeras etapas del proyecto, no se prevé un Plan de Manejo para estos residuos pues de acuerdo con las Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos, únicamente los grandes generadores (igual o mayor a 10 toneladas de generación) deberán contar con dicho plan, y el proyecto no iguala ni mucho menos supera dicha cantidad, por lo que se dispondrá de estos residuos de acuerdo a lo establecido en la Tabla 10.

En cuanto a la disposición de aguas residuales, estas están conectadas a la red de drenaje municipal y cumpliendo con los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996 para su descarga.



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

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se constituye como el máximo instrumento rector de la política ambiental a nivel nacional, considerándose en ella los criterios y parámetros que se deben seguir para minimizar la degradación ambiental, de ser posible prevenirlo o bien en el último de los casos compensar el impacto.

*Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.*

*Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

Al respecto, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación por parte de la Secretaría; en esta se incluye la descripción del proyecto en cuestión, así como de los impactos al ambiente generados por el desarrollo de la obra, y las medidas preventivas y de mitigación propuestas para los impactos identificados.

### **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental**

Referente a los lineamientos que exponen la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental, y la forma de presentar dicho documento, se hace referencia a los siguientes artículos:

*Artículo 5°: 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:**

VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo.



*Artículo 9: Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.*

*Artículo 10: Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:*

- I. Regional, o*
- II. Particular*

*Artículo 11: Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:*

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;*
- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;*
- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y*
- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular. Debido a que ninguna de las etapas del proyecto se encuentra en ninguno de los supuestos del artículo 11, se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental Particular.

*Artículo 12: La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:*

- I. Datos generales del proyecto*
- II. Descripción del proyecto*
- III. Viculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia de impacto ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo,*
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto,*
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;*
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;*
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*



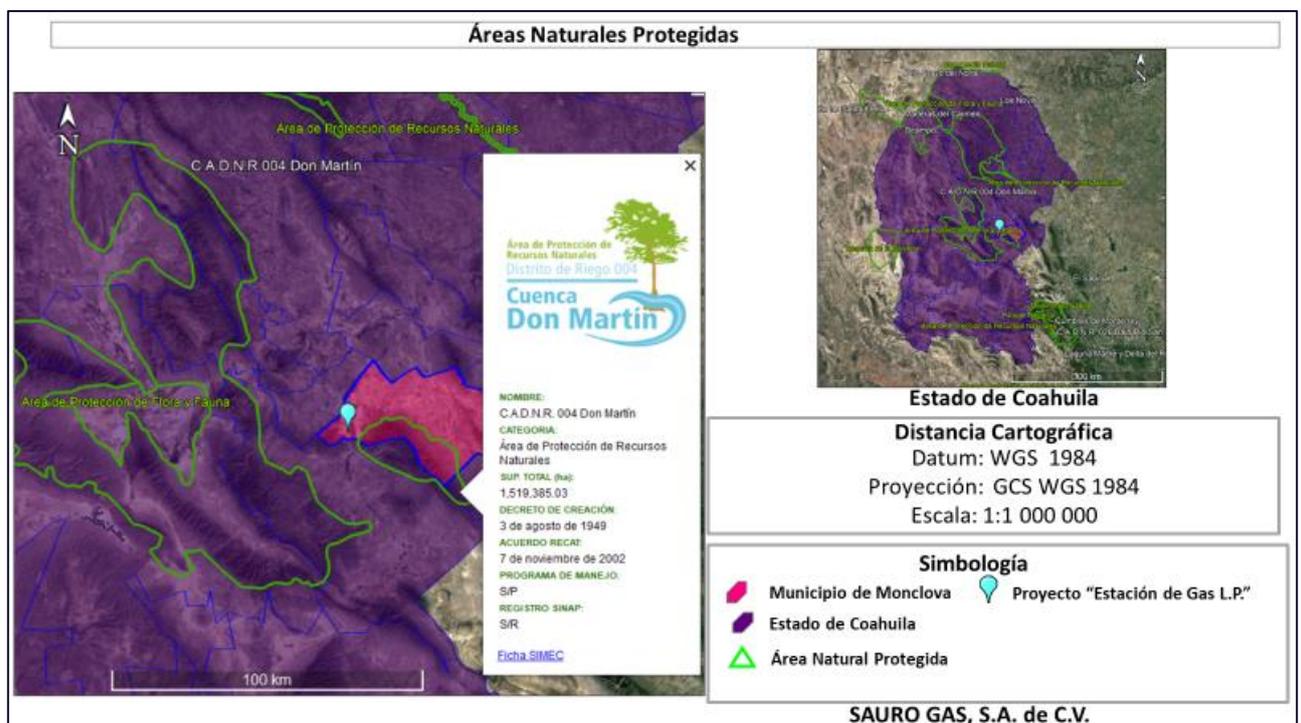
*VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.*

El presente documento se acopla a las disposiciones del artículo 12, con el fin obtener una autorización en materia de impacto ambiental.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP), definidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), como “las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley”, se consideran como el principal instrumento para la conservación del patrimonio natural en México y en el mundo.

En Coahuila hasta 2011 se contaba con 16 ANP de las cuales 13 son de carácter federal. Sin embargo, han existido esfuerzos individuales o colectivos para proteger más espacios naturales. La conservación del capital natural se promueve a través de mecanismos de participación social, en donde los poseedores de la tierra son los actores interesados en la conservación y recuperación de los recursos naturales y los servicios ambientales que ellos proveen.

Actualmente, en el estado se encuentran 19 ANP, que cubren el 17 % de la superficie del territorio de Coahuila (Gobierno de Coahuila 2019).



*Figura 5. Áreas Naturales Protegidas, con respecto al sitio de interés para establecer el proyecto.*

Como se aprecia en la Figura 5., el sitio previsto para la instalación y desarrollo del proyecto no recae en ninguna ANP, la más cercana se encuentra a 4.45km, esta es el Distrito de Riego 004 Cuenca Don Martín, con una categoría de manejo como Área de Protección de Recursos Naturales, cuenta con una superficie total de 1,519,385.03 ha. Por lo tanto, la realización del proyecto no se contrapone con dicho instrumento para la conservación del patrimonio natural de la nación.



De acuerdo con el Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, un programa de ordenamiento ecológico debe contener un modelo de ordenamiento ecológico y las estrategias ecológicas aplicables. A su vez, el modelo de ordenamiento ecológico contiene la regionalización o la determinación de las zonas ecológicas, según corresponda, y los lineamientos ecológicos aplicables. Por su parte, las estrategias ecológicas son el resultado de la integración de objetivos específicos, acciones, proyectos, programas y responsables de su realización y están dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables.

Con base en el análisis espacial realizado con la herramienta SIORE (Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico), El sitio donde pretende establecerse el proyecto forma parte del Ordenamiento Ecológico de la Región de Cuenca de Burgos, tal como se aprecia en la siguiente figura.

El Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos promueve el desarrollo de las actividades productivas en aquellas áreas donde se presenten las condiciones ambientales, sociales y económicas más aptas para ello. Para inducir las actividades, este ordenamiento ecológico define estrategias, lineamientos, objetivos específicos y criterios de regulación ecológica, encaminados a hacer que el desarrollo de la Cuenca de Burgos sea consistente con los principios y líneas de la política ambiental federal y de los estados participantes, particularmente en lo relativo a la explotación, uso y aprovechamiento del suelo a partir de su vocación y aptitud, en el ámbito de sus facultades.

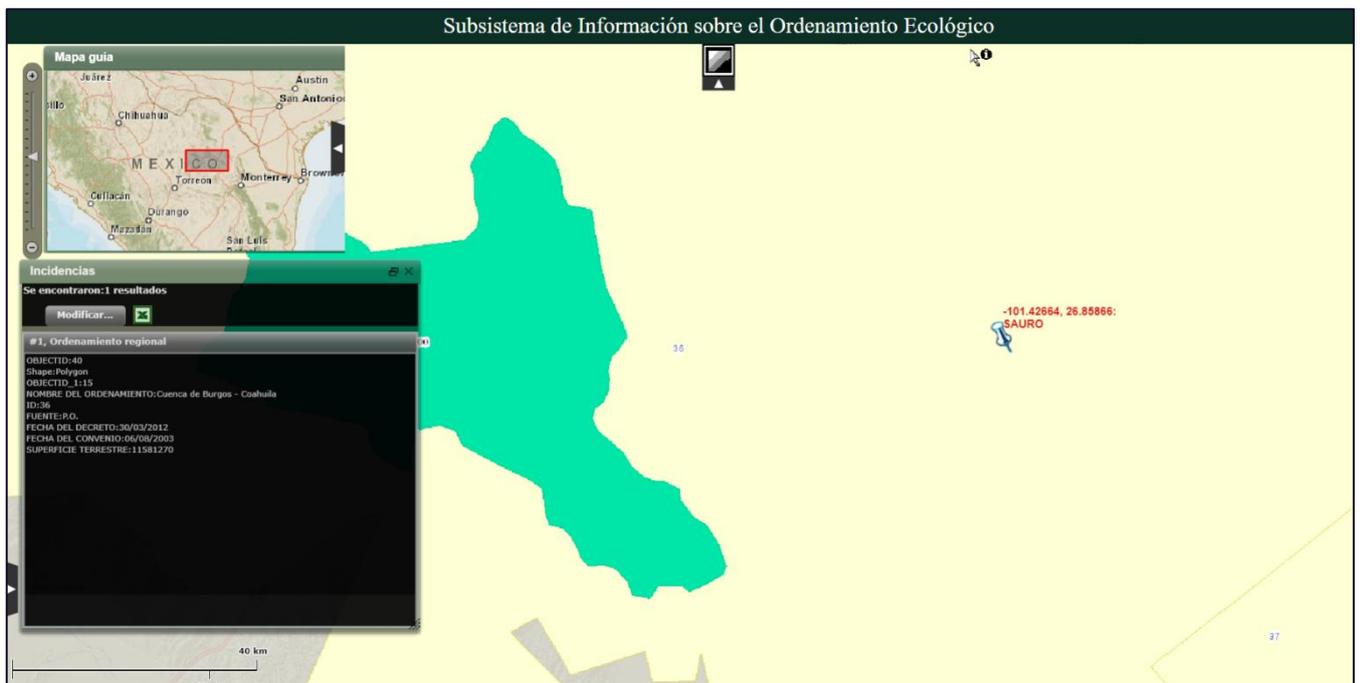


Figura 6. Ordenamiento Ecológico de la Región de Cuenca de Burgos.

**Recuperar el estado de derecho**

*“Se erradicará el robo de combustibles y la evasión fiscal y se combatirán el lavado de dinero, el tráfico de armas y otros ilícitos que no podrían perpetrarse sin la complicidad entre infractores y funcionarios públicos.”*

La adquisición de combustibles por parte del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento se hará de manera lícita y siguiendo las disposiciones por parte de la autoridad de los tres niveles de gobierno.

**Desarrollo sostenible**

*“El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno”.*

El proyecto contribuye a esta política por medio de la regularización en materia ambiental dentro de las etapas que comprende al mismo.

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

*“Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esta situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, para el físico, que no puede considerarlos causante.”*

La etapa de operación y mantenimiento del proyecto generará empleos formales en la zona en donde se encuentra localizada, además de proveer combustibles a los vehículos particulares del público en general de la zona urbana de Monclova.



## **Economía**

### **Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada**

*“El gobierno federal respetará los contratos suscritos por administraciones anteriores, salvo que se comprobara que fueron obtenidos mediante prácticas corruptas, en cuyo caso se denunciarán ante las instancias correspondientes.*

*Se alentará la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras. El concurso de entidades privadas será fundamental en los proyectos regionales del Tren Maya y el Corredor Transístmico, en modalidades de asociación público-privada.”*

De acuerdo a lo anterior la inversión requerida para el proyecto no se contrapone con lo estipulado en el Plan Nacional de Desarrollo.

**NORMAS OFICIALES VINCULADAS AL PROYECTO***Tabla 13. Normas Oficiales vinculadas al proyecto, aplicabilidad y cumplimiento.*

<b>Norma oficial</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aplica</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>En materia de Gas L.P.</b>			
NOM-003-SEDG-2004	Que establece los requisitos técnicos mínimos de seguridad que se deben observar y cumplir en el diseño y construcción de estaciones de Gas L.P., para carburación con almacenamiento fijo, que se destinan exclusivamente a llenar recipientes con Gas L.P. de los vehículos que lo utilizan como combustible.	Aplica	Se consideran los criterios de diseño y construcción de la norma para el desarrollo de las memorias de ingeniería del proyecto.
<b>En materia de aguas residuales</b>			
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	No aplica	No se realizan descargas a bienes nacionales.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o delegación	Aplica	Las aguas residuales provenientes de los baños en la estación de compresión, cumplirán con las disposiciones de la NOM-002-SEMARNAT-1996.
NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	No aplica.	No aplica.
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. -	No aplica.	No aplica



Norma oficial	Descripción	Aplica	Cumplimiento
	Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.		
<b>En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial</b>			
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Aplica	Se contará con el registro como generador de residuos peligrosos ante SEMARNAT, de aquellos residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.	Aplica	Se contará con el procedimiento para establecer la incompatibilidad de los residuos peligrosos generados.
NOM-001-ASEA-2019	Establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial del sector hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los planes de manejo de residuos peligrosos y de manejo especial del sector hidrocarburos.	No aplica	De acuerdo a lo previsto no se generarán más de 10 toneladas de residuos de manejo especial ni de residuos peligrosos, durante las etapas del proyecto.
<b>En materia de emisiones a la atmosfera</b>			
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan Gasolinas como combustible.	Aplica a los vehículos accedan a la empresa.	Se verificará que cumplan con las verificaciones correspondientes.



<b>Norma oficial</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aplica</b>	<b>Cumplimiento</b>
NOM-165-SEMARNAT 2013	Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.	No aplica	Se estima que las emisiones fugitivas de metano no sobrepasan los 100,000 Kg/año, estipuladas como umbral de reporte.
<b>En materia de ruido y vibraciones</b>			
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	Aplica	Se verificará que el ruido perimetral provocado durante la etapa de construcción no supere a los límites máximos de la norma oficial.
Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Aplica	Se verificará que el ruido perimetral provocado por la construcción del proyecto no supere a los límites máximos de la norma oficial.
<b>En materia de Vida Silvestre</b>			
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	No aplica	Se verificará que no exista afectación a las especies nativas.
<b>En materia de suelo</b>			
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	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.	No aplica.	No hay contaminación de suelo, sin embargo, en caso de un accidente, se realizarán las pruebas correspondientes cumpliendo con la presente norma.
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004	Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio	No aplica.	No existe contaminación de suelo por metales pesados, sin embargo, en caso de un accidente, se realizarán las pruebas correspondientes cumpliendo con la presente norma.



Norma oficial	Descripción	Aplica	Cumplimiento
<b>En materia de seguridad</b>			
NOM-001-STPS-2008	Que establece las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores.	Se considera la seguridad de los empleados y clientes de la instalación.	Se verificarán las condiciones de seguridad dentro del centro de trabajo.
NOM-002-STPS-2010	Que establecen los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	Aplica ya que existe riesgo de incendio en el centro de trabajo.	Se cumplirán con las condiciones de prevención y protección contra incendios del centro de trabajo con base al riesgo de incendio identificado. Se contará con el equipo para la atención de incendios necesario.
NOM-004-STPS-1999	Que establecen las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.	Aplica ya que es un centro de trabajo que por la naturaleza de sus procesos emplea maquinaria y equipo.	Se debe contar con los procedimientos para: <ul style="list-style-type: none"><li>- Los protectores y dispositivos de seguridad se instalen en el lugar requerido.</li><li>- Las conexiones de la maquinaria y equipo y sus contactos eléctricos estén protegidos y no sean un factor de riesgo.</li></ul>
NOM-005-STPS-1998	Que establece las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar	Aplica ya que se manejan, transportan y almacenan sustancias químicas peligrosas.	Se debe contar con los manuales y procedimientos para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas. Se debe proporcionar el equipo de protección personal necesario y capacitar al personal para el manejo de las sustancias peligrosas, y



Norma oficial	Descripción	Aplica	Cumplimiento
	daños al centro de trabajo.		se informa de los riesgos a los que está expuesto.
NOM-017-STPS-2008	Que establece los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.	Aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional en que se requiera el uso de equipo de protección personal para proteger a los trabajadores contra los riesgos derivados de las actividades que desarrollen.	Con base al análisis de riesgo a lo que se exponen los trabajadores por cada puesto de trabajo y área del centro de trabajo, se les debe proporcionar el equipo de protección personal necesario y proporcionar la capacitación para el uso de este.
NOM-018-STPS-2015	Que establece los requisitos para disponer en los centros de trabajo del sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir daños a los trabajadores y al personal que actúa en caso de emergencia.	Aplica a todos los centros de trabajo donde se manejen sustancias químicas peligrosas.	Se debe implementar el sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas y mezclas. Así como señalar los depósitos, recipientes, anaqueles o áreas de almacenamiento que contengan sustancias químicas peligrosas y mezclas. Así como contar con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas peligrosas y mezclas que se manejen.
NOM-019-STPS-2011	Que establece la constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.	Aplica en todos los centros de trabajo.	Se debe de contar con el acta de constitución de la comisión del centro de trabajo, así como realizar un programa anual de recorridos de verificación de la misma comisión, así como las actas correspondientes.
NOM-020-STPS-2011	Que establece las condiciones de seguridad de los recipientes sujetos a	Aplica en todos los centros de trabajo en donde	Por cada recipiente sujeto a presión se debe tener lo siguiente:



Norma oficial	Descripción	Aplica	Cumplimiento
	presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas.	funcionen recipientes sujetos a presión.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Listado actualizado de los equipos</li><li>• Expediente de cada equipo</li><li>• Programa específico de revisión y mantenimiento de los equipos.</li><li>• Constancias de capacitación al personal que realiza actividades de mantenimiento, reparación y pruebas de presión.</li></ul>
NOM-022-STPS-2015	Que establece la electricidad estática en los centros de trabajo.	Aplica por la naturaleza del trabajo y los procedimientos laborales en la instalación.	Se debe realizar el estudio de acuerdo al capítulo 9 de esta norma cada 12 meses o cuando se modifican las condiciones del sistema del sistema puesta a tierra.
NOM-026-STPS-2008	Que establece los colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	Aplica por la señalización de tuberías que debe tener la Estación de Servicio de carburación para la fácil identificación de riesgos.	Se debe garantizar la aplicación del color, señalización e identificación de la tubería sujeta a mantenimiento asegurando su visibilidad y legibilidad.  Se debe de proporcionar capacitación a los trabajadores sobre la correcta interpretación de la señalización en el centro de trabajo.
NOM-029-STPS-2011	Que establece las condiciones de seguridad del mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo.	Aplica por las actividades de mantenimiento que deben realizarse en la Estación de Servicio de las instalaciones eléctricas.	Se debe de contar con los siguientes documentos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Plan de trabajo para el desarrollo de las actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas.</li></ul>

Norma oficial	Descripción	Aplica	Cumplimiento
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos de seguridad para las actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas.</li> <li>• Diagrama unifilar</li> </ul>
NOM-030-STPS-2009	Que establece las funciones y actividades en los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.	Aplica ya que los trabajadores realizan actividades consideradas peligrosas dentro del centro de trabajo.	<p>Se deben asumir las funciones y actividades preventivas de seguridad se cuenta con un programa de seguridad y salud en el trabajo.</p> <p>Se debe capacitar al personal de la empresa que forma parte de los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.</p>

### Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023

El Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023 presenta el cumplimiento a las disposiciones aplicables de la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza. Este es el instrumento que marca el rumbo a seguir, a través de la identificación de prioridades, definición de objetivos y las estrategias necesarias para alcanzarlos; con políticas públicas modernas, el uso ordenado y transparente de los recursos públicos, funcionarios públicos eficientes y la participación permanente de la sociedad en todos los ámbitos de gobierno.

Dentro de este Plan, se encuentra el Eje Rector 3., enfocado al Desarrollo Económico Sustentable, el cual propone como objetivo general el orientar la estructura productiva hacia los sectores más competitivos, en un marco de crecimiento económico sostenido y de respeto a los derechos laborales y al medio ambiente, y los siguientes objetivos específicos y estrategias:

#### 3.5 INFRAESTRUCTURA ESTRATÉGICA

Contar con la infraestructura suficiente y adecuada para garantizar el desarrollo económico de la entidad, que permita una movilidad eficiente y segura, tanto entre las regiones que conforman el estado, así como en las zonas urbanas.

#### 3.10 MEDIO AMBIENTE

Asegurar el derecho de lo coahuilense a un medio ambiente sano, mediante política pública que garanticen el uso sustentable de los recursos naturales, así como la regulación de actividades que impacten el medio ambiente.

De acuerdo con los objetivos considerados en el Plan Estatal de Desarrollo, se puede apreciar que la realización del proyecto no se contrapone con lo previsto en dicho Plan,



por el contrario, fomenta el desarrollo económico pues permite una movilidad eficiente entre las regiones de las zonas urbanas, además de permitir el derecho al coahuilense a un medio ambiente sano, al acatar las disposiciones y marco jurídico aplicable en materia de impacto ambiental durante toda la vida útil del proyecto.

### **Plan de Desarrollo Municipal Monclova**

El Plan Municipal de Desarrollo es un instrumento primordial para concretar la planeación y construcción de un Monclova Avante; para ser una ciudad que avanza y convertirse en la ciudad deseada para las próximas generaciones. En el Plan Municipal de Desarrollo se plasma el compromiso por los monclovenses. El Plan Municipal de Desarrollo se encuentra alineado con el Plan Nacional de Desarrollo en sus diferentes vertientes. Resulta importante destacar que también se ajusta al Plan de Desarrollo Municipal con el Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023.

Dentro del primer eje, se plasma el compromiso con la ciudad de Monclova para lograr un mayor avance en infraestructura y equipamiento urbano, así como en mejorar la calidad de los servicios públicos, todo con la finalidad de que cada ciudadano tenga garantizado un centro de población dignamente equipado.

**ESTRATEGIA 1.1** Infraestructura y obra pública. Consolidar proyectos para obra e infraestructura y así consolidar el avance de la ciudad para lograr la modernización del municipio.

#### **LÍNEA DE ACCIÓN**

Lograr regular la mayor cantidad de asentamientos irregulares de la ciudad, abasteciéndolos de servicios primarios y así fomentar la igualdad de acceso a los servicios públicos.

**ESTRATEGIA 1.2.** Desarrollo Sustentable. Promover programas y proyectos que contribuyan al desarrollo ambiental sustentable.

#### **LÍNEA DE ACCIÓN**

Fomentar una cultura ambiental para la sustentabilidad y el cuidado de los recursos naturales

**ESTRATEGIA 1.3.** Modernización urbana. Lograr a ser una ciudad que avance en la modernización e imagen urbana, se deberá regular el crecimiento y desarrollo de la misma, así como el uso de suelo.

#### **LÍNEA DE ACCIÓN**

Elaborar estudios y proyectos para el desarrollo urbano.

El proyecto, será el establecimiento de una empresa formal y generará empleos para la población de la zona dentro del municipio de Monclova, esto a su vez aporta a la consolidación del avance de la ciudad para lograr la modernización del municipio, por lo que no se contrapone con las estrategias 1.1 y 1.3. De igual manera con el fin de alinear el proyecto con lo establecido en la estrategia 1.2 y el desarrollo este no se



**CSH**

contraponga, se prevé el cumplimiento con todas sus obligaciones ambientales, estipuladas a nivel federal, estatal y municipal, según aplique.



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

El objetivo de este capítulo es caracterizar el sistema ambiental en el cual se desarrollarán las obras del presente proyecto. Se describen y analizan de forma integral los elementos bióticos y abióticos paisajísticos con la finalidad de generar un diagnóstico de la calidad del Sistema.

## IV.1 Delimitación del área de estudio

El predio en donde se pretende establecer el proyecto se encuentra en el municipio de Monclova, es el tercer municipio más poblado del estado con 231,107 habitantes (INEGI, 2015), así como cabecera de la Zona Metropolitana de Monclova-Frontera, el cual se sitúa dentro de los paralelos de las coordenadas geográficas: 26° 54' 37" de latitud Norte y los meridianos 101° 25' 20" de longitud Oeste, con una altitud de 620 msnm.

Limita al norte con el municipio de Abasolo; al sur con el de Castaños, al este con el de Candela y al oeste con el municipio de Frontera. Se localiza a una distancia aproximada de 195 kilómetros de la capital del estado.

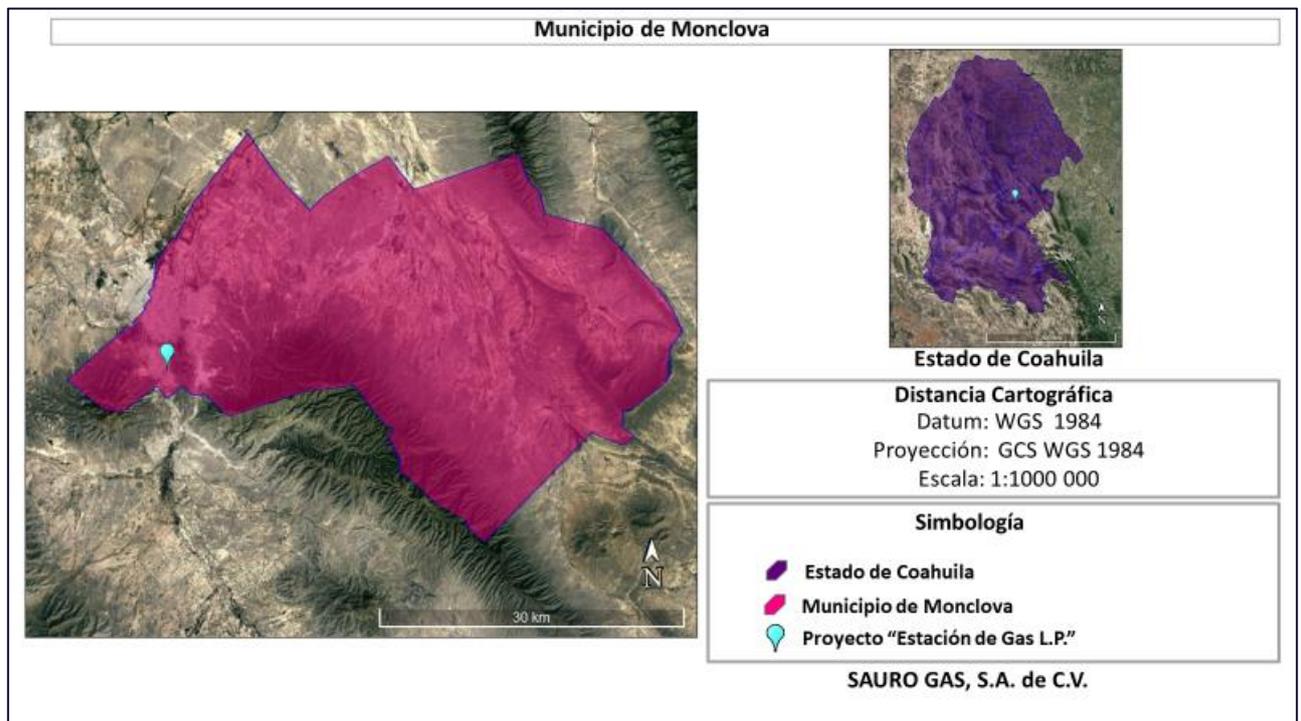


Figura 7. Municipio de Monclova, COA.

La Unidad de Gestión Ambiental (UGA) en la que recae el sitio del proyecto es la UGA con clave DES-URB. La política ambiental que maneja la UGA es de desarrollo urbano. La descripción del ambiente se realiza tomando en cuenta los datos proporcionados por la herramienta del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del



Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, a partir de la geolocalización del sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto.

Derivado del resultado de dicho análisis espacial realizado al sitio por medio de la herramienta "SIGEIA", se determinó que el sitio en donde se localizará el proyecto corresponde a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 111 de nombre Sierras y llanuras de Coahuila y Nuevo León, a la región ecológica 7.12 con clave de la política número 7, con política ambiental "Protección y aprovechamiento sustentable" con un nivel de atención prioritaria "Baja". Cuenta con un rector del Desarrollo Social-Ganadería-Industria con coadyuvantes del desarrollo en Minería-Preservación de Flora y Fauna y asociados del desarrollo del Turismo. Para el 2010 tenía una población de 2,863,174 habitantes. La superficie de la UAB es de 963805.8343 hectáreas.

La región en donde se encuentra localizado el predio corresponde al acuífero 507 con nombre Monclova y una superficie de 971030.9412 hectáreas, el cual se encuentra sobreexplotado y sin disponibilidad de acuerdo a lo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 04 de enero del 2018.

De acuerdo al ordenamiento ecológico del estado, al predio le corresponde el Programa de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Coahuila, se encuentra en la unidad de Gestión Ambiental DES-URB, con una política ambiental de desarrollo urbano.

Salvo los datos anteriores, no se señalan más ordenamientos o elementos de importancia ambiental aplicables en la herramienta SIGEIA.

Para delimitar el área de influencia del proyecto, primero se definió el sistema ambiental mediante la sobre posición de las capas de Edafología, Climas, Usos del suelo, entre otros, esto consiste en obtener polígonos de cada mapa en el cual se acordono un área que tuviera rasgos similares o de interés para delimitar el área de influencia, y una vez obtenidos estos polígonos, se realizó la intersección en puntos de importancia hasta obtener un polígono que contuviera información relevante de toda la información que a continuación se presenta.

## **IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental**

### *IV.2.1 Aspectos abióticos*

#### *IV.2.1.1 Clima*

En gran parte del estado el tipo de clima es predominantemente seco y muy seco, variable de una región a otra, con climas templados semicálidos como en los bolsones coahuilenses, y las regiones más altas y septentrionales en las que llega a ser templado semihúmedo, con intervalos de temperatura media anual de ocho a 22 grados centígrados, y de precipitación pluvial anual de 200 a 500 mm. (INEGI, 2000).

Específicamente en el municipio de Monclova se tienen registros que al centro, este y sur del municipio se presentan climas de subtipos secos semicálidos (Bs), y en la parte



norte y oeste se registran subtipos de climas muy secos semicálidos (Bw); la temperatura media anual es de 18 a 22°C y la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 300 a 400 milímetros; en el noroeste y en el norte, sur y este del municipio, es del rango de los 400 a 500 milímetros con régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y escasas en noviembre.

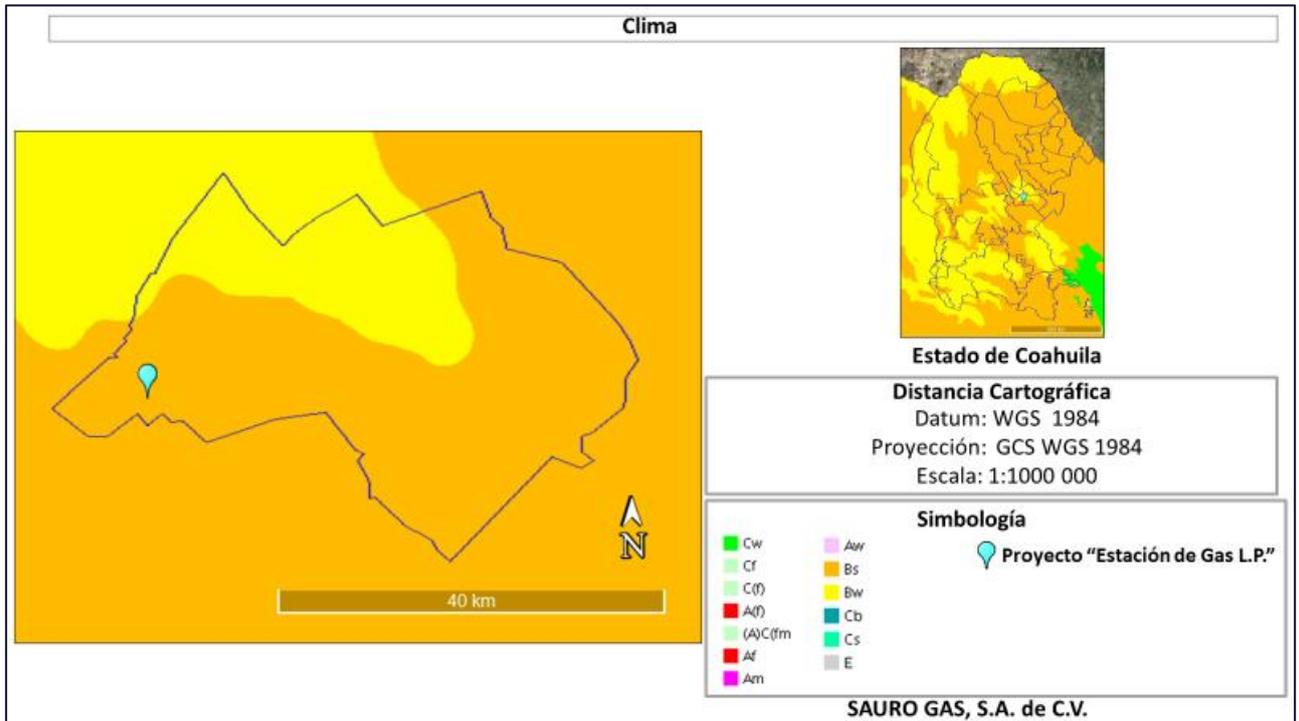


Figura 8. Clima del municipio de Monclova.

Tabla 14. Características principales de los tipos y subtipos de Climas.

Clave	Tipo Clima	Descripción	Clave Subclimas	Descripción
BW (Desértico muy seco)	Muy seco cálido	Cálido, temperaturas medias, anual > 22 °C y del mes más frío < 18 °C.	BW(h)hw	Régimen de lluvia de verano
	Muy seco semicálido	Semicálido, temperaturas medias, anual 18° a 22 °C y del mes más frío < 18 °C	BWhw	Régimen de lluvia de verano
			BWhw(x)	Régimen de lluvia de verano. El porcentaje de lluvia invernal corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno.
			BWhx	Régimen de lluvia corresponde al de escasa todo el año



Clave	Tipo Clima	Descripción	Clave Subclimas	Descripción
	Muy seco templado	Templado, temperaturas medias, anual 12° a 18 °C, del mes más frío entre -3° y 18 °C y del mes más cálido > 18 °C	BWkw	Régimen de lluvia de verano.
BS (Estepario seco) Corresponde a los que tienen un cociente P/T menor de 22.9	Seco semicálido	Corresponde a semicálido con invierno fresco, temperaturas medias, anual 18° a 22 °C y del mes más frío < 18 °C	BS0hw(x)	Régimen de lluvia de verano, corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno
			BS0hx	Régimen de lluvia corresponde al de escasa todo el año.
			BS0hw	Régimen de lluvia de verano.
	Seco cálido	Corresponde al Cálido, temperaturas medias, anual > 22 °C y del mes más frío < 18 °C.	BS0(h)hx	Régimen de lluvia corresponde al de escasa todo el año
			BS0(h)hw	Régimen de lluvia de verano
			BS0(h)hw(x)	Régimen de lluvia de verano, corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno
	Seco templado	Corresponde a templado con verano cálido, temperaturas medias, anual 12° a 18 °C, del mes más frío entre - 3° y 18 °C y del mes más cálido > 18 °C	BS0kx	Régimen de lluvia corresponde al de escasa todo el año
			BS0kw(x)	Régimen de lluvia de verano, corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno.
			BS0kw	Régimen de lluvia de verano



Clave	Tipo Clima	Descripción	Clave Subclimas	Descripción
BS1 (Estepario semiseco) Corresponde a los que tienen un cociente P/T mayor de 22.9	Semiseco semicálido	Corresponde a semicálido con invierno fresco, temperaturas medias, anual 18° a 22 °C y del mes más frío < 18 °C	BS1hw(x)	Régimen de lluvia de verano, corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno
			BS1hx	Régimen de lluvia corresponde al de escasa todo el año.
			BS1hw	Régimen de lluvia de verano.
	Semiseco templado	Corresponde a templado con verano cálido, temperaturas medias, anual 12° a 18 °C, del mes más frío entre - 3° y 18 °C y del mes más cálido > 18 °C	BS1kx	Régimen de lluvia corresponde al de escasa todo el año
			BS1kw	Régimen de lluvia de verano
			BS1kw(x)	Régimen de lluvia de verano, corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno
C (Templado)	Templado subhúmedo	Corresponde al Templado, temperatura media anual entre 12 ° y 18 ° C.	Cx	Régimen de lluvia corresponde al de escasa todo el año.
		Corresponde al templado, temperatura media anual entre 12 ° y 18 ° C	C(w1)	Subhúmedo con humedad media, cociente P/T entre 43.2 y 55.0
	Semifrío subhúmedo	Corresponde al Semifrío, temperatura media anual entre 5 ° y 12 ° C.	C(E)x	Régimen de lluvia corresponde al de escasa todo el año.

Fuente: García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México.



Los vientos predominantes van en dirección al noreste a velocidades de 14 a 28 km/h. La frecuencia de heladas es de 0 a 20 días y granizadas de uno a dos días en el suroeste, y en el norte, sur y este es de 0 a 1 días.

#### *IV.2.1.1.1 Geología y Geomorfología*

La geología del estado está representada principalmente por formaciones de rocas sedimentarias: Calizas, lutitas, areniscas y dolomitas. Estas están presentes desde la Era Paleozoica y de una columna originada en la Era Mesozoica y en las cuales se encuentran cinco formaciones del periodo jurásico, 51 formaciones que se originaron en el cretácico, siete formaciones de la era cenozoica. Dando lugar en el terciario a dos tipos de ambientes: El marino y continental. El periodo Cuaternario o reciente comprende una sola formación (CRM, 1993) (SEMA, 2015).

Por otra parte, la geología estructural del estado está definida por un gran número de anticlinales y sinclinales que dan lugar a estructuras donde estos pliegues de forma cóncava tienen en su interior las capas más jóvenes.

La Provincia de la Sierra Madre Oriental, en la que se encuentra inmersa la zona metropolitana de Monclova-Frontera-Castaños, se caracteriza geológicamente por la presencia de roca sedimentaria marina del Mesozoico, que fueron sometidas a esfuerzos corticales de tensión y compresión, y dieron lugar a levantamientos serranos abruptos compuestos de rocas calizas, que se alternan con valles intermontanos. Además, se encuentran lomeríos de pendientes suaves constituidos por lutitas asociadas con calizas y areniscas.

En el caso de la zona metropolitana de Monclova el factor más decisivo es que se ubica en una extensa planicie de rampa, es decir es una gran área más o menos plana norte-sur, con estribaciones de sierra compleja, al este y al sureste que sólo son aptas para uso forestales de conservación. La principal elevación del municipio es la sierra La Gloria ubicada al sureste.

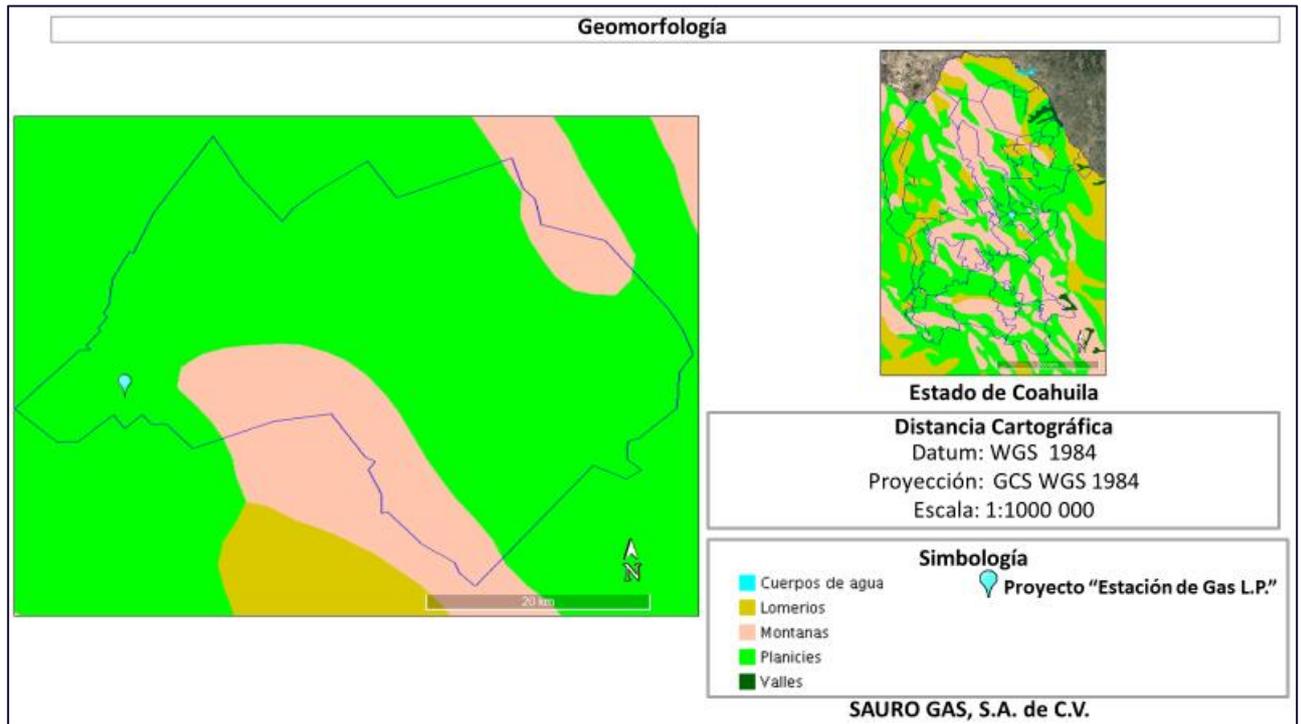


Figura 9. Geomorfología del municipio de Monclova.

#### IV.2.1.1.2 Suelos

En Coahuila casi el 90% de los suelos están clasificados como Litosoles, Xerosoles, Regosoles, Yermosol y Rendzinas, los cuales son originarios de rocas sedimentarias, generalmente estos suelos están presentes en las Zonas Áridas, el resto de los suelos se clasifican como: Solonchak, Vertisol, Castañozem, Fluvisol, Feozem, Chernozem, Luvisol, Solonetz y Gleysol (FAO-UNESCO, 2007).

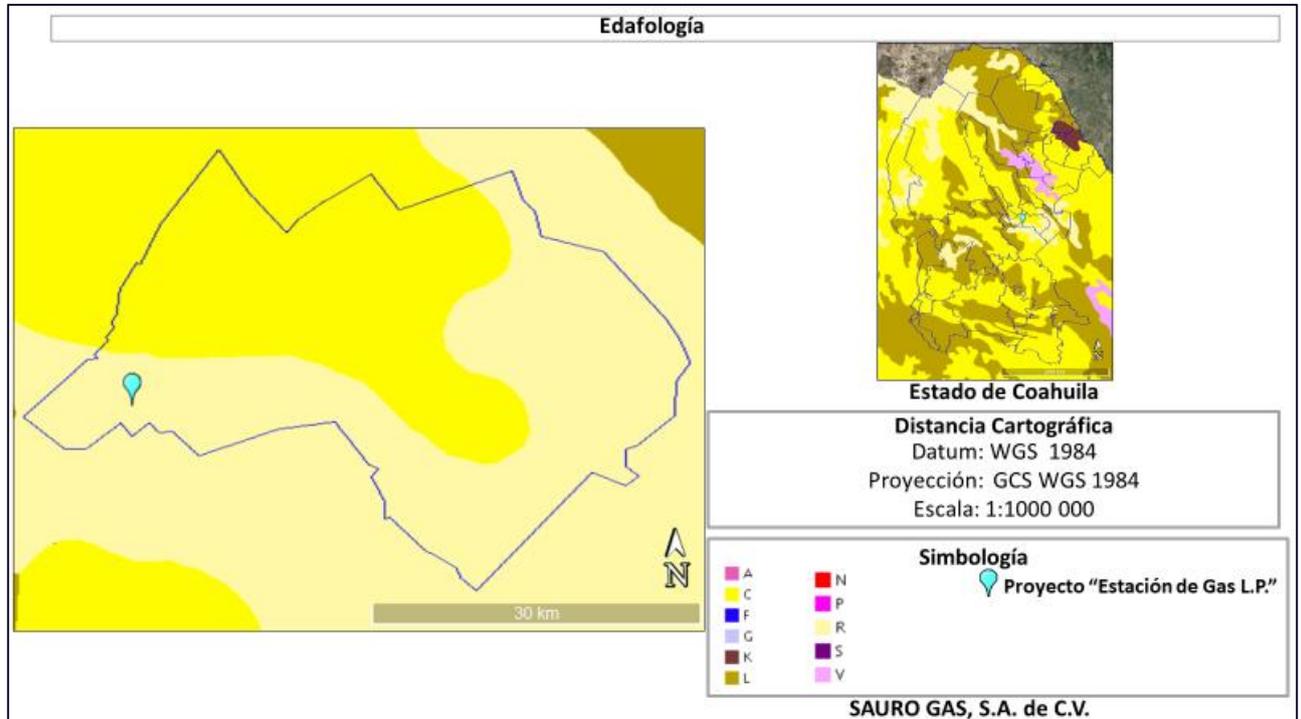
Tabla 15. Unidades de suelo.

Unidad de Suelo	Superficie (ha)	Porcentaje
N/A	66653.41	0.44
Castañozem	149515.05	0.99
Chernozem	32746.98	0.22
Feozem	91110.48	0.60
Fluvisol	99720.06	0.66
Gleysol	270.66	0.00
Litosol	5064747.49	33.62
Luvisol	12841.34	0.09
Regosol	1626036.13	10.79
Rendzina	1186557.43	7.88
Solonchak	564862.77	3.75
Solonetz	12225.64	0.08
Vertisol	559990.04	3.72
Xerosol	4392709.40	29.16
Yermosol	1205644.63	8.00
Total	15065631.5	100

Fuente: INEGI. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2011. Suelos de Coahuila. México.

Específicamente en el municipio de Monclova se pueden distinguir dos tipos de suelo: Xerosol. - Suelo de color claro y pobre en materia orgánica y el subsuelo es rico en arcilla o carbonatos, con baja susceptibilidad a la erosión.

Regosol. - No presenta capas distintas, es claro y se parece a la roca que le dio origen. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentre.



*Figura 10. Edafología del municipio de Monclova.*

Como se aprecia en la figura 10., el sitio de interés para la realización del proyecto recae en un suelo del tipo Regosol, este tipo de suelo en áreas de desierto tienen mínimo significado agrícola aunado a esto se tiene documentado que este sitio ya se encuentra considerado en un área urbanizada.

Respecto al uso del suelo, la mayor parte del territorio municipal es utilizado para el desarrollo pecuario, siendo menor la extensión dedicada a la producción agrícola y el área urbana (Figura 2.).

#### *IV.2.1.1.3 Hidrología superficial y subterránea*

La hidrología superficial de Coahuila está definida principalmente por cauces intermitentes y efímeros, teniendo muy pocos cauces perennes como el Río Bravo, Río Sabinas, entre otros. Esto se debe primordialmente a los patrones climáticos que prevalecen en él y a los escasos manantiales con un gasto suficiente para mantener un caudal perenne. Los patrones de drenaje que definen las cuencas hidrológicas son principalmente dendrítico y paralelo (SEMA, 2016).

Tabla 16. Principales corrientes y cuerpos de agua.

Corrientes de agua		Cuerpos de agua
Nombre		Nombre
Río Bravo	El Caballo	Presa Internacional la Amistad
Los Álamos	La Zorra	Presa Venustiano Carranza (Don Martín)
Nazas	Santa Cruz	Presa el Entronque
Aguanaval	El Aura	Presa el Tulillo (Hipólito)
Patos	Las Cabras	Presa el Centenario
Monclova	La Leona	Presa San Miguel
Río Salado	El Mulato	Presa Alto de Norias
Santa Elena	El Pino	Presa la Fragua
San Antonio	Río Escondido	Presa Noche Buena
San Diego	Pájaros Azules	Lago la Leche
San Rodrigo	Candela	Lago el Rey
La Canasta	La Boquilla	Lago el Coyote
El Amole	Las Vegas	
El Mimbres	Arroyo Salado	
Palma Gorda	Las Auras	

Fuente: Anuario estadístico del estado de Coahuila de Zaragoza, 2016.

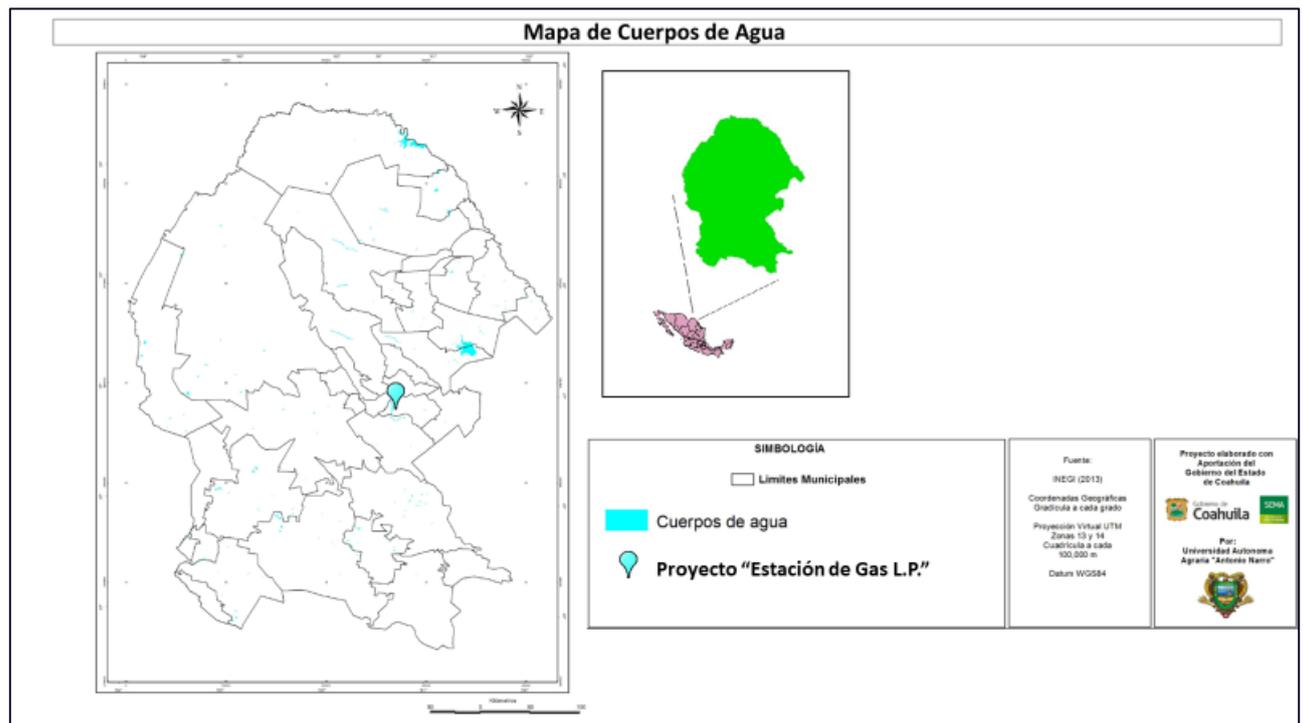
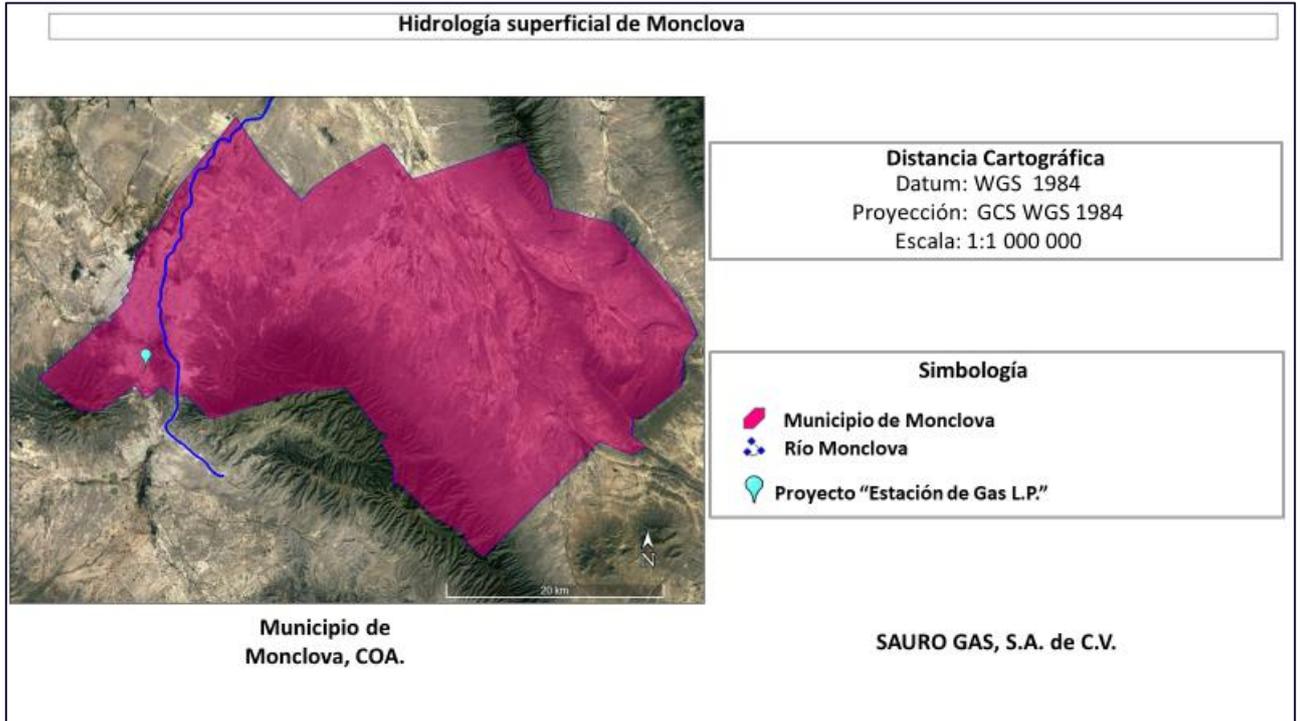


Figura 11. Mapa de Cuerpos de agua.

En caso particular del municipio de Monclova, nace en el sur el Río Monclova para entrar al municipio Castaños por el lado norte, el río atraviesa el municipio de Monclova de suroeste a noroeste, ingresando a Abasolo por el sur. Es importante mencionar que este es el único cuerpo de agua de relevancia natural en el municipio.

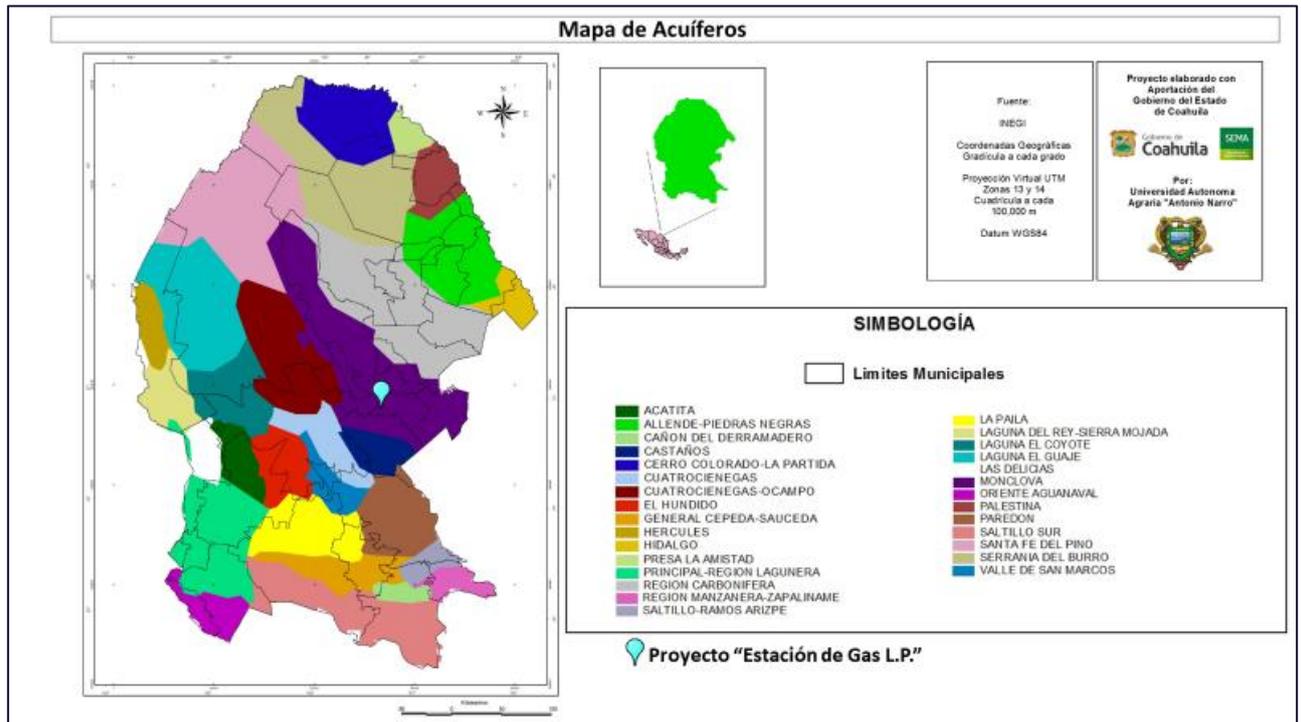


*Figura 12. Hidrología superficial de Monclova.*

Como se aprecia en la figura 12., el cuerpo de agua más cercano al sitio de interés del proyecto es el Río Monclova, este se localiza a 2.6 km de distancia, lo que no representa un impacto en la realización de este proyecto, debido a la naturaleza del mismo.

En Coahuila la hidrología subterránea se da por el uso de acuíferos que están en roca y son del tipo "medio fracturado", lo que significa que se forman por los almacenamientos del agua que se infiltra por las fracturas o fallas geológicas, así mismo, estos son compuestos o granulares (Gobierno del Estado de Coahuila, 2012). El 100 % del agua de uso doméstico y 75 % del uso público urbano, provienen de la explotación de acuíferos (CONAGUA, 2015).

En la entidad existen 29 acuíferos, mismos que se definieron con un sentido administrativo, para establecer un control de acuerdo a la entidad federativa en la que se encuentran; cuatro acuíferos son compartidos con estados vecinos el acuífero Principal - Región Lagunera que incluye al estado de Durango; Oriente - Aguanaval que comprende los estados de Zacatecas y Durango y los acuíferos Paredón y Castaños que se extienden a Nuevo León (CONAGUA, 2015).



**Figura 13. Mapa de Acuíferos.**

**Tabla 17. Acuíferos.**

Nombre	Superficie (ha)	Superficie %
Acatita	243854.23	1.61
Allende-Piedras Negras	737457.51	4.87
Cañón Del Derramadero	98306.33	0.65
Castaños	229889.32	1.52
Cerro Colorado-La Partida	613217.95	4.05
Cuatro ciénegas	314311.93	2.08
Cuatro ciénegas-Ocampo	795877.48	5.26
El Hundido	339350.58	2.24
General Cepeda-Sauceda	353519.78	2.33
Hércules	191035.22	1.26
Hidalgo	178770.02	1.18
La Paila	534459.48	3.53
Laguna Del Rey-Sierra Mojada	289688.21	1.91
Laguna El Coyote	465895.61	3.08
Laguna El Guaje	951057.08	6.28
Las Delicias	167668.73	1.11
Monclova	1494340.23	9.87
Oriente Aguanaval	236352.55	1.56
Palestina	282219.54	1.86
Paredón	516065.59	3.41
Presa La Amistad	119264.19	0.79
Principal-Región Lagunera	849587.71	5.61
Región Carbonífera	1373733.80	9.07
Región Manzanera-Zapalinamé	151086.16	1.00
Saltillo-Ramos Arizpe	138320.15	0.91
Saltillo Sur	824754.63	5.45
Santa Fe Del Pino	1271493.34	8.40
Serranía Del Burro	1172119.33	7.74
Valle De San Marcos	206644.42	1.36

Fuente: CEAS-CONAGUA.2012.



El proyecto pretende ubicarse en la superficie correspondiente al Acuífero Monclova, se localiza en la parte centro-oriente del Estado de Coahuila. Se encuentra dentro de la zona Geo hidrológica Monclova, la cual cubre una superficie aproximada de 14,121 km<sup>2</sup> que comprende el Valle de Monclova y las sierras que lo rodean. El Acuífero Monclova cuenta con una superficie aproximada de 3,204 km<sup>2</sup> abarcando sólo el Valle de Monclova. La zona Geohidrológica Monclova engloba al Acuífero Monclova que se encuentra en depósitos que rellenan el valle y a los acuíferos calizos de las Formaciones Aurora y Cupido.

#### IV.2.2 Aspectos bióticos

##### IV.2.2.1 Vegetación

Los tipos de vegetación dominantes en el estado son los Matorrales Desérticos Rosetófilo y Micrófilo, los cuales comprenden el 75 % de la superficie total, los pastizales comprenden el 8 %, otros tipos de vegetación el 5 % al igual que los bosques, en el caso del uso del suelo la agricultura comprende el 5 % y los asentamientos humanos el 0.05 % (INEGI, 2015).

Tabla 18. Principales especies vegetales por tipo de vegetación.

Concepto	Nombre científico	Nombre local	Utilidad
Pastizal	<i>Bouteloua curtipendula</i>	Zacate banderilla	Forraje
	<i>Aristida sp</i>	Zacate tres barbas	Forraje
	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	Madera
	<i>Hilaria mutica</i>	Toboso	Forraje
	<i>Muhlenbergia sp</i>	Zacate liendrilla	Forraje
Bosque	<i>Pinus cembroides</i>	Piñonero	Madera
	<i>Pinus spp</i>	Pino	Madera
	<i>Quercus spp</i>	Encino	Madera
	<i>Rhus sp</i>	ND	Madera
	<i>Juniperus monosperma</i>	Cedro	Madera
Matorral	<i>Flourensia cernua</i>	Hojasén	Medicina
	<i>Opuntia spp</i>	Nopal	Forraje
	<i>Dasyllirion sp</i>	Sotol	Artesanía
	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	Madera
	<i>Acacia berlandieri</i>	Guajillo	Forraje
Mezquita	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	Madera
	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Madera
Chaparral	<i>Dasyllirion sp</i>	Sotol	Artesanía
	<i>Quercus spp</i>	Encino	Madera
	<i>Rhus sp</i>	ND	Madera
	<i>Agave lechuguilla</i>	Lechuguilla	Fibras
Agricultura	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	Comestible
	<i>Triticum vulgare</i>	Trigo	Comestible
	<i>Hordeum sativum</i>	Cebada	Forraje
	<i>Capsicum spp</i>	Chile	Comestible
Otro	<i>Prosopis spp</i>	Mezquite	Madera
	<i>Atriplex sp</i>	Chamizo	Forraje

Específicamente en el municipio de Monclova la vegetación tiene poca importancia económica forestal, no obstante, su estado de conservación en las inmediaciones es muy bueno, comparado con el resto del país, lo que hace atractivo como un elemento visual del paisaje urbano, de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Monclova, Frontera y Castaños, Coahuila México.

#### *IV.2.2.2 Fauna*

La fauna presente en las zonas de matorrales consiste en: Tlalcoyote, gato montés, zorra del desierto, rata canguro, cachorrito de Cuatro Ciénegas, lagarto-escorpión de Lugo y perrito de las praderas. En los pastizales puede encontrarse: borrego cimarrón, ciervo rojo, puma y armadillo. Más familiar nos resulta la fauna presente en el bosque: murciélago, oso negro, musaraña y zorrillo. En los ríos: mojarra y nutria. Animales en peligro de extinción: berrendo, bisonte americano, topo, carpa, puerco espín, codorniz y coyote. (CONABIO, 2008).

En el caso específico del área del proyecto (AP), no se identificó, ninguna especie que se encuentre referida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 “Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo” debido a que el predio en donde se ubicará el proyecto ya se encuentra pavimentado y recae en una zona urbana dentro de la Ciudad de Monclova por lo tanto no se encuentra en peligro ninguna especie para llevar a cabo las obras propias del proyecto.

#### *IV.2.3 Paisaje*

A continuación, se describe el entorno de la zona: En el recorrido del Boulevard Harold R. Pape se tiene una cantidad significativa de anuncios comerciales de diferentes dimensiones que impactan negativamente en la imagen urbana, situación que se repite sobre las principales avenidas de la zona metropolitana. No se cuenta con acciones de arborización sobre avenidas principales de los centros de población de Frontera y Castaños; mientras que en Monclova se ubican de forma mínima.

En cuanto al mobiliario y equipamiento para los transeúntes se observó que se carecen de paraderos apropiados para el tipo de clima de la región, andadores, peatonales, ciclo pistas y en general elementos que permitan una convivencia entre la población.

#### *IV.2.4 Medio socioeconómico*

La población económicamente activa (PEA) comprende todas las personas de uno u otro sexo, ocupadas y desocupadas, que conforman la fuerza de trabajo disponible para la producción de bienes materiales y de servicios en un periodo determinado. El límite mínimo de edad para considerar a la población económicamente activa es de 12 años.

La población económicamente activa en el estado para 2015, de acuerdo con el anuario estadístico para el año 2016, fue de 1,324,613 de enero a marzo y de 1,311,393 de abril a junio, de las cuales la población ocupada fue de 1,264,956 para



el primer periodo y 1,258,370 para el segundo, la diferencia es la población desocupada, con una tasa de participación de 60.8 y 60.9 respectivamente.

Para la Zona Metropolitana, en el año 2010 la PEA fue más representativa teniendo así un 52.04% respecto al 47.52% de la Población Económicamente Inactiva, contando tan sólo con el 0.43% de población que no especificó su condición laboral.

El sector terciario aparece con 50.39% mientras que el secundario presenta un decremento respecto al periodo anterior con 44.99%. Cabe mencionar que el cambio de actividades hacia los sectores de servicio se ha ido incrementando de manera considerable.

#### IV.2.4.1 Demografía

El análisis de la estructura y dinámica de la población es de suma importancia para poder entender y conocer la conformación demográfica existente en un territorio determinado; por ende, es uno de los principales elementos que permiten definir e implementar políticas orientadas a su desarrollo social, económico y territorial.

Acorde al Censo de Población y Vivienda 2015, Coahuila tiene una población total de 2 954 915 habitantes, donde, 1 492 303 son mujeres y 1 462 612 son hombres, lo que representan de la población total el 50.5% y 49.5% respectivamente. Esta relación porcentual prácticamente se ha mantenido en las últimas cuatro décadas (INEGI, 2016).

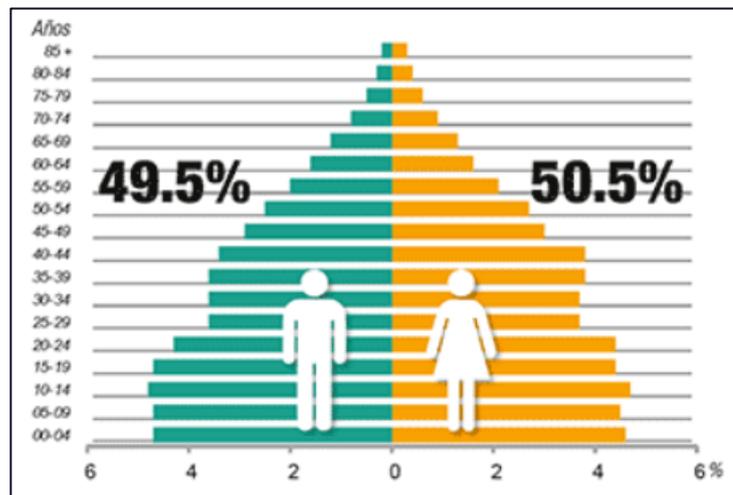


Figura 14. Habitantes por edad y sexo.

Los siete municipios más poblados en Coahuila abarcan el 75.7% de la población del estado, siendo estos: Saltillo, Torreón, Monclova, Piedras Negras, Acuña, Matamoros y San Pedro. Mientras que, los municipios de Ramos Arizpe, Frontera, Múzquiz, Sabinas y Francisco I. Madero, con habitantes entre 56 y 76 mil ocupan el 12.1% de la población del estado (EE, 2016). Cabe destacar, que el Estado de Coahuila de Zaragoza concentra el 90.7 % de la población urbana y sólo cuenta con el 9.3 % de población rural.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Monclova, Frontera y Castaños, Coahuila México, El crecimiento natural de la



población se produce por una parte debido a la entrada de nueva población a la ya existente (es decir los nacimientos), a la cual habrá que restar la salida de población, (es decir los fallecimientos). La población crece actualmente porque existen más nacimientos que defunciones. Dicha tasa expresa el número de nacimientos menos el número de defunciones por cada mil habitantes en un año determinado, por lo que a continuación se presentan la tasa bruta de natalidad que indica el número de nacidos vivos por mil habitantes.

*Tabla 19. Población total por municipio según sexo.*

<b>2015</b>			
<b>Municipio</b>	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Abasolo	1 015	511	504
Acuña	147 809	73 560	74 249
Allende	22 654	11 203	11 451
Arteaga	23 271	11 726	11 545
Candela	1 720	903	817
Castaños	28 068	13 903	14 165
Cuatro Ciénegas	13 546	6 793	6 753
Escobedo	3 077	1 557	1 520
Francisco I. Madero	58 360	28 863	29 497
Frontera	80 991	40 477	40 514
General Cepeda	12 471	6 439	6 032
Guerrero	1 697	891	806
Hidalgo	1 565	813	752
Jiménez	10 243	5 154	5 089
Juárez	1 574	822	752
Lamadrid	1 773	905	868
Matamoros	108 950	54 141	54 809
Monclova	231 107	113 720	117 387
Morelos	8 599	4 379	4 220
Múzquiz	69 102	34 921	34 181
Nadadores	6 614	3 286	3 328
Nava	30 698	15 613	15 085
Ocampo	11 671	6 040	5 631
Parras	44 799	22 797	22 002
Piedras Negras	163 595	81 575	82 020
Progreso	3 304	1 714	1 590
Ramos Arizpe	92 828	47 275	45 553
Sabinas	63 522	31 856	31 666
Sacramento	2 360	1 178	1 182
Saltillo	807 537	400 370	407 167
San Buenaventura	23 587	11 683	11 904
San Juan de Sabinas	43 232	21 026	22 206
San Pedro	106 142	52 285	53 857
Sierra Mojada	6 988	3 584	3 404
Torreón	679 288	329 932	349 356
Viesca	21 549	10 903	10 646
Villa Unión	6 352	3 253	3 099
Zaragoza	13 257	6 561	6 696
<b>Estado</b>	<b>2 954 915</b>	<b>1 462 612</b>	<b>1 492 303</b>

Fuente: INEGI. 2016. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila de Zaragoza.



#### *IV.2.4.2 Factores socioculturales*

Dentro de los atractivos culturales se encuentra el museo El Polvorín por encontrarse ahí, encerrados en capelo en vidrio, los troncos del nogal donde esposaron en la plaza pública a los insurgentes Miguel Hidalgo, Allende, Jiménez y Aldama. Hecho histórico en este municipio.

También, entre sus atractivos turísticos se cuenta con la riqueza cultural del museo Harold R. Pape; los murales del motel Chulavista y el mural de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica; la cueva del Diablo, ubicada en el cerro del Burro donde se pueden admirar pinturas rupestres, legado de los naturales de la región.

Cuenta con restaurantes y hoteles de buena calidad turística. Importante centro de esparcimiento es el Parque Xochipilli, contando éste con una superficie de 9 hectáreas que incluye jardines, árboles y canchas de fútbol en su parque central.

También se tiene el parque "Santiago de la Monclova", que cuenta con un pequeño zoológico; y el museo "Coahuila y Texas" en el cual permanentemente se exhiben exposiciones culturales, artísticas, etc., este museo está ubicado en lo que era antiguamente el cuartel militar.

Las fiestas tradicionales de Monclova son la de Santiago Apóstol, que se celebra el 25 de julio, la feria de la nuez que es comercial, ganadera e industrial, otra fiesta religiosa se celebra el 18 de diciembre, dedicada a la Virgen de Zapopan y cuya iglesia es una réplica de la que se encuentra en Zapopan, Jalisco.

#### *IV.2.5 Diagnóstico ambiental*

Derivado de la información del Sistema ambiental y de acuerdo con la disponible en el Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Monclova, Frontera y Castaños, Coahuila México, en la zona metropolitana donde se pretende establecer el proyecto presenta diferentes formas de contaminación al suelo, al agua y al aire; originado principalmente por los procesos de urbanización que ha experimentado en los últimos años. En materia de aire se tiene la certeza que los mayores impactos significativos de manera adversa que generará el proyecto serán los que provengan de las actividades que contemplen las etapas de preparación del sitio y construcción, y en mucho menor grado para las etapas de operación y mantenimiento, y abandono del sitio. Lo anterior debido a la propia naturaleza de cada etapa y del giro que desempeñará el predio

Se tiene como antecedente que algunas corrientes de agua son utilizadas como colectores de aguas residuales y vertederos de residuos domésticos y desechos sólidos, obstaculizando el cauce de los mismos; tal es el caso del río Monclova y arroyo Frontera, aunado a esto se tienen registros de descargas domiciliarias e industriales sobre los cauces del Río Monclova y Arroyo Frontera provocando deterioro del cauce de los cuerpos de agua, adicionalmente se ubican puntos azolvados que impiden el flujo del agua acarreado materiales de todo tipo hacia la zona norte. Es importante resaltar que el proyecto no va a contribuir de forma negativa al deterioro natural de este aspecto ambiental puesto que el proyecto prevé la descarga de sus aguas



provenientes de los sanitarios y servicios de mantenimiento a la red de drenaje público, cumpliendo con lo establecido en la NOM-002-SEMARNAT-1996.

En materia de residuos, todo el municipio de Monclova tiene previsto el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos por parte de la autoridad, para que este servicio sea efectivo, los ciudadanos deben disponer de estos residuos en recipientes suficientes y adecuados para el depósito y manejo de ellos, para facilitar en las zonas de servicio de recolección, este servicio se contempla dos veces por semana. Específicamente para la realización del proyecto, se tiene contemplado el uso de este servicio para aquellos residuos generados de las actividades de cada etapa, siempre que la naturaleza del residuo así lo permita, para el caso particular de los residuos de manejo especial y peligroso, se prevé la contratación de empresas especializadas para asegurar el adecuado manejo de cada uno de estos residuos y de esta manera las actividades realizadas no deterioren la calidad del ambiente.

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

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

#### *V.1.1 Indicadores de impacto*

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que este es “un elemento del medioambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio” (Ramos, 1987). Los indicadores ambientales se han utilizado a nivel internacional, nacional, regional, estatal y local para diversos fines, entre los que destacan como herramientas para informar sobre el estado en el cual se encuentra el medio, así como para evaluar el desempeño de políticas ambientales y comunicar los progresos en la búsqueda del desarrollo sustentable.

Los indicadores son magnitudes que brindan información sobre el comportamiento de un fenómeno en estudio, son elementos generalmente cuantitativos o cualitativos, que sirven para determinar un significado en un período considerado. No obstante, para que los indicadores cumplan con sus expectativas es necesario que tengan ciertas características.

Los indicadores deben cumplir dos condiciones fundamentales, ser válidos y fiables, además de poder ser medidos, objetivos y disponibles. La validez indica que el instrumento mide lo que realmente se pretende medir y permite obtener información sobre lo que se desea conocer. La fiabilidad está relacionada con que este instrumento al ser utilizado repetidas veces bajo las mismas circunstancias, se producen los mismos resultados.

Por eso es importante resaltar que, para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Una ventaja de los indicadores de impacto es el poder comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.



Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o la actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

*V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto*

A continuación, se presentan los indicadores que fueron considerados para el presente estudio e incluidos en la matriz de evaluación de impactos ambientales.

*Tabla 20. Listado de impactos ambientales.*

Medio		Factor ambiental (elemento)	Impacto
Físico	Abiótico	Hidrología	Descarga de agua residual
			Recarga de acuíferos
		Suelo	Calidad del suelo
			Erosión
			Remoción de cobertura vegetal
			Estructura del suelo
			Generación de residuos peligrosos
			Generación de residuos no peligrosos
		Atmósfera	Calidad del aire
			Estado acústico natural
	Generación de gases de combustión		
Generación de polvos			
Biótico	Flora	Alteración de las especies vegetales	
	Fauna	Alteración de las especies animales	
M. Perceptual	Paisaje	Apariencia visual	
Socioeconómico	Social	Bienestar social	Generación de condiciones de bienestar social
	Económico	Empleo y desarrollo urbano	Generación de empleos



Tabla 21. Lista de actividades involucradas en el proyecto por etapa.

Etapa	Actividad
Preparación del sitio	Demolición de barda, resanado de paredes y pintura de oficinas. Excavación de las fosas para zapatas, y trinchera de tubería de conducción. Disposición de residuos provenientes de la preparación.
Construcción	Soporte de tanque de almacenamiento. Colocación e instalación de tanque de almacenamiento y tuberías de conducción. Instalación de techumbre. Instalación de dispensarios con su instalación eléctrica y sistemas de control. Instalación de protecciones para isla de abastecimiento. Pintura total de la Estación y acabados. Uso de letrinas del personal que labora durante los trabajos de construcción. Disposición de residuos de la construcción.
Operación y Mantenimiento	Almacenamiento de materia prima (combustible). Expendio de Gas L.P. Entrada y salidas de vehículos. Uso de sanitarios y limpieza general. Operación de la Estación. Mantenimiento de equipos y accesorios.
Abandono	Desmantelamiento y disposición de los elementos de la Estación.



### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

#### V.1.3.1 Criterios

Se definieron como parámetros de valoración, la magnitud del impacto tomando como criterios, su durabilidad e intensidad con relación al estado actual del elemento impactado.

Otro parámetro fue el tipo de impacto, determinando si se trataba de un impacto positivo (Benéfico) o negativo (Adverso). A continuación, se presentan los parámetros de evaluación cualitativa según el tipo de impacto.

*Tabla 22. Parámetros de evaluación de impactos de manera cualitativa.*

Tipo de impacto	Magnitud	
	Descripción	Valor
<b>Benéfico (+)</b>	Beneficio Alto	3
	Beneficio Moderado	2
	Beneficio Bajo	1
<b>No hay impacto</b>		0
<b>Adverso (-)</b>	Adversidad baja	-1
	Adversidad moderada	-2
	Adversidad Alta	-3

Con base en las clasificaciones y los parámetros descritos anteriormente, se definieron los valores máximos posibles.

*Tabla 23. Valores de referencia.*

Valor	Rango*	Mínimo	Máximo	Descripción
<b>Número total de impactos</b>	18	0	17	Número de impactos que causa cada actividad. Factor ambiental que es afectado.
<b>Número total de actividades impactantes</b>	19	0	18	Número de actividades que causan el mismo impacto. Actividades realizadas durante el proyecto.
<b>Magnitud acumulada por impacto</b>	103	-51	+51	Suma de las magnitudes de un mismo impacto a través del desarrollo del proyecto.
<b>Magnitud acumulada por actividad</b>	109	-54	+54	Suma de las magnitudes de los diferentes impactos causados por una misma actividad del proyecto.

\*Rango: es el número total de valores posibles.



Los valores obtenidos en la matriz de impacto se suman para obtener magnitudes acumuladas tanto por actividad, como por Impacto, así como el porcentaje de cada valor con respecto a los valores de referencia en cada caso. Este porcentaje nos permite asignar una escala cualitativa de impacto para una mejor visualización de la importancia de cada uno de los impactos, los rangos cualitativos son los siguientes:

*Tabla 24. Valores cualitativos.*

<b>Valor cualitativo</b>	<b>Rangos</b>
<b>Bajo</b>	-33% a 33%
<b>Medio</b>	-66% a -34% 34% a 66%
<b>Alto</b>	-100% a -67% 67% a 100%

Para llevar a cabo la valoración cuantitativa se emplean los criterios sugeridos por la Metodología de Bojórquez-Tapia, esta se basa en seis criterios o indicadores medidos en una escala ordinal. Los criterios de evaluación están clasificados en dos categorías o índices: Básicos y Complementarios.

Esta metodología, agrupa diversos criterios de evaluación en dos categorías, los criterios básicos que son indispensables para definir la interacción entre la actividad y el componente ambiental y los criterios complementarios que son los que detallan la descripción que puede estar faltando en la interacción. A estos criterios se les otorga un valor en escala ordinal que corresponden al efecto de una actividad sobre la variable del componente ambiental seleccionado. Para tal fin, se limitó la escala de 1 a 3 para los criterios básicos y de 0 a 3 para los criterios complementarios, modificando la propuesta de la metodología original, que considera valores de 0 a 9. En la siguiente Tabla se muestra la agrupación de los criterios, así como su escala y valor o significancia otorgados.

*Tabla 25. Criterios para la evaluación.*

<b>Criterios integrados</b>	<b>Criterios</b>	<b>Escala</b>	<b>Valor</b>
Criterios básicos (MEDij)	Magnitud (Mij)	1	Mínima
		2	Moderada
		3	Alta
	Extensión (Eij)	1	Puntual
		2	Local
		3	Regional
	Duración (Dij)	1	Corta
		2	Media
		3	Permanente
	Sinergia (Sij)	0	Nula
		1	Ligera
		2	Moderada



<b>Criterios integrados</b>	<b>Criterios</b>	<b>Escala</b>	<b>Valor</b>
Criterios Complementarios (SACij)	Acumulación (Aij)	3	Fuerte
		0	Nula
		1	Baja
		2	Media
		3	Alta
	Controversia (Cij)	0	No existe
		1	Mínima
		2	Moderada
Mitigación (Tij)	3	Alta	
	0	Nula	
	1	Baja	
	2	Media	
	3	Alta	

#### *Criterios Básicos.*

Incluyen: Magnitud o Intensidad (M), Extensión o superficie (E), y Duración o Tiempo (D) (MED).

**Magnitud (M):** Se refiere a la intensidad del efecto de la actividad sobre el componente ambiental, independientemente del área afectada o duración del impacto. Se utilizan criterios de evaluación fundamentados en los datos teóricos y de campo.

**Extensión espacial (E):** Es el tamaño de la superficie afectada por una determinada acción. Cuando el efecto abarca toda el área de estudio, se le asigna la máxima calificación.

**Duración (extensión temporal) (D):** Tiempo en que el componente ambiental muestra los efectos de la actividad.

#### *Criterios complementarios.*

Estos son: Sinergia (S), Acumulación (A) y Controversia (C), (SAC)

**Sinergia (S):** Actividad que, cuando está presente otra, se incrementan sus efectos sobre el ambiente más allá de la suma de cada una de ellas.

**Acumulación (A):** Cuando como consecuencia de una actividad el efecto sobre el componente ambiental se incrementa con el tiempo, aunque la actividad generadora haya cesado.

**Controversia (C):** Es una medida del grado en que la sociedad pudiese responder ante la ocurrencia de un cierto efecto de una actividad sobre un factor ambiental, de tal medida que lo "magnifique" con respecto a su valor real.

Con la finalidad de indicar de manera más precisa los rangos otorgados, se describe a continuación para cada uno de los criterios básicos y complementarios:



Magnitud (Mij): Intensidad de la afectación en el sitio del proyecto definida por la superficie afectada.

Tabla 26. Criterio básico, Magnitud (Mij).

Valor	Escala	Concepto
1	Mínima	Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes en el sitio del Proyecto (< 15%) o cuando los valores de la afectación son menores a un 30% respecto de la superficie afectada.
2	Moderada	Cuando la afectación cubre una proporción intermedia del total de los recursos o si los valores de la afectación se ubican entre los rangos de >30% y <75% respecto a la superficie afectada.
3	Alta	Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes o si los valores de la afectación rebasan el 75% respecto a la superficie afectada.

Extensión (Eij): Área de afectación con respecto al área disponible en el sitio de estudio.

Tabla 27. Criterio básico, Extensión (Eij).

Valor	Escala	Concepto
1	Puntual	Ocurre únicamente dentro del sitio de desarrollo del proyecto.
2	Local	Ocurre en el sitio de desarrollo del proyecto y se pueden afectar áreas colindantes de su origen.
3	Regional	Los efectos podrían extenderse y afectar el sitio del proyecto y podría implicar cambios a nivel del SA.

Duración (Dij): En la siguiente Tabla se muestra la duración definida por la extensión en el tiempo de la acción y la repercusión del impacto ambiental.

*Tabla 28. Criterio básico, Duración (Dij).*

Valor	Escala	Concepto
1	Corta	Cuando la acción dura menos de 90 días.
2	Media	Cuando la acción dura entre 91 días y cinco años.
3	Permanente	Cuando el efecto será definitivo o residual.

Sinergia (Sij): Interacciones de orden mayor entre impactos.

*Tabla 29. Criterio complementario, Sinergia (Sij).*

Valor	Escala	Concepto
0	Nula	Cuando no se presentan interacciones entre impactos.
1	Ligera	Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.
2	Moderada	Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas.
3	Fuerte	Cuando el efecto producido por las sumas de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.

Acumulación (Aij): Presencia de efectos aditivos de las actividades sobre el componente ambiental.

*Tabla 30. Criterio complementario, Acumulación (Aij).*

Valor	Escala	Concepto
0	Nula	Cuando no se presentan efectos aditivos entre actividades.
1	Baja	Cuando se presentan efectos aditivos entre 2 actividades sobre el mismo componente.
2	Media	Cuando se presentan efectos aditivos entre 3 actividades sobre el mismo componente.
3	Alta	Cuando se presentan efectos aditivos entre 4 o más actividades sobre el mismo componente.

Controversia (Cij): En la siguiente Tabla se muestra la controversia definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción de la sociedad. Oposición de los actores sociales al proyecto por el impacto.

*Tabla 31. Criterio complementario, Controversia (Cij).*

Valor	Escala	Concepto
0	No existe	Cuando NO existen normas que regulan el impacto, y/o la sociedad civil local y regional NO manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.
1	Mínima	Cuando el impacto NO está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local SI manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.
2	Moderada	Cuando el impacto Si está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local NO manifiesta su aceptación o preocupación por la acción o el recurso.
3	Alta	Cuando el impacto SI está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local y regional SI manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso.

*Índice básico*

(MEDij) Este índice se obtiene midiendo los 3 parámetros básicos (magnitud, extensión y duración), mediante la siguiente ecuación:

$$MEDij = 1/9 (Mij + Eij + Dij)$$

Dónde:

Mij = magnitud del impacto

Eij = extensión del impacto

Dij = duración de la acción

*Índice complementario*

(SACij) Para el cálculo de este índice se utilizan los siguientes parámetros (sinergia, acumulación y controversia):

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

Dónde:

Sij = sinergia del impacto

Aij = acumulación del impacto

Cij = controversia de la acción

c) Intensidad del impacto. (Iij)

El índice del impacto se define combinando a los índices básicos y complementarios.

$$Iij = MEDij * (1 - SACij)$$

Dónde:

MEDij = Índice Básico

SACij = Índice Complementario



Significancia del impacto.

(Gij) Una vez obtenidos los indicadores MED, SAC e I (básico, complementario y de intensidad respectivamente) se procede a calcular la significancia del impacto, tomando en consideración que, para obtener el índice de intensidad, Bojórquez-Tapia introduce otro criterio que es el de Mitigación (Tij) que indica la existencia y eficiencia de medidas de mitigación, utilizando la siguiente ecuación:

$$G_{ij} = I_{ij} * (1 - 1/9(T_{ij}))$$

Dónde:

Iij = Intensidad del impacto

Tij= Medidas de mitigación

A continuación, se indican los valores y escalas determinados para el criterio de mitigación.

Mitigación (Tij):

Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación.

Tabla 32. Valores del criterio de Mitigación.

Valor	Escala	Concepto
0	Nula	No hay medidas de mitigación.
1	Baja	Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 50%.
2	Media	Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre un 50% y un 89%.
3	Alta	Si la medida de mitigación aminora la afectación en un rango mayor al 90%.

Finalmente, a la magnitud del impacto se clasifica según el intervalo de valor obtenido conforme a las cuatro categorías que se muestran en la siguiente Tabla.

Tabla 33. Clasificación de la magnitud del impacto.

Categoría	Intervalo
Bajo	0 – 0.259
Moderado	0.26 – 0.499
Alto	0.50 – 0.749
Muy alto	0.75 - 1.00



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

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático, unos dinámicos, etc. El método utilizado en el presente estudio se clasifica dentro de los Sistemas de Red y Gráficos y se denomina Matrices Causa-Efecto. Estos son métodos cualitativos, preliminares y muy empleados para valorar diversas alternativas del mismo proyecto. El más conocido de éstos es la Matriz de Leopold.

Este método consiste en un cuadro de doble entrada –matriz– en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos. Lo anterior permite apreciar si alguna actividad en particular va a afectar algún(os) componente(s) del ambiente listado(s); se coloca un símbolo en el respectivo cuadro de intersección, con el cual se va a identificar el impacto.

Aunado a este método, para hacer una valoración cuantitativa de los impactos previamente identificados en la matriz, se describen los criterios de cuantificación utilizados para evaluar los impactos. Estos permiten valorar el impacto ambiental del proyecto o bien su consecuencia sobre el ambiente.

Para ellos, se emplean los criterios sugeridos por el Dr. Luis Bojórquez Tapia, especialista en la Evaluación de Impacto Ambiental, por su aplicación en los campos y proyectos relacionados con la sostenibilidad y planeación colaborativa, (Bojórquez-Tapia et al.,1998). Estos criterios se describen extensamente en la sección anterior.

Las metodologías utilizadas para la identificación y evaluación de los impactos ambientales del presente proyecto, se basó en el análisis, procesamiento y ordenación de la información en campo, bibliográfica y de los diferentes componentes que integran el proyecto. Se observó la conveniencia de utilizar una técnica matricial antes mencionada en la que, por un lado, se establecieran los diferentes componentes del proyecto y, por otro lado, se indicará cuáles son los factores ambientales que los circundan, a fin de que al cruzar la información del proyecto contra la del ambiente, fuera posible identificar los impactos ambientales y posteriormente se facilitará su evaluación y su descripción.



Tabla 34. Matriz de evaluación de impactos.

Etapas y actividades			Preparación del sitio			Construcción							Operación y mantenimiento						Abandono	Interacciones	Acumulado por actividad	% del valor de referencia			
MEDIO	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO	Demolición de barda, resanado de paredes y pintura de oficinas.	Excavación de las fosas para zapatas, y trinchera de tubería de conducción.	Disposición de residuos provenientes de la preparación.	Soporte de tanque de almacenamiento	Colocación e instalación de tanque de almacenamiento y tuberías de conducción	Instalación de techumbre	Instalación de dispensarios con su instalación eléctrica y sistemas de control	Instalación de protecciones para isla de abastecimiento.	Pintura total de la Estación y acabados	Uso de letrinas del personal que labora durante los trabajos de construcción	Disposición de residuos de la construcción.	Almacenamiento de materia prima (combustible).	Expendio de Gas L.P.	Entrada y Salidas de vehículos.	Uso de Sanitarios y limpieza general.	Operación de la Estación.	Mantenimiento de equipos y accesorios				Desmantelamiento y disposición de los elementos de la Estación.		
Abiótico	Suelo	Calidad del Suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
		Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
		Remoción de cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
		Estructura del suelo	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	-3	-5.882
		Generación de residuos peligrosos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-2	3	-4	-7.843	
		Generación de residuos no peligrosos	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-2	0	0	0	-1	-1	-1	-2	14	-17	-33.333	
	Atmósfera	Calidad del Aire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	1	-1	-1.961	
		Generación de Polvos	-1	-2	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	8	-9	-17.647	
		Generación de gases de combustión	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0	-1	-1	12	-13	-25.490		
		Estado acústico natural	-1	-2	0	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	7	-8	-15.686	
	Hidrología	Descarga de agua residual	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	4	-4	-7.843	
		Recarga de acuíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
Biótico	Flora	Alteración de las especies vegetales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
	Fauna	Alteración de las especies animales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
M. Perceptual	Paisaje	Apariencia visual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	
Socioeconómico	Social	Bienestar social	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3	4	7.843		
	Económico	Empleo y desarrollo urbano	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	16	16	31.373		
Cantidad de impactos			5	6	4	5	5	6	5	4	3	1	5	1	2	2	2	5	4	6					
Acumulado por impacto			-3	-8	-2	-3	-3	-4	-3	-2	1	-1	-2	1	3	0	-2	-3	-2	-6					
% del valor de referencia			-5.56	-14.81	-3.70	-5.56	-5.56	-7.41	-5.56	-3.70	1.85	-1.85	-3.70	1.85	5.56	0.00	-3.70	-5.56	-3.70	-11.11					



De acuerdo al panorama general que se observa en la Matriz de Identificación de Impactos diseñada se aprecia que la matriz consta de 17 filas y 18 columnas, de las cuales se tiene un universo probable de 306 interacciones. De las cuales un total de 71 interacciones tuvieron cierto significado ambiental. Dentro de estas, solo algunas tuvieron una importancia ambiental que amerita ejercer medidas de prevención y control de manera prioritaria.

De las 71 interacciones consideradas con un impacto importante, 17 impactos de beneficio bajo, 2 impacto de beneficio moderado, 45 impactos de adversidad baja y 7 impactos de adversidad moderada.

### *Interacciones consideradas adversas*

#### Etapa de preparación

- Emisiones de gases, polvo y partículas por el movimiento de vehículos y maquinaria.
- Generación de ruido por el trabajo en el sitio por el uso de equipos y maquinaria
- Generación de residuos no peligrosos.
- Generación de residuos peligrosos.

#### Etapa de construcción

- Generación de ruido por el trabajo en el sitio y por el uso de equipos móviles.
- Generación de residuos no peligrosos.
- Generación de polvo y partículas.
- Emisión de gases de combustión por las actividades de la maquinaria.
- Generación de ruido por las obras de construcción.

#### Etapa de operación y mantenimiento

- Generación de aguas residuales sanitarias y del lavado de las instalaciones.
- Emisiones a la atmósfera por gases de combustión de los vehículos en el expendio de Gas L.P. (Mínimas).
- Generación de residuos no peligrosos.
- Generación de residuos peligrosos.



Abandono

- Generación de residuos no peligrosos.
- Generación de residuos peligrosos.
- Generación de ruido por las obras de desmantelamiento.
- Emisión de gases de combustión por las actividades de la maquinaria.
- Generación de polvo y partículas.

*Interacciones consideradas benéficas*

Etapa de preparación

- Generación de fuentes de empleo a corto plazo

Etapa de construcción

- Generación de fuentes de empleo a corto y mediano plazo

Etapa de operación y mantenimiento

- Generación de fuentes de empleo a largo plazo
- Fomento del desarrollo urbano por ser un sitio de interés para vehículos de transporte

Abandono

- La generación de emisiones de gases de combustión por los vehículos que van a expendio, se verá disminuida por el cierre de la actividad.
- La generación de fuentes de empleo se ve afectada positivamente durante la etapa de contratación de personas para los trabajos de desmantelamiento.

Tabla 35. Valoración de los impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio del proyecto.

PREPARACION DEL SITIO													
Factores ambientales		Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	MEDij	SACij	Iij	Gij	Categoría
Suelo	Calidad del Suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Remoción de cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Estructura del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Generación de residuos peligrosos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Generación de residuos no peligrosos	2	1	1	0	2	2	3	0.444	0.444	0.247	0.164	Bajo
Atmósfera	Calidad del Aire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Generación de Polvos	2	2	1	1	2	1	3	0.555	0.444	0.308	0.205	Bajo
	Generación de gases de combustión	2	2	1	1	2	1	3	0.555	0.444	0.308	0.205	Bajo
	Estado acústico natural	2	2	1	0	1	1	0	0.555	0.222	0.432	0.432	Moderado
Hidrología	Descarga de agua residual	1	1	1	0	0	2	1	0.333	0.222	0.259	0.230	Bajo
	Recarga de acuíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Flora	Alteración de las especies vegetales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Fauna	Alteración de las especies animales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Paisaje	Apariencia visual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Social	Bienestar social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Económico	Empleo y desarrollo urbano	2	2	1	0	2	0	0	0.555	0.222	0.432	0.432	Moderado



Construcción													
Factores ambientales		Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	MEDij	SACij	lij	Gij	Categoría
Suelo	Calidad del Suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Remoción de cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Estructura del suelo	2	1	1	0	2	0	0	0.444	0.222	0.345	0.345	Moderado
	Generación de residuos peligrosos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Generación de residuos no peligrosos	2	1	1	0	3	2	3	0.444	0.555	0.197	0.131	Bajo
Atmósfera	Calidad del Aire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Generación de Polvos	1	1	1	0	3	0	2	0.333	0.333	0.222	0.172	Bajo
	Generación de gases de combustión	2	2	1	0	2	1	3	0.555	0.333	0.370	0.247	Bajo
	Estado acústico natural	2	2	1	0	1	1	0	0.555	0.222	0.432	0.432	Moderado
Hidrología	Descarga de agua residual	1	1	1	0	0	2	1	0.333	0.222	0.259	0.230	Bajo
	Recarga de acuíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Flora	Alteración de las especies vegetales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Fauna	Alteración de las especies animales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Paisaje	Apariencia visual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Social	Bienestar social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Económico	Empleo y desarrollo urbano	2	2	1	0	2	0	0	0.555	0.222	0.432	0.432	Moderado



Operación y mantenimiento													
Factores ambientales		Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	MEDij	SACij	lij	Gij	Categoría
Suelo	Calidad del Suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Remoción de cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Estructura del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Generación de residuos peligrosos	1	1	3	0	1	2	3	0.555	0.333	0.370	0.246	Bajo
	Generación de residuos no peligrosos	1	1	3	0	2	2	3	0.555	0.444	0.308	0.206	Bajo
Atmósfera	Calidad del Aire	1	1	3	0	0	3	3	0.555	0.333	0.370	0.246	Bajo
	Generación de Polvos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Generación de gases de combustión	1	1	3	0	0	0	1	0.555	0	0.555	0.493	Moderado
	Estado acústico natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Hidrología	Descarga de agua residual	1	1	3	0	1	2	3	0.555	0.333	0.370	0.246	Bajo
	Recarga de acuíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Flora	Alteración de las especies vegetales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Fauna	Alteración de las especies animales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Paisaje	Apariencia visual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Social	Bienestar social	3	2	3	1	0	1	0	0.888	0.222	0.690	0.690	Alto
Económico	Empleo y desarrollo urbano	1	2	3	0	3	1	0	0.555	0.444	0.308	0.308	Moderado



Abandono													
Factores ambientales		Mij	Eij	Dij	Sij	Aij	Cij	Tij	MEDij	SACij	lij	Gij	Categoría
Suelo	Calidad del Suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Remoción de cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Estructura del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Generación de residuos peligrosos	2	1	1	0	0	2	3	0.444	0.222	0.345	0.268	Moderado
	Generación de residuos no peligrosos	2	1	1	0	0	2	3	0.444	0.222	0.345	0.268	Moderado
Atmósfera	Calidad del Aire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Generación de Polvos	1	1	1	0	0	0	2	0.333	0	0.333	0.260	Moderado
	Generación de gases de combustión	2	1	1	0	0	0	2	0.555	0.444	0.308	0.239	Bajo
	Estado acústico natural	2	2	1	0	1	1	0	0.555	0.222	0.432	0.432	Moderado
Hidrología	Descarga de agua residual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
	Recarga de acuíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Flora	Alteración de las especies vegetales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Fauna	Alteración de las especies animales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Paisaje	Apariencia visual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Social	Bienestar social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bajo
Económico	Empleo y desarrollo urbano	2	2	1	0	1	0	0	0.555	0.111	0.493	0.493	Moderado



Como se puede observar en las Tablas anteriores, de los 17 factores ambientales analizados en la etapa de preparación del sitio 15 factores fueron caracterizados como bajos y 2 como moderados, para la etapa de construcción 14 factores se caracterizaron como bajos y 3 como moderados, para la etapa de operación y mantenimiento se caracterizaron 14 factores como bajos, 2 como moderado y 1 alto, en la última etapa del proyecto, en la etapa de abandono del sitio se caracterizaron 12 factores como bajos y 5 como moderados, ninguno fue calificado como alto. Es importante mencionar que los únicos impactos categorizados como altos, son benéficas e involucran la generación de fuentes de empleo y bienestar social.



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

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

Al generarse algún impacto por más mínimo que sea, esto significa que se deben implementar medidas preventivas y/o correctoras. Considerando lo anterior, es necesario prevenir o corregir el impacto ambiental y/o compensar estos posibles impactos adversos detectados, esto con el fin de:

- Anular, atenuar evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente y el entorno considerado en el área de influencia.
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Por otra parte, las medidas de mitigación, son llevadas a cabo con la finalidad de eliminar, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos negativos de los impactos en:

- a) Procesos productivos.
- b) Condiciones de funcionamiento.
- c) Factores del medio como agente transmisor.
- d) Factores del medio como agente receptor

Según la gravedad y el tipo de impacto, las medidas se consideran de la siguiente manera:

- Posibles: siempre que se puedan realizar las acciones necesarias para mitigar los impactos reversibles.
- Obligatorias: Se aplican sobre los impactos ambientales inadmisibles, exhortando así a realizar las acciones para alcanzar los estándares adoptados o legamente establecidos.
- Convenientes: Son las realizadas con la finalidad de atenuar impactos recuperables, ambientalmente admisibles

De igual manera las medidas compensatorias, son para el caso de impactos irrecuperables e inevitables, que al no poderse evitar el efecto, ni lo anulan o atenúan, se pueden llevar a cabo acciones para compensar el daño ocasionado (pago por contaminar, creación de zonas verdes, acciones de efectos positivos, etc.).

*Tabla 36. Medidas de mitigación propuestas.*

Componente ambiental	Medidas de prevención o mitigación
Agua	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Las aguas residuales, serán canalizadas a la red de descarga de aguas de la Estación, que está a su vez se conecta a la red de aguas negras del municipio, evitando así la contaminación de los mantos acuíferos, además de cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996.</li></ul>



Componente ambiental	Medidas de prevención o mitigación
Suelo	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Contar e implementar un programa permanente de limpieza y de disposición de los residuos sólidos en el proyecto, para ello se contarán con contenedores con tapa en sitios estratégicos indicando el tipo de residuos que debe depositarse en cada uno de ellos.</li><li>▪ Se garantizará un servicio de colecta periódica de los residuos sólidos urbanos para evitar la acumulación de estos en el sitio.</li><li>▪ Se prevé contar con un programa para el manejo de los residuos peligrosos generados por las actividades derivadas del proyecto, así como contenedores adecuados a sus características de peligrosidad y debidamente etiquetados con base en la normatividad aplicable para su almacenamiento temporal, el cual no excederá los 6 meses, además de contratar con el servicio de una empresa especializada y registrada ante la SEMARNAT, para el manejo y disposición de dichos residuos.</li><li>▪ Se contempla la contratación de una empresa especializada para el manejo y disposición de los residuos de manejo especial, provenientes de las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono.</li></ul>
Atmósfera	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Para evitar la dispersión de las partículas se prevé regar con agua tratada y abarcar un perímetro con lonas el área propensa a la generación de dichas partículas para precipitarlas y no represente un impacto a la atmosfera durante las actividades que generen dichas partículas.</li><li>▪ Toda la maquinaria y equipo deberá dar cumplimiento a las NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y NOM-045- SEMARNAT-2006 para vehículos a diésel, según sea el caso.</li><li>▪ Verificar que se le brinde servicio y mantenimiento preventivo a todos los vehículos, maquinaria y equipos utilizados en todas las actividades del proyecto, a través de los documentos de verificación vehicular, reportes de servicio o mantenimiento de las unidades, que aseguren su óptimo funcionamiento para asegurar atenuar lo más posible la generación de gases provenientes de la combustión.</li></ul>



## VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. De acuerdo a lo anterior, el impacto residual derivado del proyecto es el siguiente:

*Tabla 37. Impactos residuales.*

Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Generación de ruido por las obras previas a la construcción.</li><li>▪ Emisión de gases de combustión por las actividades de la maquinaria</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Emisión de gases de combustión por las actividades de la maquinaria</li><li>▪ Generación de ruido por las obras de construcción</li><li>▪ Generación de agua residual proveniente del uso de letrinas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Consumo de agua y generación de agua residual proveniente del uso de sanitarios y limpieza</li><li>▪ Generación de emisiones a la atmósfera por gases de combustión de los vehículos en el expendio de Gas L.P.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Emisión de gases de combustión por las actividades de la maquinaria en desmantelamiento</li></ul>



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

### **VII.1 Pronóstico del escenario**

Los pronósticos del escenario permiten elaborar imágenes en las que se puede apreciar los cambios por las actividades sobre el ambiente a lo largo del tiempo, con la finalidad de contemplar las posibles afectaciones ambientales a largo plazo, por las actividades previstas en el presente proyecto. Estos escenarios, se llevan a cabo con base a las tendencias históricas presentes en el área del proyecto y sus alrededores, en donde se consideran que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes en la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Algunos de los campos de aplicación de los métodos de los escenarios (total o parcial), son los siguientes:

Se distinguen tres tipos de escenarios:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede presentar;
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible a suceder, tomando en cuenta las restricciones y,
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Para que el escenario, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección.

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

1. Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios, es decir las variables clave, vinculando a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.
2. Determinar principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios con que disponen para realizar sus actividades.
3. Describir en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

De manera determinante, el desarrollo de proyectos que involucren la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades, como es el caso la instalación de infraestructura urbana como este, suele implicar la presencia de impactos al ambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se tienen las características bióticas, abióticas y socioeconómicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias para la prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación del mismo, durante su vida útil y aún una vez concluida ésta.



Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto, son los siguientes:

Escenario 1. Que el proyecto no se realice.

Escenario 2. Que el proyecto se realice sin un adecuado seguimiento e implementación de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación de impacto ambiental.

Escenario 3. Que el proyecto se realice con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

Escenario 1.

De no llevarse a cabo, en el predio se hubiera desarrollado alguna otra actividad de tipo comercial debido a que esta superficie ya está impactada de manera permanente, puesto que ya se encuentra pavimentada y con construcciones desocupadas, pero ya bien establecidas, aunado a esto se tiene conocimiento que se encuentra inmersa en una zona urbanizada, lo que favorece el desarrollo de cualquier otra actividad.

Además, en el aspecto socioeconómico, no sería requerido personal para la preparación y construcción de las instalaciones propias de la Estación, ni prestadores de servicios profesionales quienes no percibirían los ingresos que se pudieran generar por la realización de las actividades que comprende el proyecto; preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento, y los empleos asociados a este proyecto se verían reflejados en un beneficio a nivel municipal o local.

Escenario 2.

Si durante las diferentes etapas del proyecto, no se llevaran a cabo las medidas de mitigación y prevención, se emitirían más partículas de polvo a la atmosfera de las previstas con las medidas por el uso de la maquinaria y transporte de material, de no llevarse a cabo el manejo adecuado de los residuos, estos se dispondrían de forma inadecuada en el suelo así como en lugares no destinados para este fin, ocasionando una afectación al paisaje del sitio, así como una posible contaminación del suelo, se construirá la obra sin ningún tipo de permiso y/o autorización, no generando percepciones económicas y someterse a una correcta regulación en materia de impacto ambiental.

Escenario 3.

El proyecto se lleve a cabo cumpliendo con cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, específicamente de los impactos que se generan en la etapa de operación son adversos bajos significativos en los factores como agua, suelo y atmósfera, pero estos impactos son mitigables y su rehabilitación es rápida como se mencionó en el capítulo anterior.



## VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Para la realización de este proyecto se presenta un programa de Vigilancia Ambiental el cual tiene por objeto la asunción, por parte de los promotores del proyecto, de un conjunto de medidas que sean beneficiosas para el medio natural, socioeconómico y cultural de la región o de la localidad.

Los objetivos básicos del Programa son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de impacto ambiental previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, mitigarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

Otra de las finalidades de este programa, es la concienciación y responsabilidad ambiental, de todo el personal que estará involucrado en la Estación. Para que se lleve a cabo con éxito y respeto el desarrollo de las actividades a realizar.

Este programa tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio. Se incluyen dentro de éste las medidas de prevención y mitigación sugeridas en el capítulo anterior. Dentro del programa se incluye la supervisión de las acciones sugeridas, así como designar a una persona responsable y capacitada que supervise todas las acciones a realizar, lo anterior con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, lo que permitirá verificar la utilidad de cada una de las medidas, así como en caso necesario la corrección y mejoramiento de las mismas.

A su vez permitirá identificar si se generan impactos no previstos o aquellos que se generen después de la ejecución del proyecto, o por las medidas de mitigación sugeridas, lo que dará oportunidad a tomar las medidas necesarias para su corrección.

Asimismo, se podrá conocer el grado de eficiencia de las medidas sugeridas tanto de mitigación como de prevención, con el fin de mejorarlas en su caso o de sugerir nuevas medidas que permitan obtener los resultados previstos, en este sentido, se recomienda llevar un registro del comportamiento de cada una de las medidas señaladas para el proyecto, mediante el seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental contendrá y realizará las siguientes actividades del proyecto:



Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades previstas y las sugeridas por la autoridad competente y registro de las fechas de revisión.

Por las características de la Estación, se asegurará el cumplimiento con las leyes, reglamentos y normas ambientales y de cualquier índole, por todas las acciones que se realizan entorno al Gas L.P., así como de lo establecido en materia de impacto ambiental.

### **VII.3 Conclusiones**

El estudio de impacto ambiental tiene como finalidad llevar a cabo diferentes actividades, entre las que se incluye la exposición del contexto, la identificación de impactos, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos, la selección de la alternativa de la propuesta para cubrir las demandas establecidas, el resumen y presentación de la información. Ya que con frecuencia las actividades antropogénicas para proveerse de espacios cómodos para vivir, para la recreación o para el servicio, conllevan una serie de afectaciones sobre los diferentes factores ambientales y socioeconómicos a nivel local y/o regional. Sin embargo, es importante tener presente que el impacto ambiental no necesariamente implica solamente de la naturaleza negativo, además de que esto está estrechamente relacionado con la magnitud, temporalidad y las medidas de prevención y/o mitigación que sean aplicadas.

Con el presente proyecto, se prevé que la Estación de Gas L.P. proporcione un servicio de combustible de alta calidad, en cuanto a especificaciones y criterios, siempre considerando los requerimientos específicos para el desarrollo urbano y ambiental. Ya que es de enorme trascendencia el desarrollo de proyectos, como este, pues representa una serie de beneficio social a la comunidad.

Entre los impactos benéficos que se contemplan con el desarrollo de este proyecto destacan: la generación de un número de empleos de carácter temporal y permanente; mejorando la calidad de vida de las personas que se emplean, al contar con una percepción económica. Dichos factores crean en su entorno un efecto multiplicador con relación a los demás sectores económicos de la región al verse incrementada la demanda de productos y servicios relacionados con la instalación, operación y mantenimiento de este proyecto.

Los impactos ambientales que considera la instalación de la Estación, son de carácter adverso significativo con medida de mitigación. Para las aguas residuales de tipo doméstica y sanitaria que se producen se prevé la red de descarga de aguas residuales de la Estación, que está a su vez se conecta a la red del municipio, con respecto a los residuos, estos serán recolectados y trasladados por el servicio de limpia municipal. En cuanto a los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente y recolectados por una empresa encargada de su tratamiento debidamente registrada ante las autoridades competentes.

Durante las obras previstas para el desarrollo del proyecto, se tomarán las medidas de prevención y mitigación necesarias para todos los impactos que se identificaron en las



diferentes etapas, así como seguir estrictamente las especificaciones técnicas que establecen las diferentes autoridades en materia de impacto ambiental, así como las Normas Oficiales Mexicanas vigentes y aplicables a la operación de estos establecimientos.

El proyecto llevará a cabo el cumplimiento de las normas y disposiciones en materia de seguridad e higiene, así como el mantenimiento preventivo y correctivo de cada uno de los equipos e instalaciones de la Estación

El sitio seleccionado para el proyecto se encuentra inmerso en el municipio de Monclova, Coahuila, haciéndolo pertenecer a una zona urbana producto de una decisión racional, obedeciendo las reglas que requieren de un ejercicio consciente, de voluntad individual y colectiva constante para que se sostenga, junto con el ejercicio de la autoridad para vigilar y ser obligatorio el bienestar ambiental.

Es, por eso, que con la implementación correcta y responsable de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio y el seguimiento de las disposiciones y normatividad en materia de impacto ambiental vigente, se puede considerar que el desarrollo del proyecto, es viable y factible de aprovechar desde el punto de vista ambiental, no causando desequilibrio ecológico ni rebasando los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas, además interactuar directamente en el aspecto socioeconómico del sitio

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

### **VIII.1 Formatos de presentación**

#### *VIII.1.1 Planos definitivos*

Se anexan al presente estudio los siguientes planos:

- Planométrico
- Planos del Proyecto Civil (3)
- Planos del Proyecto Mecánico (2)
- Planos del Proyecto Eléctrico (3)
- Planos del Proyecto Contra incendio (2)

#### *VIII.1.2 Fotografías*

A continuación, se presentan los recursos fotográficos para evidenciar las condiciones del sitio antes de la realización del proyecto.



*Figura 15. Vista al interior del predio.*



*Figura 17. Vista periférica del interior del predio.*



*Figura 16. Vista a la techumbre existente en el predio.*



*Figura 18. Vista hacia el fondo del predio.*



*Figura 19. Vista desde el interior de la techumbre ya existente.*



*Figura 21. Vista de las oficinas ya existentes que serán sometidas a remodelación.*



*Figura 20. Vista del acceso al predio.*



*Figura 22. Vista del acceso principal al predio.*



*Figura 23. Vista frontal de las oficinas existentes en el predio.*



*Figura 24. Vista del exterior al predio, por acceso principal.*



*Figura 25. Vista al exterior del predio hacia Blvd. Harold R. Pape.*



### VIII.1.3 Videos

No se cuenta con videos relacionados al proyecto.

### VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Se presentan en el capítulo IV., del presente estudio.

## VIII.2 Otros anexos

- Acta Constitutiva
- Contrato de Arrendamiento
- Registro Público de Comercio
- Identificación del representante legal
- Registro Federal del Contribuyente del Promovente
- Memoria técnica descriptiva del proyecto eléctrico
- Memoria técnica descriptiva del proyecto civil
- Memoria técnica descriptiva del proyecto mecánico
- Memoria técnica descriptiva del proyecto contra incendio

## VIII.3 Glosario de términos

**Actividad peligrosa:** Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

**Acuífero:** Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

**Alcantarillado sanitario:** Red de conductos, generalmente tuberías, a través de las cuales se deben evacuar en forma eficiente y segura las aguas residuales domésticas y de establecimientos comerciales, conduciéndose a una planta de tratamiento y finalmente, a un sitio de vertido.

**Área de descarga:** Área de la Estación de Servicio en la que se posiciona el equipo de transporte para descargar los Productos Petrolíferos.

**Área de despacho:** Área de la Estación de en la que se realiza el expendio del producto para vehículos automotores, recipientes portátiles y recipientes transportables.

**Biodegradable:** Material que puede ser descompuesto o sujeto a putrefacción por bacterias u otros agentes naturales.

**Biodiversidad:** Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies, los ecosistemas y los complejos ecológicos que forman parte de la biosfera.



**Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Contingencia ambiental:** Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Degradación:** Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño. Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

**Dispensario:** Instrumento de medición mediante el cual un vehículo automotor puede abastecerse de combustible que se expende en la Estación previa verificación y aprobación del modelo o prototipo por parte de la autoridad competente.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Emisión:** La descarga directa o indirecta a la atmósfera de energía, o de sustancias o materiales en cualesquiera de sus estados físicos.

**Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

**Especies con estatus:** Las especies y subespecies de flora silvestre, catalogadas como en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.



**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente.

Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos, sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

**Medidas de mitigación:** 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 causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.



**Partículas sólidas o líquidas:** Fragmentos de materiales que se emiten a la atmósfera en fase sólida o líquida.

**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.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Tanque:** Estructura cerrada o abierta, que se utiliza en los diferentes procesos de los Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, destinada a contener agua a la presión atmosférica.

**Uso doméstico:** Utilización del agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa.

**Uso público urbano:** La utilización de agua nacional para centros de población o asentamientos humanos, a través de la red municipal.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Conesa Fdez V.–Victoria, Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 3ª. Edición, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España, 1997.

Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas <http://www.economia-noms.gob.mx/noms/inicio.do>

Densidad de la población por entidad federativa (INEGI) <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/Mex/Poblacion/default.aspx?tema=ME&e=15>

NOM-003-SEDG-2004 Requisitos técnicos mínimos de seguridad que se deben observar y cumplir en el diseño y construcción de estaciones de Gas L.P., para carburación con almacenamiento fijo.

Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023 del Estado de Coahuila

Plan de Desarrollo Municipal Monclova



Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Monclova, Frontera y Castaños, Coahuila México.

Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)  
<https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>

Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad  
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE)  
[http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga\\_oe/](http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe/)