

Informe Preventivo



Proyecto:

“Estación de Gas L.P. para
Carburación, San Andrés
Tuxtla, Veracruz”

Carretera Costera del Golfo No. 379,
Col. 3 de mayo, C.P. 95730,
Municipio de San Andrés Tuxtla,
Estado de Veracruz.

Junio 2022

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	3
I.1. Proyecto.....	3
I.1.1. Ubicación del proyecto.....	3
I.1.2. Superficie total de predio y del proyecto.....	3
I.1.3. Inversión requerida.....	4
I.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.....	4
I.1.5. Duración total de proyecto.....	4
I.2. Promovente.....	6
I.2.1. Nombre o razón social.....	6
I.2.2. Registro federal de contribuyentes.....	6
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	6
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.....	6
I.3 Responsable de la elaboración del Informe Preventivo.....	6
I.3.1. Nombre o razón social.....	6
I.3.2. Nombre del responsable técnico del estudio.....	6
I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio.....	6
II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).....	7
II.1. Existan Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir.....	7
Normas Oficiales Mexicanas.....	8
II.2. Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría.....	12
II.3. Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría.....	33
III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.....	34
III.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada.....	34
a. Localización del proyecto. Incluir las coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos, según corresponda.....	35
b. Dimensiones del proyecto.....	36

c.	Características del proyecto.....	36
d.	Indicar el uso actual del suelo en el sitio seleccionado (industrial, urbano, suburbano, agrícola y/o erial). Describir brevemente los usos predominantes en la zona del proyecto y en los predios colindantes.....	47
e.	Se realizará un programa de trabajo en el cual se incluya una descripción de las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto presentando en forma esquemática (diagrama de Gantt) el cronograma de las diferentes etapas en que consta el proyecto.	49
f.	Presentar un programa de abandono del sitio en el que se defina el destino que se dará a las obras una vez concluida la vida útil del proyecto.	54
III.2.	Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.....	55
III.3.	Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.....	56
III.4.	Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.....	59
a.	La representación gráfica del Área de Influencia.....	59
b.	Justificación del AI. Los criterios y argumentos técnicos, jurídicos y/o administrativos que no sólo justifiquen, sino también evidencien la delimitación y las dimensiones del AI delimitada.....	60
c.	Identificación de los atributos ambientales. Descripción y distribución de los principales componentes ambientales (bióticos y abióticos) identificados en el AI.....	60
d.	Funcionalidad. La importancia y/o relevancia de los servicios ambientales o sociales que ofrecen las componentes ambientales identificadas en el AI.....	75
e.	Diagnóstico Ambiental.....	75
f.	Planos, mapas, esquemas, anexos fotográficos del área del proyecto y de influencia.....	76
III.5.	Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.....	92
a.	Método para evaluar los impactos ambientales potenciales.....	92
b.	Evaluación de los impactos ambientales.....	92
c.	Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales.....	106
III.6.	Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto.....	111
III.7.	Condiciones adicionales.....	113
III.8.	Conclusiones.....	113
III.9.	Referencias.....	115



INTRODUCCIÓN.

A partir de la publicación del ACUERDO por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), se permite la procedencia de Informe Preventivo en materia de Evaluación de Impacto Ambiental cuando se cumpla lo establecido en sus artículos y los supuestos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en el artículo 31, y en concordancia al nuevo marco jurídico referente al Sector Hidrocarburos y su Jurisdicción Federal, la empresa promovente GAS DE LA SELVA, S.A. DE C.V., en cumplimiento con los requerimientos en materia de impacto ambiental, se ingresa al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental por medio de un Informe Preventivo, el proyecto: “Estación de Gas L.P. para Carburación, San Andrés Tuxtla, Veracruz”.

El proyecto comprende una nueva obra, que prestará el servicio de suministro de Gas L.P., a vehículos que lo utilicen como carburante, su construcción y operación estará bajo los lineamientos establecidos en la NOM-003-SEDG-2004, con una superficie de 645.00 m², como se estipula en su plano civil.

El proyecto constará de las siguientes etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de una Estación de Gas L.P. para Carburación la cual será un sistema fijo y permanente para almacenar y suministrar Gas L.P. a los recipientes instalados en vehículos que lo utilicen como combustible, pudiendo contar con elementos complementarios para su funcionamiento, pasando el Gas L.P., de un recipiente a otro; por lo que la empresa contará con las instalaciones necesarias para realizar sus operaciones cotidianas y proporcionar un mejor servicio para el suministro de combustible.

Su clasificación de la Estación es Tipo B, Subtipo B1 y Grupo II ya que la capacidad de almacenamiento total será de 9,826 litros base agua almacenados en dos recipientes de almacenamiento de 4,913 litros agua cada uno.

El proyecto, se ubicará en la Carretera Costera del Golfo No. 379, Col. 3 de mayo, C.P. 95730, Municipio de San Andrés Tuxtla, Estado de Veracruz.

Las áreas que conformarán al proyecto son: zona de almacenamiento, toma de suministro, servicios sanitarios, oficina, área de rodamiento, todo se construirá bajos los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, “Estaciones de Gas L.P. para carburación. Diseño y Construcción”, contando con el dictamen vigente emitido por la Unidad de Verificación en materia de Gas L.P. (dictamen No. EST-05/22-0035), además de su permiso de uso de suelo emitido por el H. Ayuntamiento de San Andrés Tuxtla, Ver. En el cual se indica un uso de suelo *comercial*.



Los documentos legales y técnicos con lo que cuenta la empresa, se enlistan a continuación:

Aspectos legales.

1. Registro Federal del Contribuyente (RFC) de la empresa Gas de la Selva, S.A. de C.V.
 - Constancia de situación fiscal: GSE060529RE7.
2. Constitución de sociedad mercantil "Gas de la Selva, S.A. de C.V."
 - Libro I, instrumento número 005 ante al Lic. José Manuel Ricardez Reyna con fecha del 29 de mayo de 2006.
3. Poder del administrador único.
 - A favor del Lic. Fernando Yasser Utrera Martínez, resolución primera y segunda mediante el libro de registro número uno, póliza número 9957 ante el Lic. José Manuel Ricardez Reyna con fecha del 06 de enero del 2012.
4. Identificación oficial del representante legal.
 - Lic. Fernando Yasser Utrera Martínez.
5. Contrato de arrendamiento
 - Entre los CC. [REDACTED] y por otro lado la empresa Gas de La Selva, S.A. de C.V.

Nombre de Persona Física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Aspectos técnicos.

6. Pago de asignación de número oficial y licencias.
 - Recibo oficial No. 34384 y 34381 ante el municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz., con fecha del 17 de junio del 2022.
7. Permiso de uso de suelo.
 - Oficio DUM/0707/2022 emitido por el H. Ayuntamiento de San Andrés Tuxtla con fecha del 22 de junio del 2022.

Bases de diseño.

8. Dictamen de conformidad con la NOM-003-SEDG-2004.
 - Dictamen No. EST-05/22-0035 por la unidad de verificación en materia de Gas L.P., UVSELP 054-C del Ing. Marco Antonio Anaya Reyes, con fecha del 28 de mayo de 2022.
9. Memorias técnico-descriptivas.
 - Emitidas por la unidad de verificación en materia de Gas L.P., UVSELP 054-C del Ing. Marco Antonio Anaya Reyes, con fecha de mayo de 2022.
10. Planos del proyecto (planométrico, civil, mecánico, eléctrico y del sistema contra incendio).
 - Emitidas por la unidad de verificación en materia de Gas L.P., UVSELP 054-C del Ing. Marco Antonio Anaya Reyes, con fecha de mayo de 2022.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

I.1. PROYECTO.

Estación de Gas L.P. para Carburación, San Andrés Tuxtla, Veracruz.

I.1.1. Ubicación del proyecto.

El proyecto se pretende ubicar en la Carretera Costera del Golfo No. 379, Col. 3 de mayo, C.P. 95730, Municipio de San Andrés Tuxtla, Estado de Veracruz, como puede observarse en la siguiente figura.



Figura I. 1 Localización del predio del proyecto Estación de Gas L.P. para Carburación.

I.1.2. Superficie total de predio y del proyecto.

El terreno que ocupará la Estación tendrá una superficie de 645.00 metros cuadrados, de acuerdo con la memoria técnica del proyecto.

El predio antes mencionado, se justifica por medio de un contrato de arrendamiento del inmueble con una superficie de 1,299.99 m², ubicado en el municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, del cual se aprovechará 645.00 m² para la instalación y operación de la Estación de Gas L.P. para Carburación, como se puede observar en el plano civil ([anexo 11](#)) y su contrato de arrendamiento ([anexo 5](#)).



I.1.3. Inversión requerida.

La inversión inicial para la instalación y construcción de la Estación de Gas L.P. para Carburación está estimada por un monto de: [REDACTED] mientras que la etapa operativa, contará con un presupuesto de: [REDACTED] aproximadamente, que será destinado al mantenimiento de la infraestructura, equipo contra incendio y capacitación al personal, con el fin de dar cumplimiento a las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en secciones posteriores.

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

I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán aproximadamente entre 5 a 7 empleos temporales, destacando que este dato puede fluctuar en función de las necesidades de la empresa.

Para la etapa de operación se emplearán 2 personas de forma permanente para el despacho de Gas L.P., laborando en un solo turno. Durante el mantenimiento, la contratación de personal será variable y dependerá directamente de las actividades a realizar estimándose entre 1 a 4 personas.

I.1.5 Duración total de proyecto.

La duración del proyecto se dividirá en etapas para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio:

La primera etapa consiste en la preparación del sitio, dónde las actividades que se desarrollarán son las siguientes:

- Delimitación, limpieza del terreno y nivelación.
- Transporte de maquinaria, equipo y materiales de construcción.

Mismas que se tiene previstas realizarse en un periodo de cuatro meses.

La segunda etapa corresponde a la construcción e instalación:

- Actividades de construcción (edificación), obra mecánica, eléctrica y contra incendio.
- Obras complementarias y acabados.
- Vigilancia y supervisión de la construcción.

Se tiene previsto que estas actividades tengan una duración de doce meses.

La tercera etapa comprende la operación y mantenimiento, donde las actividades a desarrollar son:

- Operación básica. Descarga de Gas L.P. de autotanke.
- Operación básica. Suministro de Gas L.P. a vehículos automotores.
- Actividades administrativas y uso de sanitarios.

Actividades de mantenimiento:

- Limpieza general de las instalaciones.



- Revisión general del sistema de seguridad y eléctrico en apego al programa de mantenimiento que se elabore conforme con la NOM-003-SEDG-2004.
- Reemplazo de equipo deteriorado, bajo supervisión.
- Revisión de los recipientes de almacenamiento por medio de pruebas ultrasónicas, en apego a la NOM-013-SEDG-2002.

Se estima que la vida útil del proyecto es de aproximadamente 30 años, pudiendo expandirse con base en la demanda del combustible en la zona, y del mantenimiento que se realice a las instalaciones, con el correspondiente cumplimiento a las autorizaciones, así como el seguimiento a las obligaciones y seguimiento a los compromisos de carácter regulatorio que hayan sido dispuestos por las autoridades encargadas de la vigilancia y regulación del sector hidrocarburos.

La cuarta y última etapa denomina abandono del sitio consiste en:

- Retiro de los recipientes de almacenamiento, equipo de trasiego y de la infraestructura.
- Limpieza del predio.

Esta etapa comienza al cumplimiento de la vida útil del proyecto en aproximadamente 30 años posterior al inicio de operaciones.



1.2. PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre o razón social.

Gas de la Selva, S.A. de C.V.

Se presenta copia de la escritura de la sociedad mercantil promotora del presente proyecto (anexo 1).

I.2.2 Registro federal de contribuyentes.

G S E 0 6 0 5 2 9 R E 7

En el anexo 2 se encuentra copia de la cédula fiscal.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Lic. Fernando Yasser Utrera Martínez
Administrador único.

En anexo 3 y 4 se presenta copia de su nombramiento e identificación oficial.

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

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

[Redacted address information]

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO.

I.3.1 Nombre o razón social.

Consultores Asociados en Seguridad Industrial y Protección Ambiental

I.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio.

Coordinador del Informe Preventivo

[Redacted name]

Nombre de Persona Física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Técnico responsable del estudio

Ing. Amb. Arisbeth Lorences Pedrotti
Cédula Profesional: 10719469

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

I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio.

[Redacted address information]



II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

II.1. EXISTAN NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN LAS EMISIONES, LAS DESCARGAS O EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES Y, EN GENERAL, TODOS LOS IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES QUE LAS OBRAS O ACTIVIDADES PUEDAN PRODUCIR.

Considerando la naturaleza del proyecto, propia del Sector Hidrocarburos, por pretender realizar actividades comerciales de suministro de Gas L.P. a vehículos que lo requieren como combustible, mediante una Estación de Gas L.P. para Carburación, Tipo B, Subtipo B.1, Grupo II; éste, requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental y que sea aprobada por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente, conforme a lo dispuesto en la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Los artículos que conforman ésta Ley, establecen que las actividades reguladas por la propia ASEA, específicamente las relacionadas con el sector hidrocarburos, se indican en el Artículo 3º fracción XI; asimismo se dispone en el Art. 5 las atribuciones de la Agencia, que en su fracción XVIII se refiere a la expedición, suspensión, revocación o negación de las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental de las Autorizaciones, Registros y Permiso referidos en el Artículo 7º.

El citado Artículo 7º, en su fracción I, establece las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos, de carbonoductos, instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia.

Por otra parte, el 24 de enero de 2017 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la presentación de un informe preventivo en materia de evaluación de impacto ambiental. Señalando que, el sitio del proyecto no se ubica en áreas naturales protegidas, sitio RAMSAR, áreas que requieran cambio de uso del suelo o áreas de interés para su conservación, ubicándose en un área clasificada para asentamientos humanos, de acuerdo con la Serie Forestal VI, INEGI 2017.

A partir de lo antes mencionado y tomando como antecedente el fundamento indicado en la fracción II del artículo 28 y artículo 31 fracción I de la LGEEPA y en el inciso D), fracción VIII del artículo 5º y artículos 29 fracción I y 30 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto se somete a evaluación de impacto ambiental, mediante Informe Preventivo (IP).

A continuación, se realiza la vinculación correspondiente con las leyes y normativas que regulan las actividades del proyecto.



Normas Oficiales Mexicanas

En este apartado, se presentan las normas referentes a medio ambiente, vinculadas con las actividades del proyecto y conforme a lo señalado en el Artículo 2 del ACUERDO publicado por la ASEA en 2017:

Normas que regulan las actividades del proyecto.

Materia	Norma Oficial Mexicana	Vinculación
I. En materia de aguas residuales.	NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	Esta obligación regulatoria no es aplicable al proyecto, ya que la descarga de aguas residuales se realizará en el servicio de drenaje sanitario de San Andrés Tuxtla.
	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 municipal.	Las aguas residuales que se generen en las primeras etapas del proyecto, serán manejadas por la empresa contratista. Mientras que las generadas en la operación serán descargadas al sistema de alcantarillado municipal.
	NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	El suministro de agua será mediante la red municipal del H. Ayuntamiento de San Andrés Tuxtla, por lo que no será necesario el uso de aguas residuales tratadas.
	NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	Esta obligación regulatoria no es aplicable al proyecto, debido a que las actividades a realizar en las diferentes etapas no implican la generación de lodos o biosólidos.
II. En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial	NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los R.P.	No se prevé la generación de residuos peligrosos como resultado de la actividad principal del proyecto, no obstante, durante los acabados finales de la etapa de construcción (pintado de los recipientes, tuberías y oficinas) habrá natas y costras de pintura, los cuales serán manejados de manera correcta y puestos a disposición de empresas especializadas encargadas de su disposición final. Por otra parte, es posible que durante las actividades de mantenimiento se produzcan residuos de este tipo (restos de pintura, estopas impregnadas, etc.), no obstante, su volumen será mínimo y su manejo y disposición estará nuevamente a cargo de una empresa contratista.
	NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más R.P. por la NOM-052-ECOL-1993.	Cabe destacar, que la empresa, en ambas etapas deberá vigilar que el manejo de dichos residuos sea el adecuado dentro de sus instalaciones.



Normas que regulan las actividades del proyecto.

Materia	Norma Oficial Mexicana	Vinculación
<p>II. En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial</p>	<p>NOM-161-SEMARNAT-2011.</p> <p>Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>Se prevé que durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generen estos residuos (presencia de escombros y restos de materiales de construcción), los cuales serán manejados y puestos a disposición de empresas autorizadas para su disposición final o donde las autoridades municipales correspondientes lo indiquen, ya que por la cantidad no se encuentran sujetos a un Plan de Manejo.</p> <p>En cuando a la etapa operativa, considerando el número de empleados que laborarán en la Estación, no se prevé la generación de residuos de manejo especial mayores a 10 Ton, por lo que tampoco estará sujeto a un Plan de Manejo.</p>
	<p>NOM-001-ASEA-2019.</p> <p>Que 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 estos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.</p>	
<p>III. En materia de emisiones a la atmósfera.</p>	<p>NOM-165-SEMARNAT-2013.</p> <p>Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.</p>	<p>En la etapa de preparación del sitio y construcción se prevé la generación de polvo por el traslado de material de construcción, mientras que en la etapa operativa se generarán emisiones esporádicas de Gas L.P., por la desconexión de las mangueras al momento del trasiego de Gas L.P. No obstante, por su pequeña cantidad y por no encontrarse dentro de la lista de sustancias sujetas a reporte federal, esta obligación regulatoria no es aplicable al proyecto.</p>
	<p>NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.</p> <p>Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.</p>	<p>En cumplimiento con las especificaciones indicadas en esta norma, se presenta la descripción de la hoja de seguridad del Gas L.P., por ser el combustible que suministrará la empresa (<i>apartado III.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, se detallan las características generales, físicas y químicas del combustible</i>).</p>
<p>IV. En materia de ruido y vibraciones.</p>	<p>NOM-081-SEMARNAT-1994.</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Se prevé que, en la etapa de preparación del sitio y construcción, se generará ruido por la maquinaria y equipo a utilizar, considerando que su uso será de un tiempo máximo de doce meses.</p> <p>En cuanto a la etapa operativa, la única fuente fija de emisión de sonidos, durante la operación, será la bomba utilizada para la toma de suministro, que se utilizará exclusivamente en los horarios de jornada laboral, por lo que se prevé que opere bajo los decibeles permisibles por la citada norma.</p>
	<p>Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	



Normas que regulan las actividades del proyecto.

Materia	Norma Oficial Mexicana	Vinculación
IV. En materia de ruido y vibraciones.	NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Las emisiones de ruidos provenientes de las fuentes móviles listadas en la norma, no tendrán efecto negativo por parte del proyecto, puesto que la permanencia de las unidades que realizarán el movimiento de tierras en las primeras etapas del proyecto, así como las unidades que reciban el suministro de combustible en la instalación será momentánea.
V. En materia de vida silvestre.	NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	El predio donde se instalará el proyecto ha sido perturbado en su totalidad, y por condiciones de abandono se han llegado a establecer en él herbáceas, por lo cual no se presentaron u observaron especies registradas en la NOM-059. En el área de influencia la bibliografía consultada tampoco reporta especies con alguna categoría de protección.
VI. En materia de suelos.	NOM-138-SEMARNAT/SS2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	En caso de derrame de Gas L.P., no se prevé la contaminación del suelo por la naturaleza del combustible, ya que el paso de líquido a gas de éste combustible se dispersa inmediatamente a la atmósfera.
	NOM-147-SEMARNAT/SSA12004. 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.	Esta obligación regulatoria no es aplicable al proyecto, debido a la naturaleza del proyecto, por lo tanto, no se prevé la contaminación del suelo con metales pesados u otros contaminantes.

De igual forma, se cuenta con una serie de Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el diseño, construcción, los recipientes de almacenamiento y seguridad, presentando la vinculación correspondiente:

Normas Oficiales referentes al diseño y construcción del proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-003-SEDG-2004. Estaciones de Gas L.P. Para carburación. Diseño y construcción. El objetivo y campo de aplicación de esta NOM es establecer 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.	Al respecto, el promovente presenta el Dictamen No. EST-05/22-0035 en conformidad con la NOM-003-SEDG-2004, (<i>anexo 9</i>), que avala el cumplimiento con la norma, asimismo, se cuenta con los planos y memorias de los proyectos civil, mecánico, eléctrico y S.C.I., del proyecto (<i>anexos 10 y 11</i>), firmados por la Unidad de Verificación en Materia de Gas L.P., del Ing. Marco Antonio Anaya Reyes. Reg. UVSELP 054-C.



Normas Oficiales referentes al diseño y construcción del proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación																														
<p>NOM-009-SESH-2011.</p> <p>Recipientes para contener Gas L.P., tipo no transportable. Especificaciones y métodos de prueba.</p>	<p>En la memoria y plano mecánico (<i>anexos 10 y 11</i>) se describen las características de los recipientes de almacenamiento cilíndrico horizontal especiales para contener Gas L.P. que se pretenden instalar en la Estación, con una capacidad de 9,826 litros base agua al 100 % contenidos en dos recipientes de 4,913 litros cada uno como se puede observar en la siguiente tabla.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Especificaciones</th> <th>Recipiente No. 1</th> <th>Recipiente No.2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Marca</td> <td>TATSA</td> <td>TATSA</td> </tr> <tr> <td>Capacidad</td> <td>4,913 lts</td> <td>4,913 lts</td> </tr> <tr> <td>Año de fabricación</td> <td>En compra</td> <td>En compra</td> </tr> <tr> <td>No, de serie</td> <td>En compra</td> <td>En compra</td> </tr> <tr> <td>Largo total</td> <td>En compra</td> <td>En compra</td> </tr> <tr> <td>Diámetro exterior</td> <td>En compra</td> <td>En compra</td> </tr> <tr> <td>Cabezas</td> <td>En compra</td> <td>En compra</td> </tr> <tr> <td>Soportes</td> <td>En compra</td> <td>En compra</td> </tr> <tr> <td>Altura NPT</td> <td>1.05 m</td> <td>1.05 m</td> </tr> </tbody> </table>	Especificaciones	Recipiente No. 1	Recipiente No.2	Marca	TATSA	TATSA	Capacidad	4,913 lts	4,913 lts	Año de fabricación	En compra	En compra	No, de serie	En compra	En compra	Largo total	En compra	En compra	Diámetro exterior	En compra	En compra	Cabezas	En compra	En compra	Soportes	En compra	En compra	Altura NPT	1.05 m	1.05 m
Especificaciones	Recipiente No. 1	Recipiente No.2																													
Marca	TATSA	TATSA																													
Capacidad	4,913 lts	4,913 lts																													
Año de fabricación	En compra	En compra																													
No, de serie	En compra	En compra																													
Largo total	En compra	En compra																													
Diámetro exterior	En compra	En compra																													
Cabezas	En compra	En compra																													
Soportes	En compra	En compra																													
Altura NPT	1.05 m	1.05 m																													
<p>NOM-013-SEDG-2002.</p> <p>Evaluación de espesores mediante medición ultrasónica usando el método de pulso-eco, para la verificación de recipientes tipo no portátil para contener Gas L.P., en uso.</p>	<p>Los dos recipientes de 4,913 litros base agua que se pretenden instalar en Estación se encuentran en compra como se indica en la memoria mecánica (<i>anexo 10</i>) por lo que al momento no es necesario llevar a cabo la evaluación correspondiente.</p> <p>Sin embargo, una vez que se cuente con los recipientes, la primera evaluación debe realizarse a los 10 años de su fabricación, y posterior a esta cada 5 años en los casos en que el área de la sección cilíndrica o casquetes haya sido reparada con cambio de placa o cuando los recipientes hayan estado expuestos al fuego.</p>																														
<p>NOM-001-SEDE-2012.</p> <p>Instalaciones Eléctricas (utilización).</p> <p>Establece las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra las descargas eléctricas, los efectos térmicos, las sobre corrientes, las corrientes de falla y las sobretensiones.</p>	<p>En la memoria y plano eléctrico del proyecto se describen las características de la instalación eléctrica de alumbrado, fuerza y sistema de tierra física con las que cumplirá la Estación (<i>anexos 10 y 11</i>).</p>																														

Normas de la Secretaría del trabajo y Previsión Social (STPS).

Norma Oficial Mexicana
<p>NOM-001-STPS-2008.</p> <p>Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad. Cuyo objetivo es establecer 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.</p>
<p>NOM-002-STPS-2010.</p> <p>Condiciones de seguridad–prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Siendo su objetivo establecer los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.</p>



Normas de la Secretaría del trabajo y Previsión Social (STPS).

Norma Oficial Mexicana
<p>NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilicen.</p>
<p>NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.</p>
<p>NOM-017-STPS-2008. Equipos de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</p>
<p>NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad, higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.</p>
<p>Vinculación</p> <p>Las Normas oficiales de la STPS antes citadas están relacionadas con la seguridad y protección del personal que laborará en la Estación, así como las condiciones que deberán tener los centros de trabajo y los mecanismos de seguridad, con el fin de evitar accidentes, por lo que una de las actividades primordiales durante cada etapa será la capacitación a los empleados en materia de seguridad, brindando adiestramientos constantes en diversos temas, teniendo como objetivo que el personal este consciente de cómo proceder en caso de una emergencia y/o contingencia, así como también promover el uso de equipo de seguridad personal para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.</p> <p>Además, dado que el producto que se manejará en las instalaciones durante su etapa operativa es altamente inflamable, es prioritario que el personal que labore en la Estación conozca el funcionamiento de todo el equipo, así como el uso de extintores, por lo que deberá estar capacitado en la rápida y efectiva respuesta ante incidentes que pudieran generarse durante el proceso operativo, así como otros posibles eventos.</p> <p>Cabe destacar que la implementación de medidas de seguridad y la vigilancia constante se realizará en cada etapa del proyecto.</p>

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

Este supuesto no es aplicable, debido a que el predio del proyecto no está previsto dentro de un plan de desarrollo urbano que haya sido evaluado por esta la Secretaría, sin embargo, realizando un análisis en el sitio en línea “Sistemas de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental” (SIGEIA) y el programa del Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIOR) de la SEMARNAT, se determinó que el sitio está ordenado por los siguientes instrumentos:

Instrumento regulatorio	Publicación
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	Diario Oficial de la Federación 07 septiembre de 2012.
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Diario Oficial de la Federación, 24 de noviembre de 2012.-

➤ Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), tiene como objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las

Consultores Asociados en Seguridad Industrial y Protección Ambiental

que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. La propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por *regiones ecológicas* que identifican las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial y *lineamientos y estrategias* ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a cada regionalización; en el presente estudio, el POEGT se ha considerado como una herramienta de apoyo, a fin de apegarse a sus lineamientos y estrategias ecológicas.

Las unidades territoriales son definidas a partir de los principales factores del medio biofísico como son, clima, relieve, vegetación y suelo, a su vez unos conjuntos de unidades territoriales conforman las regiones ecológicas. Con relación al territorio nacional, México se encuentra constituido por 145 unidades denominadas, unidades ambientales biofísicas (UAB), que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental estas a su vez integran las regiones ecológicas. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, el predio del proyecto incide en la Región Ecológica 5.33 y la UAB 77 denominada Sierra de Los Tuxtla, con política ambiental de Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración. Las características de esta UAB se muestran a continuación:



Figura II. 1 Ubicación del proyecto dentro de la Región Ecológica 5.33, UAB 77, del POEGT.



Características de la Región Ecológica 5.33, UAB 77.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. Alta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Media. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es Pecuario y Agrícola. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 35. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.			
Escenario al 2033:	Crítico			
Política Ambiental:	Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración.			
Prioridad de Atención:	Alta			
Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados al desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Forestal	Ganadería – Minería	PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 37, 38, 42, 43, 44.

Lineamientos y estrategias ecológicas.

En el POEGT se formularon 10 lineamientos ecológicos, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional, en la siguiente tabla se realiza su relación con las particularidades del proyecto.

Vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos del POEGT.

Lineamiento	Vinculación
1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	<p>En cumplimiento a la normatividad ambiental; la empresa Gas de la Selva, S.A. de C.V., presenta este Informe Preventivo (IP) para efectos de obtener la autorización en materia de impacto ambiental previo a la ejecución del proyecto, el cual es de competencia federal por ser una obra relacionada con la industria del petróleo, tal como lo dispone el artículo 28 fracción II de la LGEEPA y 5 inciso D) fracción VIII del REIA, por lo que sus obras y actividades se deberán ejecutar en apego al cumplimiento de la normatividad en materia ambiental y demás ordenamientos legales aplicables que permitan la congruencia del proyecto con éstos, de esta manera será viable con el medio ambiente.</p> <p>Cabe mencionar, que dentro de los documentos para la viabilidad del proyecto, se ha tramitado ante la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal de San Andrés Tuxtla el permiso de uso de suelo, indicando que el uso de suelo es comercial.</p>



Vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos del POEGT.

Lineamiento	Vinculación
<p>2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.</p>	<p>El promovente no tiene participación directa en la instrumentación del POEGT, sin embargo, sus obras y actividades descritas deben ser en congruencia con lo establecido en este Programa, en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, de la normatividad y demás instrumentos de política ambiental aplicables. Al respecto se realiza su vinculación correspondiente, permitiendo la congruencia del proyecto con éstos.</p>
<p>3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.</p>	<p>Para el cumplimiento de este lineamiento, la empresa realizará capacitaciones para sus trabajadores durante todas sus etapas, algunas de ellas serán enfocadas para el manejo y disposición adecuada de los residuos generados con la finalidad de prevenir la contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo, aportando una conciencia ambiental responsable.</p>
<p>4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.</p>	<p>Para contribuir con este punto, el promovente se compromete a dar cumplimiento con la normatividad ambiental aplicable, además de llevar a cabo las medidas de prevención y en su caso de mitigación que serán propuestas en apartados posteriores.</p>
<p>5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.</p>	<p>Este criterio no aplica para el proyecto, dado que en el predio únicamente se encuentra la presencia de vegetación arvense.</p>
<p>6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.</p>	<p>El predio aprovechando para la construcción de la Estación de Gas L.P., está considerado como de asentamientos humanos y zona agrícola contando con su permiso de uso de suelo comercial por la autoridad municipal, por lo que no se afectarán zonas sujetas a protección o conservación.</p> <p>Además, como cumplimiento a este lineamiento se proponen acciones que disminuirán el impacto que pudiera generar el desarrollo del proyecto.</p>
<p>7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.</p>	<p>La actividad económica de la empresa no tiene participación en la instrumentación del POEGT, sin embargo en caso de que el proyecto sea autorizado, la empresa dará aviso de sus actividades a las instancias correspondientes para la regulación y planeación de los usos de suelo.</p>
<p>8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.</p>	<p>En las etapas de preparación y construcción del sitio se crearán entre cinco y siete empleos temporales, mientras que durante las etapas de operación y mantenimiento se crearán dos empleos permanentes. También es importante mencionar que durante todas las etapas se contratarán servicios a empresas locales.</p>
<p>9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.</p>	<p>Este criterio no aplica para el proyecto, no obstante, se menciona que el área del proyecto no se ubica dentro de Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal o municipal, no obstante, el proyecto se encuentra en la Región Hidrológica Prioritaria RHP "Los Tuxtlas", y en la Región Terrestre Prioritaria RTP "Sierra de los Tuxtlas-Laguna del Ostión" con base a la regionalización de la CONABIO, sin embargo las obras y actividades que realizará la empresa, no modificarán y/o incrementarán la problemática presente en cada una de ellas, asimismo se proponen acciones que la empresa debe implementar para la preservación del área de estudio.</p>



Vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos del POEGT.

Lineamiento	Vinculación
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	La Región Ecológica 5.33, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 77 denominada Sierra de los Tuxtlas, donde está inmerso el proyecto, presenta una política de Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración, el estado actual del medio ambiente está considerado como Inestable que en contraste a que es una zona con alta superficie de ANP's, se presenta una alta degradación de los suelos y una muy alta degradación de la vegetación, probablemente por el uso agrícola y ganadero. De manera particular el área de interés se considera estratégica al estar en una zona de asentamientos humanos y vegetación agrícola, lo cual representa una gran ventaja pues no se comprometen áreas de relevancia ecológica pese a que se ubica en RHP y RTP. Sin embargo, para aminorar las afectaciones que se puedan generar durante las distintas etapas del proyecto, se deberán cumplir las medidas preventivas y de mitigación establecidas en el presente Informe Preventivo.

Las estrategias ecológicas que se plantean en el Programa, fueron construidas a través de diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, estas se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, dividiéndose en tres grupos:

- I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.
- II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.
- III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

En la siguiente tabla se presentan las estrategias sectoriales establecidas para la Región Ecológica 5.33, UAB 77, correspondiente al área donde se sitúa el predio del proyecto, y su vinculación con el mismo:

Estrategias sectoriales y su vinculación con el proyecto.

Grupo I.	Estrategias	Vinculación
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Al autorizarse el proyecto, la empresa tendrá como prioridad realizar las medidas de prevención y en su caso de mitigación para evitar o reducir los impactos ambientales que se puedan generar por la implementación del proyecto.
B. Aprovechamiento Sustentable	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El sitio de interés se encuentra en una zona agrícola y de asentamientos humanos contando con su permiso de uso de suelo comercial por la autoridad municipal, en sus colindancias se ubican terrenos agrícolas, viviendas, comercios e infraestructura vial, favorable para el desarrollo del proyecto.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Dentro del presente informe preventivo se hace una descripción de los efectos y/o beneficios que se generaran por el desarrollo del proyecto, así como las medidas necesarias para garantizar la protección del medio ambiente y que deberán ser cumplidas.
C. Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Dentro del apartado III.5.5. prevención y mitigación se proyectarán medidas que la empresa realizará para garantizar la protección al medio ambiente y la seguridad del personal.



Estrategias sectoriales y su vinculación con el proyecto.

Grupo I.	Estrategias	Vinculación
E. Aprovechamiento sustentable de recursos naturales renovables y actividades económicas de producción y servicios.	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	Como mecanismos de supervisión e inspección se llevará a cabo programas de mantenimiento preventivo y/o correctivo dentro de las instalaciones durante toda su vida útil, además de actualizar sus autorizaciones correspondientes, y dar seguimiento a las obligaciones y compromisos normativos ante las distintas instancias que regulan y vigilan este tipo de actividades (ASEA, STPS, SENER, Protección Civil, etc.), así como aquellas medidas que las autoridades señalen deba implementar para la prevención, control y mejora de su desempeño, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de Protección al Medio Ambiente, con el único fin de asegurar el cumplimiento al marco regulatorio.

Grupo II.	Estrategias	Vinculación
C. Agua y Saneamiento.	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Se llevarán a cabo las medidas necesarias que aporten una conciencia ambiental responsable, donde se incluya la gestión integral del recurso hídrico. Se fomentará el ahorro, uso eficiente y reusó del agua esta se utilizará en los baños, se hará énfasis en la importancia y uso responsable del agua entre los trabajadores.

Grupo III.	Estrategias	Vinculación
A). Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El contrato de arrendamiento avala que el predio del proyecto se encuentra en San Andrés Tuxtla (anexo 5).
B). Planeación del ordenamiento territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto se ubica en el municipio de San Andrés Tuxtla, estado de Veracruz, el cual se encuentra regulado en materia de ordenamiento territorial por el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México, por lo que la empresa mantendrá sus actividades en congruencia con lo establecido en estos Programas.

➤ **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC).**

El POEMyRGMMyMC, es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. También identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

Acerca de su estructura, el programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos, Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones y criterios ecológicos. Con respecto a las Unidades de Gestión Ambiental, se incluyen 203, las cuales son clasificadas en marinas y regionales. El área regional abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera de 6 entidades federativas siendo Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas.

Según el análisis realizado en el sitio en línea SIGEIA, el área del proyecto de encuentra inmerso dentro de la UGA 55 presenta las siguientes características:



Figura II. 2 Ubicación del proyecto en la UGA Regional 55 San Andrés Tuxtla.

Características de la UGA 55 del POEMyRGMMyMC.

UGA	55
Tipo de UGA:	Regional
Nombre:	San Andrés Tuxtla
Municipio:	San Andrés Tuxtla
Estado:	Veracruz
Población:	138,764 habitantes
Superficie:	47,893.111 Ha.



Características de la UGA 55 del POEMyRGMMyMC.

UGA	55
Lineamientos ecológicos:	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12, 13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26, y 27.
Incidencia:	En esta UGA se ubica la totalidad de la superficie del terreno de la empresa (<i>figura II.2</i>).
Acciones Específicas:	A-001, A-002, A-003, A-004, A-005, A-006, A-007, A-011, A-014, A-016, A-017, A-018, A-019, A-020, A-021, A-022, A-023, A-024, A-025, A-026, A-033, A-035, A-036, A-037, A-038, A-039, A-050, A-051, A-052, A-053, A-054, A-055, A-056, A-057, A-058, A-059, A-060, A-061, A-062, A-063, A-064, A-065, A-068, A-069, A-071, A-072.
Acciones Generales:	G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007, G008, G009, G010, G011, G012, G013, G014, G015, G016, G017, G018, G019, G020, G021, G022, G023, G024, G025, G026, G027, G028, G029, G030, G031, G032, G033, G034, G035, G036, G037, G038, G039, G040, G041, G042, G043, G044, G045, G046, G047, G048, G049, G050, G051, G052, G053, G054, G055, G056, G057, G058, G059, G060, G061, G062, G063, G064, G065.

En las siguientes tablas se presenta la vinculación de los lineamientos ecológicos, estrategias ecológicas, así como con las acciones generales y específicas aplicables para el proyecto:

Vinculación de las actividades del proyecto con los lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 55 del POEMyRGMMyMC.

Lineamientos Ecológicos	Vinculación
1. Área Sujeta a Ordenamiento (ASO) con actividades humanas sustentables que no actúan sinérgicamente con los principales factores de CCG (Temperatura y Precipitación) que no alteran la estructura y funcionalidad de los ecosistemas.	Ninguna actividad a realizar durante el desarrollo y ejecución del proyecto actúa con los factores principales del CCG.
2. Alta calidad del aire en el ASO.	Durante la preparación del sitio y construcción se tomarán medidas para evitar la contaminación del aire. Mientras que en la operación de la Estación se dará mantenimiento a las instalaciones, con el fin de evitar fugas o emisiones furtivas al ambiente.
3. Bajo consumo de combustibles fósiles para la satisfacción de la demanda energética de la región.	Debido a que el Gas L.P. forma parte de los combustibles fósiles, su impacto sobre el ambiente es considerado menor con respecto a otros combustibles del mismo origen.
4. Mantenimiento de playas y condiciones adecuadas para la anidación de tortuga marina.	El proyecto no se encuentra ubicado en zona de playa.
5. ASO con baja marginación y alto nivel de bienestar humano.	Por el desarrollo y ejecución del proyecto se crearán empleos temporales y permanentes, los cuales brindarán un sueldo estable y seguridad social, contribuyendo al bienestar humano.
6. Formulación e implementación de planes y programas de planeación territorial, como POET, POEL, PDU y PPDU para todo el ASO, incluyendo estrategias de evaluación y seguimiento de los mismos.	Este lineamiento no es aplicable con el proyecto, ya que la empresa no tiene participación en la formulación e implementación de los planes o programas de planeación y de desarrollo urbano.
7. 100% de residuos líquidos industriales con tratamiento y disposición adecuado.	La Estación no realizará ningún proceso que involucre la generación de estos residuos.
8. 100% de residuos biológico-infecciosos con adecuada captación, manejo y disposición final en el ASO.	Ninguna actividad llevada a cabo en el desarrollo y ejecución del proyecto generará este tipo de residuos.



Vinculación de las actividades del proyecto con los lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 55 del POEMyRGMMyMC.

Lineamientos Ecológicos	Vinculación
9. 100% de residuos líquidos municipales con tratamiento y disposición adecuado.	El agua residual que se genere del uso de sanitarios, será responsabilidad de la empresa contratada en las primeras etapas (preparación del sitio y construcción), mientras que en la etapa operación está será descargada directamente al colector municipal.
10. Descargas de agua emitida por las plantas de tratamiento con tratamiento terciario o con calidad adecuada para el mantenimiento de la vida silvestre y el equilibrio ecológico de acuerdo a la normatividad vigente.	
11. Capacidad para la captación, manejo y disposición final del 100% de residuos sólidos en el ASO.	Los residuos sólidos urbanos generados serán colocados en tambos que estarán distribuidos dentro del predio durante todas las etapas a desarrollar del proyecto y serán retirados por las empresas contratadas.
12. Minimizar los problemas de inundación y azolvamiento en la cuenca.	El área sin usarse seguirá cumpliendo con los servicios ambientales permitiendo la filtración del agua de lluvia al subsuelo, minimizando de esta forma las probabilidades de inundaciones en la zona.
13. Aprovechamiento sustentable de la cuenca conforme a la disponibilidad hídrica del acuífero.	No se realizarán actividades que involucren el aprovechamiento hídrico ya que este recurso será obtenido de pipas en las primeras etapas (preparación del sitio y construcción) y durante la vida útil de la Estación por medio del servicio de agua potable del municipio.
14. Ausencia de infraestructura que modifique el perfil costero o los patrones de circulación y arrastre de materiales de las corrientes alineadas a la costa.	Este lineamiento no es compatible con el proyecto ya que no se encuentra ubicado en una zona costera.
15. Emisiones de productos contaminantes del suelo por actividades industriales en el ASO controladas.	Los residuos propensos a generar afectaciones en el suelo se derivarán del mantenimiento a la Estación, sin embargo, su manejo y disposición estará a cargo por la empresa contratada.
16. Baja vulnerabilidad de la población ante los fenómenos hidrometeorológicos extremos.	No se reportaron fenómenos hidrometeorológicos con niveles muy altos de riesgo.
17. Ubicación de usos del suelo industrial en los Planes de Desarrollo Urbano en zonas en donde se evite el deterioro ambiental.	El proyecto no se encuentra en suelo industrial.
18. Patrón ordenado de ocupación del territorio en el ASO.	
19. Ecosistemas íntegros y poblaciones con bajo riesgo ante fenómenos naturales en el ASO	
20. Mínimo conflicto y presión de las actividades turísticas con el resto de las actividades productivas de la región, ecosistemas, bienes y servicios ambientales.	Este lineamiento no es compatible con el proyecto, ya que sus actividades serán comerciales.
21. Estados saludables de las poblaciones de especies sujetas a algún tipo de explotación.	Ninguna de las especies identificadas en el área del proyecto o de influencia, se encuentran sujetas a algún tipo de explotación, ya que las actividades del proyecto se limitarán al expendio de Gas L.P.
22. ASO con cobertura vegetal conservada y con la mayor distribución posible.	El proyecto limitara sus actividades al área establecida en el proyecto civil (645.00 m ²).
23. ASO con conectividad de los ecosistemas costeros.	El área del proyecto no se encuentra ubicado en una zona costera.
24. ASO con sistemas saludables de duna costera y ecosistemas asociados.	
25. Bajo o nulo deterioro de la biodiversidad de los ecosistemas en el ASO.	El proyecto no realizará actividades que conlleven el deterioro de la biodiversidad, por lo que se considera nulo.



Vinculación de las actividades del proyecto con los lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 55 del POEMyRGMMyMC.

Lineamientos Ecológicos	Vinculación
26. Bajo consumo de combustibles fósiles para la satisfacción de la demanda energética de la región.	A pesar de que el Gas L.P. forma parte de los combustibles fósiles, su impacto negativo sobre el ambiente es considerado menor con respecto a otros combustibles del mismo origen.
27. Control eficiente en el manejo y comercialización de agroquímicos en el ASO.	Este lineamiento no es aplicable con el proyecto, ya que en ninguna actividad se emplearán agroquímicos.

Vinculación de las actividades del proyecto con las acciones específicas aplicables a la UGA 55, del POEMyRGMMyMC.

Acciones específicas	Vinculación
A001. Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	Acciones no aplicables, debido a que el proyecto no desarrollará actividades relacionadas con el uso de agroquímicos y biofertilizantes.
A002. Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	
A003. Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	
A004. Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	La empresa recurrirá a la contratación de pipas de agua durante las etapas de preparación del sitio y construcción, mientras que en la operación el abasto de agua se realizará por medio de la red de agua potable municipal, por lo que se deberá vigilar que no existan fugas de agua en sanitarios.
A005. Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	
A006. Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	
A007. Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Acción no aplicable, debido a que no se relaciona con las actividades del proyecto .
A011. Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	La zona donde se instalará el proyecto es urbana, por lo que la vegetación está completamente modificada por las actividades antrópicas.
A014. Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	
A016. Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No se establecerán corredores biológicos con la ejecución del proyecto, pero las obras y actividades se mantendrán bajo el cumplimiento de la normatividad ambiental.
A017. Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Acción no aplicable, debido a que el proyecto se encontrará en un ambiente urbano y el ecosistema está perturbado.
A018. Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la NOM-059 SEMARNAT-2010.	Acción no aplicable, debido a que dentro del predio del proyecto no se identificaron especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059 SEMARNAT.
A020. Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	Acción no aplicable, debido a que no se relaciona con las actividades del proyecto .
A021. Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Dentro de las medidas de prevención y mitigación se hará hincapié en la protección de los principales factores ambientales como el suelo, aire y agua.



Vinculación de las actividades del proyecto con las acciones específicas aplicables a la UGA 55, del POEMyRGMyc.

Acciones específicas	Vinculación
A022. Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Acción no aplicable, debido a que el proyecto no se encuentra ubicado en zona costera.
A023. Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	En caso de que el predio del proyecto sea contaminado por el manejo de materiales y residuos peligrosos, se deberán realizar las acciones inmediatas de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente de conformidad a la legislación y normatividad aplicable.
A024. Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	Acción no aplicable, debido a que no se relaciona con las actividades del proyecto .
A026. Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	
A025. Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	En caso de que en la etapa de preparación del sitio y construcción se generen residuos peligrosos será la empresa constructora encargada de la obra quien lleve a cabo su gestión. Una vez en etapa de operación y de mantenimiento será la empresa la responsable del manejo y control de los residuos peligrosos generados, con el fin de no disponerlos en predios colindantes o en sitios no autorizados, por lo que la empresa cumplirá con las especificaciones que marquen la normatividad y legislación aplicable.
A033. Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	Acciones no aplicables, debido a que no se relaciona con las actividades del proyecto.
A035. Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.	
A036. Promover el aprovechamiento de la energía geotérmica	
A037. Promover la generación energética por medio de energía solar.	
A038. Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	Acciones no aplicables, debido a que el proyecto no se encuentra en área forestal y en sus actividades no se usaran agroquímicos.
A039. Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	
A050. Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	Acción no aplicable, debido a que la empresa no tiene participación en el desarrollo de los Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación.
A051. Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	Acciones no aplicables, debido a que no se relaciona con las actividades del proyecto .



Vinculación de las actividades del proyecto con las acciones específicas aplicables a la UGA 55, del POEMyRGMyc.

Acciones específicas	Vinculación
A052. Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	Acciones no aplicables, debido a que no se relaciona con las actividades del proyecto .
A053. Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	
A054. Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	
A055. Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	
A056. Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	
A057. Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El predio del proyecto se encuentra en una zona de riesgo de inundación Alto, además el riesgo de ocurrencia de una tormenta eléctrica es medio según datos obtenidos de CENAPRED. En caso de presentarse algún evento hidrometeorológicos extremo, la empresa mantendrá comunicación constante con las autoridades como la Dirección de Protección Civil de San Andrés Tuxtla, además es importante indicar que de acuerdo con el giro que pretende la empresa, la obliga a estar en contacto permanente con las autoridades competentes. El proyecto no se ubica en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.
A058. Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Acciones no aplicables, debido a que no se relaciona con las actividades del proyecto .
A059. Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	
A060. Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Acciones no aplicables, debido a que no se relaciona con las actividades del proyecto .
A061. Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	
A062. Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	No se generarán residuos peligrosos por las actividades operativas de la Estación y en caso de su generación estos estarán a cargo de la empresa contratada.
A063. Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Acciones no aplicables, debido a que no se relaciona con las actividades del proyecto .
A064. Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	
A065. Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	



Vinculación de las actividades del proyecto con las acciones específicas aplicables a la UGA 55, del POEMyRGMyc.

Acciones específicas	Vinculación
A068. Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El proyecto no se encuentra ubicado en zona costera, no obstante, se llevarán a cabo acciones destinadas para el manejo y control de cada residuo generado, contando con los comprobantes emitidos por las empresas especializadas encargadas de la disposición final.
A069. Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	
A070. Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	
A072. Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	
	Acciones no aplicables, debido a que no se relaciona con las actividades del proyecto (comerciales).

Vinculación de las actividades del proyecto con las acciones generales aplicables a la UGA 55, del POEMyRGMyc.

Acciones generales	Vinculación
G001. Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	Acciones no compatibles con las actividades del proyecto.
G002. Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	
G003. Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	
G004. Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	Acción no aplicable con las actividades del proyecto, debido a que no existe la presencia de especies bajo alguna categoría de protección en la superficie del proyecto.
G005. Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	Acción no aplicable con las actividades del proyecto, ya que esta no se relaciona con las actividades mencionadas por la acción general.
G006. Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Por medio de las medidas que se tomarán en la etapa de preparación del sitio, construcción y operación se pretenden reducir las afectaciones en la calidad del aire.
G007. Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	



Vinculación de las actividades del proyecto con las acciones generales aplicables a la UGA 55, del POEMyRGMyc.

Acciones generales	Vinculación
G008. El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	Acción no aplicable, dado que la empresa no llevará a cabo actividades relacionadas con el uso de Organismos Genéticamente Modificados.
G009. Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	La infraestructura vial cercana a las instalaciones se encuentra consolidada y construida en su totalidad, por lo que brindará fácil acceso al predio.
G010. Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales	Acción no aplicable, debido a que el proyecto no realizará actividades agropecuarias.
G011. Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Acción no aplicable, debido a que el proyecto no se encuentra ubicado en zona costera.
G012. Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	Acción no aplicable, ya que el área del proyecto no se encuentra cerca de un parque industrial.
G013. Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Acción no aplicable, ya que en el área del proyecto no se encuentra cobertura vegetal nativa.
G014. Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	Acciones no aplicables, ya que no hay presencia de cuerpos de agua dentro o cerca del predio.
G015. Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	
G016. Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	Acción no aplicable, debido a que la Estación no se ubicará en laderas de montañas.
G017. Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	Acción no aplicable, debido a que no realizarán actividades agrícolas.
G018. Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables	Acción no aplicable, debido a que no se relaciona con las actividades del proyecto .
G019. Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	Para el área del proyecto le es aplicable el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y del Mar Caribe, en este capítulo se realiza su respectiva correspondencia con el proyecto.
G020. Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	Acciones no aplicables, dado que el proyecto no se relaciona con estas actividades
G021. Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	
G022. Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	Acciones no aplicables, dado que el proyecto no se relaciona con estas actividades
G023. Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	



Vinculación de las actividades del proyecto con las acciones generales aplicables a la UGA 55, del POEMyRGMyc.

Acciones generales	Vinculación
G024. Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Acción no aplicable, dado que el área del proyecto no se diseñó con jardineras, y además, dentro del predio solo se encuentra vegetación arvense.
G025. Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	
G026. Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	
G027. Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	A pesar de que el Gas L.P. forma parte de los combustibles fósiles, su impacto sobre el ambiente es catalogado menor, considerándolo como una fuente limpia de energía, no es corrosivo ni contaminante, presenta gran facilidad de almacenamiento, transporte, eficiencia térmica y limpieza, además de producir mayor energía con poco consumo, es por esto por lo que es ampliamente utilizado como combustible.
G028. Promover el uso de energías renovables.	
G029. Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	
G031. Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	
G030. Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	
G032. Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	
G033. Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	
G034. Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	
G035. Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	
G036. Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	
G037. Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	Acción no aplicable, debido a que el proyecto no realizará actividades agropecuarias.
G038. Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	Acción no aplicable, al no relacionarse con las actividades del proyecto.
G039. Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	Acción no aplicable, debido a que el proyecto no tiene participación en la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos, sin embargo, es importante mencionar que se realiza la vinculación correspondiente con aquellos que se encuentran decretados para la zona de estudio.
G040. Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	
G041. Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	Acción no aplicable al proyecto, ya que la empresa no tiene participación en la elaboración de los Programas de Desarrollo Urbano.



Vinculación de las actividades del proyecto con las acciones generales aplicables a la UGA 55, del POEMyRGMyc.

Acciones generales	Vinculación
G042. Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	Acción no aplicable, dado que la sustancia derivada de la mezcla de Propano-Butano no se encuentra enlistada dentro del texto antes citado.
G043. La SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	Acciones no aplicables, ya que el proyecto no realizará actividades pesqueras.
G044. Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	
G045. Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Acción no aplicable, al no relacionarse con las actividades del proyecto.
G046. Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	La infraestructura vial inmediata a las instalaciones se encuentra consolidada y construida en su totalidad.
G047. Impulsar la diversificación de actividades productivas.	Acción no aplicable, sin embargo, el proyecto mantendrá la diversidad de actividades productivas en el municipio por medio de la generación de empleos, distribución de Gas L.P. y obtención de ciertos servicios e infraestructura.
G048. Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	La empresa mantendrá comunicación constante con las autoridades como la Dirección de Protección Civil de San Andrés Tuxtla, en caso de presentarse alguna eventualidad de desastres naturales. Además es importante indicar que de acuerdo con el giro que pretende la empresa, la obliga a estar en contacto permanente con las autoridades competentes.
G049. Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	
G050. Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	Acción no aplicable, al no relacionarse con las actividades del proyecto.
G051. Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Una vez llevada a cabo la identificación y evaluación de los impactos ambientales posibles a presentarse se describirán las medidas preventivas relacionadas con el manejo adecuado de todo tipo de residuos generados, con el fin de crear una concientización en el personal.
G052. Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	
G053. Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Acción no aplicable, debido a que la empresa en ninguna de sus etapas del proyecto realizará el uso de aguas residuales tratadas.
G054. Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	



Vinculación de las actividades del proyecto con las acciones generales aplicables a la UGA 55, del POEMyRGMyc.

Acciones generales	Vinculación
G055. La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	De acuerdo con la información arrojada por el SIGEIA, el área que ocupará el proyecto no incide en zonas sujetas a cambio de uso de suelo.
G056. Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	El destino final de cada tipo de residuo generado depende de la empresa contratista, la cual deberá de apegarse con la normatividad vigente aplicable.
G057. Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	El personal que labore durante la operación de la Estación deberá contar con seguridad social para atender cualquier problema de salud que puedan llegar a presentar.
G058. La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPALAFEST que resulten aplicables.	Acción no aplicable, debido a que a empresa no empleará ningún tipo de sustancias enlistadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPALAFEST).
G059. El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	Acción no aplicable, debido a que el proyecto no se encuentra inmerso dentro de alguna ANP.
G060. Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Acciones no aplicables, debido a que el el proyecto no se ubica en una zona costera.
G061. La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	
G062. Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	Acción no aplicable, dado que el proyecto no realizará actividades agropecuarias.
G063. Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	Acción no aplicable, debido a que el proyecto no realizará actividades pesqueros y acuícolas.
G064. La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	Acción no aplicable, ya que la infraestructura vial cercana se encuentra consolidada y construida en su totalidad.
G065. La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	Acción no aplicable, debido a que el proyecto no se ubica en Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, estatal o municipal.

Como se mencionó anteriormente, el área del proyecto se ubica en las siguientes zonas de importancia ecológica de acuerdo con la regionalización realizada por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO):



Región Hidrológica Prioritaria (RHP) “Los Tuxtlas”.

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

En el país se identifican 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

El área del proyecto se ubica en la **Región Hidrológica Prioritaria RHP No. 80** denominada **Los Tuxtlas**, que se localiza en el estado de Veracruz, y abarca una extensión de 3 484.34 km². De los principales poblados se tiene Catemaco, **San Andrés**, Santiago, Sontecomapan, Pajapan.

Dentro de la biodiversidad con la que cuenta se tienen; tipos de vegetación: selva alta y baja perennifolia, selva mediana (manchones), bosque mesófilo de montaña y de pino, pequeñas zonas inundables de sabana, pastizal inducido y cultivado, selva baja inundable, manglar, popal, tular, vegetación acuática y subacuática.

Diversidad de hábitats: lagos, arroyos, cascadas, humedales, lagunas y ríos.

Flora característica: destacan la gran diversidad de especies de las familias Orchidaceae y Asteraceae; manglares *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, *Acoelorrhaphe wrightii*, *Annona glabra*, *Calophyllum antillanum*, *Calyptanthes millspaughii*, *C. perlaevigata*, *Carpinus caroliniana*, *Cecropia obtusifolia*, *Cephalanthus occidentalis*, *Chrysobalanus icaco*, *Dalbergia brownei*, *Dialium guineense*, *Diospyros digyna*, *Ficus colubrinae*, *F. cotinifolia*, *F. insipida*, *F. obtusifolia*, *F. padifolia*, *Heliocarpus appendiculatus*, *Hibiscus tiliaceus*, *Liquidambar styraciflua*, *Lonchocarpus heptaphyllus*, *Maxillaria nagelii* (rara), *Nectandra* spp, *Pachira aquatica*, *Randia aculeata*, *Thrinax radiata*; de fitoplancton *Chroococcus* sp., *Lyngbya* sp., *Spirulina princeps*.

Fauna característica: de copépodos *Diaptomus albuquerquensis*, *Eucyclops agilis*, *Halicyclops* sp., de peces *Atherinella ammophila*, *A. marvelae*, *Cichlasoma aureum*, *Heterandria bimaculata*, *Ophisternon aenigmaticum*, *Rhamdia guatemalensis*, *Rivulus tenuis*; de reptiles y anfibios la tortuga pochitoque negra *Kinosternon acutum*, la coralillo *Micrurus* sp., la serpiente mano de metate *Porthidium olmeca*; de aves *Agamia agami*, el rascador *Atlapetes brunneinucha apertus*, *Cairina moschata*, el colibrí *Campylopterus excellens*, la tangarita *Chlorospingus ophthalmicus*, *Claravis mondetoura*, *Crax rubra*, *Falco deiroleucus*, la paloma *Geotrygon carrikeri*, *Penelope purpurascens*; de mamíferos el armadillo *Dasyus novemcinctus*, el murciélago blanco *Diclidurus albus*, el ratón tlacuache *Marmosa mexicana*, el pecarí de labios blancos *Tayassu pecari*.

Aspectos económicos: pesquerías de peces *Bramocharax caballeroi*, *Dorosoma petenense*, *Oreochromis aureus*, del molusco *Pomacea patula*, de crustáceos *Macrobrachium acanthurus* y *M. carcinus*, almejas, macuil y acociles en el lago de



Catemaco; almejas, jaiba, ostión y peces en las lagunas del Ostión y Sontecomapa. Hay actividad ganadera extensiva, pesquera, agrícola, turística e industrial (fábricas de refresco Catemaco y Coyame). La producción pesquera del Lago de Catemaco ascendió a 1 800 toneladas anuales. La Hidroeléctrica de Chilapan produce energía eléctrica, regula el volumen del lago y controla las inundaciones. Actividad petroquímica en la laguna del Ostión.

Problemática:

- **Modificación del entorno:** desforestación, fragmentación del hábitat, erosión de los suelos, presión demográfica y marginación, azolvamiento y eutroficación de cuerpos de agua. Construcción de caminos y carreteras.
- **Contaminación:** el lago de Catemaco contaminado por bacterias coliformes, fósforo, materia orgánica, sulfuro de hidrógeno, agroquímicos y aguas residuales. La laguna del Ostión contaminada por metales pesados (Zn, Cd, Pb), hidrocarburos y coliformes. Proliferación del lirio acuático en las zonas de los arrollos Agrio y Coyame.
- **Uso de recursos:** peces, reptiles, moluscos, crustáceos y algas en riesgo, especies introducidas de tilapia azul *Oreochromis aureus*. No hay vedas ni tallas mínimas establecidas; se utilizan artes de pesca no permitidas. Extracción ilegal de madera, flora y fauna. Cacería furtiva. Uso de suelo agrícola y ganadero. Los monos introducidos a la isla de Catemaco, el macaco *Macaca arctoides*, pertenecen a una especie originaria del sureste de Asia.

Características de la Región Hidrológica Prioritaria 80.

RHP	Categoría			
	Regiones de alta Biodiversidad (AAB)	Regiones de uso por sectores (AU)	Regiones Amenazadas	Regiones de desconocimiento científico (AD)
80. Los Tuxtlas	X	X	X	-
Estado:	Veracruz		Extensión:	3 484.34 km ²
Recursos hídricos principales:				
Lénticos:	Lagos de Catemaco, La Escondida, El Zacatal, La Encantada, lagunas de Sontecomapa y del Ostión, lago cráter de San Martín		Lóticos:	Ríos Grande de San Andrés, de La Palma, Salto de Eyipantla, arroyos Agrio y Coyame y manantiales de aguas carbonatadas
Principales poblados:	Catemaco, San Andrés, Santiago, Sontecomapan, Pajapan			
Actividad económica principal:	Agropecuaria, pesquera, turística e industrial			

Vinculación:

No se localizan cuerpos de agua lóticos y lénticos permanentes cercanos al predio del proyecto, únicamente se localizan escurrimientos intermitentes, no obstante, en ninguno de ellos se realiza un tipo de intervención, por lo que no será contaminado o afectado por las actividades que se pretenden realizar, asimismo, cabe señalar que la empresa obtendrá el suministro de agua mediante pipas de agua durante la preparación del sitio y construcción de la Estación y las aguas residuales serán dispuestas por la empresa contratista. En cuanto el agua que se necesitará en su etapa operativa y de mantenimiento esta será suministrada por la red de agua potable del municipio de San Andrés Tuxtla, y sus aguas residuales serán dispuestas al drenaje municipal, por lo que las actividades de desarrollo y ejecución de la Estación no representan una amenaza para esta Región Hidrológica Prioritaria.

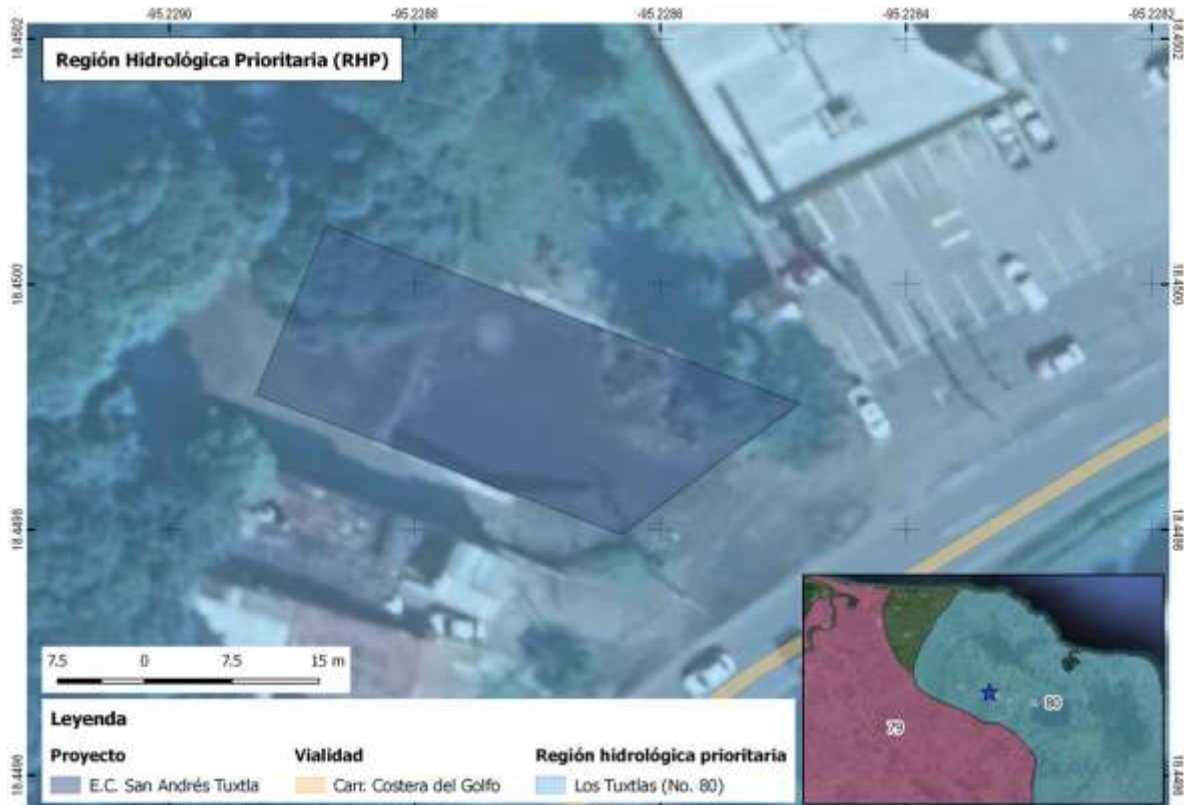


Figura II. 3 Región Hidrológica Prioritaria 80.

Región Terrestre Prioritaria (RTP) “Sierra de los Tuxtla-Laguna del Ostión”.

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

En la República Mexicana se tienen 152 RTP para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km², correspondiente a más de la cuarta parte del territorio. Al respecto, la planta de distribución de gas L.P., se localiza en la **Región Terrestre Prioritaria 130 denominada Sierra de los Tuxtla-Laguna del Ostión** (figura III.6), la cual presenta las siguientes características.

Descripción:

Su importancia como RTP radica en que incluye características tales como la de ser el límite norte de la selva en el continente, una zona de contacto biogeográfico, mantener gran cantidad de tipos de vegetación asociada al gradiente altitudinal con procesos ecológicos especiales. Es un área donde se presenta una migración latitudinal y altitudinal de mariposas, aunque la integridad funcional y estructural de la vegetación está muy



amenazada. La selva es uno de los últimos relictos de selva alta perennifolia del país y se presenta sobre basaltos; es un sitio que registra uno de los valores más altos de precipitación a nivel nacional (4,700 mm por año). La zona contiene la mayor extensión de “bosque enano” en el país.

Características de la Región Terrestre Prioritaria Los Tuxtlas.

RTP	Categoría			
	Entidad	Municipios	Superficie	Valor para la conservación
Sierra de los Tuxtlas-Laguna del Ostión	Veracruz	Acayucan, Ángel R. Cabada, Catemaco, Coatzacoalcos, Hueyapan de Ocampo, Mecayapan, Pajapan, San Andrés Tuxtla , Santiago Tuxtla, Soteapan	2,626 km ²	3 (mayor a 1,000 km ²)

Aspectos bióticos: Se considera la diversidad ecosistémica con un valor para la conservación: 3 (alto), ya que se presenta muchos tipos de vegetación, desde manglares hasta vegetación de sucesión primaria dentro de los conos de los volcanes. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

- *Agricultura, pecuario y forestal:* Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal. 74%.
- *Selva alta perennifolia:* Comunidad vegetal en donde el dosel arbóreo sobrepasa los 30 m de altura y donde más de 75 % de las especies conservan las hojas todo el año. 23%.
- *Cuerpos de agua:* Cualquier área que tenga un suministro de agua continua o intermitente más de dos tercios del año. 3%.

Su importancia como RTP: Radica en que incluye características tales como la de ser el límite norte de la selva en el continente, una zona de contacto biogeográfico, mantener gran cantidad de tipos de vegetación asociada al gradiente altitudinal con procesos ecológicos especiales. Es un área donde se presenta una migración latitudinal y altitudinal de mariposas, aunque la integridad funcional y estructural de la vegetación está muy amenazada. La selva es uno de los últimos relictos de selva alta perennifolia del país y se presenta sobre basaltos; es un sitio que registra uno de los valores más altos de precipitación a nivel nacional (4,700 mm por año). La zona contiene la mayor extensión de bosque enano en el país. En la siguiente tabla se presenta el valor para la conservación de la región:

Sus valores para la conservación son:

- Integridad ecológica funcional: 2 (bajo)
- Función como corredor biológico: 2 (medio)
- Fenómenos naturales extraordinarios: 3 (muy importante)
- Presencia de endemismos: 2 (medio)
- Riqueza específica: 3 (alto)
- Función como centro de origen y diversificación natural: 2 (importante)

Problemática: Los principales problemas identificados para la región son la alta fragmentación; tasas de deforestación de 4.3% por año que sugieren que en pocos años la zona podría reducir su cobertura boscosa a casi 9%; la ganadería extensiva es el uso predominante, aunque hay también extracción maderera ilegal y abundante cacería en lo

poco que queda. La eliminación de la fauna contemporánea en la zona que es verdaderamente grave.



Figura II. 4 Región Terrestre Prioritaria 131.

Vinculación:

- El proyecto se pretende instalar fuera de áreas con vegetación natural, sobre un terreno con uso de *asentamientos humanos* y *agricultura de temporal*, en las colindancias cercanas se localizan actividades comerciales.
- La empresa no pretende en corto o largo plazo alterar más espacio del que actualmente pretende para la Estación (645.00 m²).
- Se cumplirá con las medidas preventivas establecidas en el presente Informe Preventivo, lo que permitirá disminuir el riesgo ambiental que puede alterar las condiciones actuales de esta RTP.

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

Hipótesis no aplicable, ya que el proyecto no se encuentra dentro de un Parque Industrial.



III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.

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

El proyecto consiste en la construcción y operación de una Estación de Gas L.P. para carburación, con capacidad de almacenamiento total de 9,826 litros base agua al 100%, en dos recipientes de 4,913 litros cada uno, perteneciente a la empresa Gas de la Selva, S.A. DE C.V. El diseño fue realizado en apego con los lineamientos establecidos en 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 28 de abril de 2005, garantizando seguridad durante las actividades de trasiego de la Estación de Gas L.P. a los usuarios que así lo requieran, además al hacer referencia al sector Hidrocarburos, por lo que este estudio se presenta en apego al artículo 28 de LGEEPA y artículo 5 de su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, contando con su permiso de uso de suelo.

Preparación del sitio.

- Delimitación, limpieza del terreno y nivelación.
- Transporte de maquinaria, equipo y materiales de construcción.

Construcción:

- Actividades de construcción (edificación), obra mecánica, eléctrica y contra incendio.
- Obras complementarias y acabados.
- Vigilancia y supervisión de la construcción.

Operación:

- Operación básica. Descarga de Gas L.P. de autotanque.
- Operación básica. Suministro de Gas L.P. a vehículos automotores.
- Actividades administrativas y uso de sanitarios.

Mantenimiento:

- Limpieza general de las instalaciones.
- Revisión general del sistema de seguridad y eléctrico en apego al programa de mantenimiento que se elabore conforme con la NOM-003-SEDG-2004.
- Reemplazo de equipo deteriorado, bajo supervisión.
- Revisión de los recipientes de almacenamiento por medio de pruebas ultrasónicas, en apego a la NOM-013-SEDG-2002.

Abandono del sitio:

- Retiro de los recipientes de almacenamiento, equipo de trasiego y de la infraestructura.
- Demolición de las obras civiles.
- Limpieza del predio.

a. Localización del proyecto. Incluir las coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos, según corresponda.

El predio se pretende ubicar en:

Carretera Costera del Golfo No. 379, Col. 3 de mayo, C.P. 95730, Municipio de San Andrés Tuxtla, Estado de Veracruz.

En la siguiente tabla se indican las coordenadas de los vértices de la superficie del predio.

Coordenadas del predio arrendado que se utilizará para la instalación del proyecto.

Vértices	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM, zona 15Q (Dátum WGS 84)	
	Latitud Norte	Longitud Oeste	X	Y
1	18°26'59.25" N	95°13'43.10" W	264628.79	2041399.60
2	18°26'59.65" N	95°13'42.55" W	264644.26	2041411.26
3	18°27'0.17" N	95°13'43.94" W	264603.74	2041427.81
4	18°26'59.68" N	95°13'44.15" W	264597.46	2041412.61



Figura III. 1 Vértices del predio “Estación de Gas L.P., para Carburación”.



b. Dimensiones del proyecto

De acuerdo al plano civil del proyecto, la Estación se instalará en una superficie de 645.00 m², como se observa en la siguiente tabla.

Dimensiones del proyecto.

Áreas	Superficie en m ²	Porcentaje %
Zona de almacenamiento	45.37	7.03
Toma de suministro	9.00	1.40
Oficina	6.93	1.07
Sanitario	4.76	0.74
Tablero eléctrico e interruptor general	3.74	0.53
Área de rodamiento	575.51	89.23
Total	645.00	100.00

Cabe mencionar, que las edificaciones se apegarán a los lineamientos que señala la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, siendo éstas de materiales incombustible.

c. Características del proyecto.

El proyecto que se promueve consiste en el desarrollo y ejecución de una Estación de Gas L.P. para Carburación, en este tipo de instalaciones no se realizarán procesos de transformación de materiales, ni se llevarán a cabo reacciones químicas, únicamente se realizará el trasiego de Gas L.P. del recipiente de almacenamiento a los vehículos que los usen como combustible.

Por consiguiente, se realizará una breve descripción de las características técnicas de las Estación de Gas L.P., para Carburación, como es su proyecto, civil, mecánico, eléctrico y del sistema contra incendio, los cuales se han diseñado con las especificaciones indicadas en la NOM-003-SEDG-2004 ([anexo 10 y 11](#)).

PROYECTO CIVIL.

Requisitos generales.

- La Estación de Carburación contará con accesos consolidados y nivelados para el tránsito seguro de vehículo.
- Por el predio no cruzan líneas de alta tensión.
- Por su ubicación, no existen riesgos de deslaves del terreno, inundaciones o de quemazones de plantíos colindantes, no es necesarios encauzar la ventilación hacia zona alguna determinada por no presentar factores para la acumulación de Gas L.P., en el interior de la Estación.
- De la tangente de los recipientes de almacenamiento de Gas L.P., a 30 m a la redonda no existen construcciones con actividades, como (centros hospitalarios, lugares de reunión y unidades habitacionales multifamiliares).
- La entrada y salida de emergencia para vehículos a la Estación de Carburación se encontrará por el lindero Este con acceso libre, sin límites con incorporación a carril de aceleración y desaceleración de la Carr. Costera del Golfo.



Urbanización.

- La Estación tendrá la pendiente y drenaje adecuado para el desalojo de aguas pluviales.
- La zona de circulación tendrá terminación superficial de piso consolidado con amplitud suficiente para el fácil y seguro movimiento de vehículos y personas.

Delimitación de la Estación.

Ningún límite de la Estación colindará con construcciones, por lo que la malla ciclónica y el muro del lindero Norte definirán el perímetro, este tendrá una forma irregular y una superficie total de 645.00 m².

Accesos.

La Estación contará con el lindero Este libre con acceso y salida para peatones y vehículos con incorporación a carril de aceleración y desaceleración, su longitud será de 19.31 mts.

Edificaciones.

Se contará con una edificación con oficinas y servicios sanitarios ubicados al Norte de la Estación y cuarto de control eléctrico ubicado en el costado Este de la oficina construidos con material incombustible, cumpliendo con la reglamentación de construcción aplicable, el sistema de drenaje estará conectado a la red municipal.

Zona de almacenamiento.

La zona de almacenamiento se encontrará a 3.0m de altura sobre NPT de la toma de suministro, con dos accesos por su colindancia "Este", integradas por escaleras de concreto con puertas metálicas resguardando su ingreso de personas en su muro delimitante. Las otras tres colindancias se resguardan con malla ciclón y muro solido propio de las colindancias de la Estación de Gas L.P. de Carburación, sin circulación interna de vehículos en esta zona.

Bases de sustentación.

Los recipientes de almacenamiento se encontrarán instalados sobre bases de sustentación de concreto armado, construidas con materiales incombustibles, permitiendo los movimientos de dilatación-contracción de los mismos recipientes, con sus cuatro patas apoyadas sobre las bases de sustentación.

Protección contra tránsito vehicular.

Los elementos de la Estación que estarán protegidos son:

- Recipientes de almacenamiento.
- Base de sustentación.
- Bomba de suministro.
- Unidad de despacho (UDS).
- Tuberías.
- Parte inferior de la estructura que soporta el recipiente.

La zona de almacenamiento por su ubicación a 3.0m de altura sobre NPT de la toma de suministro no contará con circulación interna de vehículo, sus recipientes, sus bases de sustentación y la bomba de suministro de Gas L.P. no requerirán de protección contra impactos del tránsito vehicular.



La toma de suministro se encontrará protegida en el sentido de circulación de los vehículos con protecciones de Acero al Carbón C-40 en forma de "U" de 102 mm de Ø y de 0.90 m de altura sobre NPT, enterrados a 1.0 m bajo el nivel de piso terminado en el sentido de la circulación vehicular (Oeste a Este).

Las tuberías conductoras de Gas L.P. estarán sobre soportes metálicos a NPT con una separación no mayor de 3.0 m entre sí, evitando la flexión por su peso, iniciarán en la zona de almacenamiento y finalizarán en la toma de suministro.

Pintura de identificación.

Los medios de protección contra impactos del tránsito vehicular estarán pintados con franjas diagonales alternadas de amarillo y negro.

Tabla de distancias mínimas.

De la cara exterior del medio de protección a:	Distancia mínima	Distancia real
Paño del recipiente de almacenamiento:	1.50 m	1.91 m
Base de sustentación:	1.30 m	2.68 m
Bomba:	0.50 m	1.40 m
UDS de toma de suministro:	0.50 m	1.63 m
Tuberías:	0.50 m	0.66 m
Parte interior de los soportes metálicos que soportan el recipiente:	1.50 m	---

De recipiente de almacenamiento a:	Distancia mínima	Distancia real
Otro recipiente de almacenamiento:	1.50 m	1.53 m
Límite del predio de la Estación más cercano:	3.00 m	4.00 m
Oficinas y bodegas:	3.00 m	22.69 m
Talleres:	7.00 m	---
Zona de protección del recipiente:	1.50 m	1.91 m
Almacén de productos combustibles:	7.00 m	---
Planta generadora de energía eléctrica y/o lugares donde hay trabajos de soldadura:	15.00 m	---
Boca de toma de suministro:	3.00 m	4.12 m

De boca de toma de suministro a:	Distancia mínima	Distancia real
Oficinas y bodegas:	7.50 m	18.68 m
Límite del predio de la Estación más cercano:	7.00 m	7.71 m
Vías o espuelas de F.C.	15.00 m	---
Almacén de productos combustibles:	7.50 m	---

De boca de toma de recepción a:	Distancia mínima	Distancia real
Límite del predio de la Estación más cercano:	6.00 m	7.05 m

PROYECTO MECÁNICO.

Equipo y accesorios.

El equipo y accesorios que se utilizarán para el almacenamiento y el trasiego de Gas L.P., serán de las características y condiciones que se establecen en la Estación, acorde a la NOM 003 SEDG 2004.



Protección contra la corrosión.

Los recipientes, tuberías, conexiones y equipo a usarse para el almacenamiento y trasiego del Gas L. P., se encontrarán protegidos contra la corrosión del medio ambiente, por un recubrimiento anticorrosivo continuo sobre un primario adecuado.

Recipientes de almacenamiento.

- Estarán contruidos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-009-SESH-2011 o la que se encuentre vigente a su fecha de fabricación.
- Serán de forma horizontal, instalados a la intemperie sobre bases metálicas.
- La distancia de la parte inferior del recipiente al piso terminado será de 1.05 m.
- Tendrán las siguientes características:

Características	Recipientes	
	No. 1	No. 2
Marca:	TATSA	TATSA
Capacidad:	4,913 lts	4,913 lts
Año de fabricación:	En compra	En compra
No. de serie:	En compra	En compra
Largo total:	En compra	En compra
Diámetro exterior	En compra	En compra
Cabezas:	En compra	En compra
Soportes:	Concreto	Concreto
Altura NPT:	1.05 m	1.05 m

Accesorios	Cantidad
Válvula de servicio.	1
Válvula de exceso de flujo para retorno de vapores.	1
Válvula de seguridad.	1
Válvula de llenado.	1
Medidor tipo flotador con carátula.	1
Válvula der exceso de flujo para retorno de líquido	1
Válvula der exceso de flujo para succión de líquido.	1

Válvulas.

Los recipientes de almacenamiento:

- Estarán protegidos con válvulas automáticas de exceso de flujo o de no retroceso en sus entradas y salidas de Gas L. P. en estado líquido, vapor y retorno de líquido.
- Contarán con una válvula de llenado tipo no retroceso.
- No contarán con cople para drenaje.
- Contarán con una válvula de servicio de accionamiento manual integrada con una válvula de indicadora de máximo llenado.
- Contará con 1 válvula de seguridad de 32 mm Ø y una capacidad de desfogue de 170 m³/min.
- Debido a que los recipientes de almacenamiento no excederán los 10,001 litros de capacidad, no contarán con tubos metálicos de desfogue ni con puntos de fractura.
- Las válvulas de exceso de flujo y de no retroceso estarán precedidas por una válvula de cierre de acción manual.



Escaleras y pasarelas.

Los recipientes de almacenamiento contarán con una escalera metálica para facilitar la lectura de los instrumentos de medición. No se requiere una escalera con pasarela a la parte superior de los recipientes cuyo domo quedará a menos de 2.70 m. del NPT.

Bombas y compresores.

El trasiego de Gas L.P. en la operación de suministro, se realizará por medio de una bomba para Gas L.P. con una capacidad de 113.5 LPM (30 GPM), accionada por un motor eléctrico a prueba de explosión de 3 H.P.

Medidor de volumen.

La Estación contará con un medidor volumétrico de desplazamiento positivo de 32 mm Ø de entrada y salida.

Tuberías y accesorios.

Las tuberías a utilizarse en el sistema de trasiego, serán de acero al carbono sin costura, cédula 80 con conexiones de acero al carbono roscadas para una presión de 140 Kgf/cm². En la unión de la tubería y accesorios roscados se utilizará sellador tipo B con cinta teflón resistente a la acción el Gas L.P.

Filtros.

Se contará con un filtro con una presión mínima de trabajo de 17.33 Kgf/cm² en la tubería de la succión de la bomba.

Válvulas de retorno automático.

Se tendrá instalada una válvula de retorno automático (By pass) en la tubería de descarga de la bomba, para protegerla de una presión excesiva, retornando el Gas a los recipientes de almacenamiento.

Válvulas de relevo hidrostático.

Se tendrán instaladas válvulas de relevo hidrostático en los tramos de tubería y manguera en que pueda quedar atrapado Gas L.P. líquido entre dos válvulas de cierre con una presión de apertura de 26.6 Kg/cm². Las válvulas de relevo hidrostático se instalarán, de tal forma que la descarga de estas no incida directamente sobre los recipientes.

Válvulas de no retroceso y exceso de flujo.

Se tendrá instalada una válvula de exceso de flujo en cada una de las salidas de cada recipiente de almacenamiento precedidas por una válvula de cierre de acción manual.

Válvulas de corte o seccionamiento.

- Las válvulas a instalarse en el sistema de tuberías para el trasiego de Gas L.P. serán de acero.



- Las válvulas que se encuentren instaladas en las tuberías que conducen Gas L.P. en estado líquido serán para una presión de trabajo de cuando menos 24.47 Kgf/cm².
- Las válvulas que se encuentren instaladas en las tuberías que conducen Gas L.P. en estado de vapor serán para una presión de trabajo de cuando menos 17.33 Kgf/cm².

Conectores flexibles.

Se contará con conector flexible en la tubería de succión de la bomba, para eliminar la vibración ocasionada por la operación.

Mangueras.

Las mangueras a utilizarse serán especialmente construidas para uso de Gas L.P. para una presión de trabajo de cuando menos 24.60 kgf/cm².

Instalación de las tuberías.

Las tuberías se encontrarán instaladas sobre NPT en soportes metálicos espaciados a no más de 3 m entre sí para evitar su flexión por su peso y sujetas a ellos de modo de prevenir su desplazamiento lateral.

Tomas de recepción y suministro.

- La toma de suministro se ubicará por el lado Este de los recipientes de almacenamiento de Gas L.P.
- La manguera a ubicarse en la toma de suministro estará instalada de tal forma que al cargar un vehículo esté libre de dobleces bruscos.
- Las mangueras tendrán una longitud máxima de 8.00 m con un diámetro nominal de 25mm.

Toma de recepción.

Se contará con una toma de recepción ubicada por el lado Este de los recipientes de almacenamiento integrada con un medidor de flujo de Gas que ingresará a la Estación de Gas L.P.

Toma de suministro.

La toma de suministro estará integrada por un despachador que incorpora un medidor volumétrico protegido por un separador mecánico (válvula pull away) en la manguera de llenado y al final de la misma contará con una válvula de llenado tipo pistola o similar.

Soporte para tomas.

La toma de suministro estará integrada por un despachador (UDS) anclado con soportes metálicos al piso de concreto.

Identificación de tuberías.

La tubería contará con un recubrimiento anticorrosivo acorde a un código de colores de acuerdo a la siguiente tabla:



Agua contra incendio:	Rojo
Aire i gas inerte:	Azul
Gas en fase vapor:	Amarillo
Gas en fase líquida:	Blanco
Gas en fase líquida en retorno:	Blanco con bandas color verde
Tubos de desfogue:	Blanco
Tubería eléctrica:	Negra

Las bandas estarán colocadas como lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-1998 o aquella que la sustituya.

Prueba de hermeticidad.

Se realizará antes de la puesta en marcha de una prueba de hermeticidad por un periodo mínimo de 30 minutos a 1.5 Kgf/cm² con gas inerte en presencia de la Unidad de Inspección en Gas L.P.

Proyecto eléctrico.

El objetivo de este proyecto es la elaboración de un conjunto de requerimientos técnicos para la correcta construcción de una instalación eléctrica de fuerza y alumbrado que cubra los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas y que cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 o aquella que la sustituya.

Clase I división 1 grupo D.

Considera las áreas en las cuales la concentración de gases o vapores de líquidos inflamables existe de acuerdo a las siguientes condiciones.

- Continúa, intermitente o periódicamente en condiciones normales de operación.
- Frecuentemente por causas de trabajos de mantenimiento.
- Por falla del equipo de operación o de procesos y simultáneamente provocar fallas del equipo eléctrico.

Clase I división 2 grupo D.

Corresponde a los lugares Clase I donde se manejan, procesan o usan líquidos volátiles, gases o vapores inflamables que estén normalmente confinados en recipientes o sistemas cerrados de los cuales pueden escapar, en caso de ruptura o avería accidental o de un funcionamiento anormal de los equipos. Una ventilación natural o inducida adecuada impide normalmente la concentración de gases o vapores peligrosos. Una ventilación deficiente acumula concentraciones de gases inflamables que puedan convertirse en aéreas peligrosas.

Áreas de influencia de desplazamiento de riesgo.

Se consideran áreas peligrosas de la Estación de Gas L.P. para Carburación los lugares de almacenamiento y trasiego de Gas L.P. donde puedan ocurrir fugas de líquidos o vapores inflamables y se localizarán en:



- Zona de almacenamiento.
- Recipientes de almacenamiento (Válvula de llenado, de relevo de presión, exceso de flujo, válvula purga de máximo llenado a 90%).
- Áreas de trasiego de Gas L.P. (toma de suministro y válvula de llenado).
- Instalaciones, equipos y accesorios. (bomba, válvulas de corte, Válvulas de relevo hidrostático, uniones roscadas, medidores de flujo).

Bomba para Gas L.P.

Se contará con una bomba acoplada a un motor eléctrico de 3 HP a prueba de explosión, protegido con interruptor automático de sobrecarga. La bomba se utilizará para el llenado de recipientes en vehículos con carburante de Gas L.P.

Zona de descarga de Gas L.P.

La carga de los recipientes de almacenamiento de la Estación de Gas L.P. para Carburación se llevará a cabo por medio del trasiego de Gas de un auto-tanque y dará origen a clasificarlo como un área de la División 2 hasta una distancia de 4.5 metros de radio a partir del acoplamiento con la válvula de llenado.

Recipientes de almacenamiento horizontales.

Contará con dos recipientes tipo horizontal con una capacidad individual de almacenamiento de 4,913 litros y se considera como un área Clase I División 2 a partir del acoplamiento de la manguera de llenado del auto-tanque a la válvula de llenado de cada recipiente, considerando además la válvula de relevo de presión, ambos hasta un área de 4.5 m a la redonda.

Sistema de tierras.

La Estación de Gas L.P. para Carburación deberá contar con un sistema de tierra física, compuesto por un cable de cobre desnudo calibre mínimo de 4 AWG unido entre sí por medio de conectores mecánicos al recipiente de almacenamiento, al motor de la bomba de trasiego de gas y a la toma de suministro para aterrizar los vehículos que realicen algún tipo de trasiego de gas.

Este sistema general de tierra instalado dentro de la zona de protección de almacenamiento del recipiente, con una conexión a tierra, mediante electrodos de varilla de C. W. de 5/8" x 3.05 m. de largo, ahogados en un material especial (Gem) para reducir la resistencia del suelo, hasta el valor de 5 Ohms en época de lluvias, y 10 Ohms en época de estiaje.

Equipos que deberán contar con conexión a tierra.

- Motor eléctrico de bomba.
- Recipientes de almacenamiento de Gas L.P. (4,913 Lts.)
- Instrumentos de control.
- Luminarias.
- Estructura metálica.
- Tomas de Suministro.



Sistema de prevención contra cargas electrostáticas.

Una de las medidas preventivas que son consideradas es el aterrizamiento de los recipientes de almacenamiento de Gas L.P. es de utilizar un conector mecánico o electro soldable conectado al sistema general de tierra. Se recomienda utilizar pinza tipo caimán de alta resistencia para el aterrizamiento de la estructura vehicular durante la descarga del auto-tanque a los recipientes almacén de la Estación de Gas L.P. para Carburación y de las unidades que se conecten a la toma de suministro para su llenado.

Instalación de equipos.

Para la selección del equipo eléctrico se tomó en cuenta la zona de las áreas peligrosas, de acuerdo con lo expuesto en el punto 5.1, por lo cual se deberá de dar cumplimiento con las características que se indican a continuación.

- DIVISIÓN 1. En las áreas pertenecientes a esta división, el equipo y las instalaciones eléctricas deberán ser prueba de explosión (TIPO NEMA 7), donde se empleó tubo conduit rígido metálico roscado uso pesado; Los aparatos o instrumentos deberán contar con un elemento para conectarse al conductor de tierra
- DIVISIÓN 2. En el área perteneciente a esta División, como es la zona de almacenamiento de Gas L.P., el equipo y las instalaciones eléctricas deberán ser a prueba de explosión, junto con el sistema de alumbrado que quede dentro de las distancias de riesgo clasificadas de acuerdo a la siguiente tabla empleándose tubo conduit rígido metálico roscado de uso pesado.

Las áreas eléctricas cumplen con la clasificación de la siguiente tabla:

Elemento	Clase 1 División 1	Clase 1 División 2
Boca de llenado de carburación:	1.50 m	1.50 m a 4.50 m
Descarga de válvula de relevo de presión:	1.50 m	1.50 m a 4.50 m
Toma de carga o descarga de transporte o auto-tanque:	1.50 m	1.50 m a 4.50 m
Trincheras bajo NPT que en cualquier punto estén en área división 1	1.50 m	1.50 m a 4.50 m
Venteados de manguera, medidor rotativo o compresor:	1.50 m	1.50 m a 4.50 m
Bomba o compresor:	1.50 m	1.50 m a 4.50 m
Descarga de válvulas de relevo de compresores:	1.50 m	1.50 m a 4.50 m
Descarga de válvula de relevo hidrostático:	1.50 m	1.50 m a 4.50 m

Canalizaciones y accesorios de unión.

Para instalaciones de canalizaciones enterradas que entren en zona de riego deberán ser de tubo metálico debidamente protegido con recubrimiento de concreto. Los accesorios de unión, con o sin rosca, que se usen con el tubo conduit, deberán ser ajustados con objeto de asegurar una continuidad eléctrica efectiva en todo el sistema de canalización.

Conductores.

Los conductores instalados dentro y fuera de áreas clasificadas en las Divisiones 1 y 2; serán de materiales certificados de acuerdo a la NOM y la ANCE. Los conductores deberán ser debidamente canalizados localizándose en lugares donde no están expuestos a líquidos, gases o vapores inflamables, o temperaturas excesivas.



Cajas de conexiones, de paso y uniones.

Los accesorios ubicados dentro de las áreas clasificadas como de las divisiones 1 y 2, serán del tipo NEMA 7 a prueba de explosión, roscados para su conexión con el tubo con 5 vueltas completas de rosca cuando menos. Todas las cajas de conexiones deberán ser provistas de tapas adecuadas, de acuerdo con la forma y material de las mismas cajas.

Sistemas de iluminación.

El sistema de iluminación de áreas de riesgo como los recipientes de almacenamiento de Gas LP, de la toma de suministro deberá contar con sistema de iluminación del tipo NEMA 7 a prueba de explosión, colocando luminaria con lámparas de luz blanca, proporcionando un nivel de iluminación uniforme superior a los 200 luxes.

Demanda total requerida.

En la Estación de Gas L.P. para Carburación no requerirán de consumos elevados de energía eléctrica, contará con un motor de 3 HP monofásico a 220 volts para bombeo de Gas L.P., un sistema de iluminación perimetral con luminarias de tipo reflector, luminarias en zona de almacenamiento, un gabinete con medidor másico 380 w a 220v, una alarma contra incendios 100 w a 127v y una oficina y baño con contactos eléctricos.

La carga requerida a contratar para este caso será de 4,308 w en 2 fases, 3 hilos, a 220 volts entre fases.

Proyecto interior.

Centro de cargas: Contará con un tablero principal localizado por el costado Este de la oficina, con protección contra corto circuito por medio de interruptor termo magnético de 3 polos 40 amperes.

Proyecto del sistema contra incendio.

Sistema de protección por medio de extintores.

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se tendrán instalados extintores de polvo químico seco del tipo manual de 9 Kg. de capacidad cada uno, en los lugares siguientes a una altura máxima de 1.50 m. y mínima de 1.30 m. medidas del piso a la parte más alta del extintor.

Cantidad	Lugar
4	Zona de almacenamiento y Bomba
2	Toma de recepción
2	Toma de suministro
---	Servicios sanitarios
2	Oficina y/o almacén
---	Bodegas
1	Tablero eléctrico (CO ₂)
---	Extintor de carretilla
---	Linderos

- Los extintores estarán colocados en sitios visibles de fácil acceso, sin obstáculos, señalados con letrero o pictograma de acuerdo con la normatividad de la STPS vigente.
- Los extintores estarán sujetos a un programa de mantenimiento, llevando registro de la fecha de adquisición, inspección y revisión de cargas y pruebas hidrostáticas.

Sistema de alarma.

La Estación de Carburación contará con un sistema de alarma eléctrica sonora y continúa activada manualmente para alertar al personal en caso de emergencia.

Especificaciones para los recipientes a la intemperie.

- Los recipientes de almacenamiento se estarán pintado de color blanco.
- Se tendrá marcado en caracteres de colores distintivos no menores de 0.15 m. el contenido, la capacidad y el número económico.
- Todos los elementos metálicos colocados a la intemperie estarán pintados con un recubrimiento anticorrosivo, el cual será colocado sobre un primario adecuado.
- Los recipientes de almacenamiento tipo horizontal a la intemperie, estarán a una distancia de 1.05 m. entre la parte más baja y el NPT.

Rótulos.

En el interior de la Estación se tendrán de manera fija letreros preventivos visibles según se indica, de existir pictogramas normalizados se utilizarán estos preferentemente sobre los rótulos.

Secuencia de maniobras.

Toma de suministro a clientes	Toma de recepción (al recipiente)
Apagar el motor y aterrizar al vehículo.	Aterrizar vehículo.
Prohibido cargar y conectar manguera al recipiente.	Colocar calzas y conectar manguera al recipiente.
Colocar calzas y conectar manguera al recipiente.	Verificar el porcentaje de llenado del recipiente.
Verificar el porcentaje de llenado del recipiente.	Llenado máximo al 90% de la capacidad total.
Llenado máximo al 90 % de la capacidad.	Desconectar manguera, retirar calzas y cable a tierra
Desconectar manguera, retirar calzas y cable a tierra.	

Rótulo	Pictograma	Lugar
Peligro Gas inflamable		Zona de almacenamiento y tomas de recepción y si existe despachador uno por cada lado.
Se prohíbe el paso a vehículos o personas no autorizadas		Zona de almacenamiento y toma de recepción.
Se prohíbe encender fuego		Zona de almacenamiento, tomas de recepción y suministro.
Velocidad máxima 10 KPH		Área de circulación.
Salida de emergencia		En su caso, en ambos lados de las puertas.

Rótulo	Pictograma	Lugar
Ruta de evacuación		Varios distribuidos.
Código de colores de las tuberías		Zona de almacenamiento.
Alarma contra incendio		Interruptor de alarma.
Prohibido estacionarse		Cuando aplique, en puertas de acceso de vehículos y salida de emergencia, por ambos lados en la toma siamesa.
Prohibido fumar		Zona de almacenamiento.
Hidrante		Junto al hidrante.
Extintor		Junto al extintor.
Prohibido cargar Gas si hay personas a bordo del vehículo	Letrero	Toma de suministro.
Letreros que indiquen los diferentes pasos	Letrero	Toma de recepción y suministro.

d. Indicar el uso actual del suelo en el sitio seleccionado (industrial, urbano, suburbano, agrícola y/o erial). Describir brevemente los usos predominantes en la zona del proyecto y en los predios colindantes.

➤ Uso de suelo en el sitio del proyecto.

En la *figura III.2* se observa que el proyecto se ubicara en un sitio que de acuerdo a la Serie VI 2017 de INEGI marca como de *Asentamientos humanos* y Agricultura de temporal permanente. Asimismo, el uso de suelo indicado en el POEGT es de Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración, mismo que es acorde al proyecto (*Figura II.1*). Cabe mencionar que el promovente cuenta con su permiso uso de suelo por la Dirección de Desarrollo Urbano municipal de San Andrés Tuxtla para uso comercial.

➤ Usos de suelo en colindancias del proyecto.

Respecto al uso de suelo de las colindancias del predio que acredita el promovente, en un radio de 30 m a partir de la tangente donde se ubicarán los recipientes de almacenamiento, no se encuentran centros hospitalarios, educativos, ni lugares de reunión, no hay horno, aparatos de fuego ni taller que produzcan chispas (*anexo 11*). En específico, se observa en la *figura III.1.6.*, los siguientes usos de suelo actuales y las actividades productivas:

- Al **Norte** 41.66 m, con predio sin actividad propiedad Juan Manuel Alvarado Vásquez.
- Al **Sur** 33.98 m, con predio del mismo propietario Gas de la Selva, S.A. de C.V., sin actividad.
- Al **Este** 19.31 m, con Carretera Costera del Golfo.
- Al **Oeste** 16.51 m, con predio del mismo propietario Gas de la Selva, S.A. de C.V., sin actividad.



Figura III. 2 Uso de suelo y vegetación.



Figura III. 3 Usos del suelo en las colindancias del Área del Proyecto.



- e. **Se realizará un programa de trabajo en el cual se incluya una descripción de las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto presentando en forma esquemática (diagrama de Gantt) el cronograma de las diferentes etapas en que consta el proyecto.**

Considerando las dimensiones del proyecto, se estima que la etapa de preparación del sitio y construcción tengan una duración de 12 meses, mientras que las etapas de operación y mantenimiento se prevé una vida útil de 30 años; tal periodo estará bajo la regulación de las autoridades correspondientes; de igual forma este tiempo podría extenderse por otros factores como: el mantenimiento que se le brinde a las instalaciones, la renovación y actualización de autorizaciones, el cumplimiento de obligaciones y seguimiento de compromisos de carácter regulatorio que hayan dispuesto las autoridades encargadas de la vigilancia y regulación del sector hidrocarburos y de la demanda de combustible en la zona.

A continuación, se enlistan las actividades que se llevarán a cabo en cada etapa del proyecto, así como su duración.

Programa de actividades para las etapas de preparación del sitio y construcción.

Etapa	Actividad	Tiempo (meses)					
		02	04	06	08	10	12
Preparación	▪ Delimitación, limpieza del terreno y nivelación.						
	▪ Transporte de maquinaria, equipo y materiales de construcción.						
Construcción	▪ Actividades de construcción (edificación), obra mecánica, eléctrica y contra incendio.						
	▪ Obras complementarias y acabados						
	▪ Vigilancia y supervisión de la construcción						

Programa de actividades para las etapas de operación, mantenimiento y abandono del sitio.

Etapa	Actividad	Tiempo (años)					
		5	10	15	20	25	30
Operación	▪ Operación básica. Descarga de Gas L.P. de autotank.	Permanente (30 años)					
	▪ Operación básica. Suministro de Gas L.P. a vehículos automotores.						
	▪ Actividades administrativas y uso de sanitarios.						
Mantenimiento	▪ Limpieza general de las instalaciones.	Diario					
	▪ Revisión general en apego al programa de mantenimiento que se elabore conforme con la NOM-003-SEDG-2004.	Semanal, mensual, semestral, anual					
	▪ Reemplazo de equipo deteriorado.	De acuerdo con el programa de mantenimiento					
	▪ Revisión de los recipientes de almacenamiento por medio de pruebas ultrasónicas.	Cada diez años y posterior cada 5 años.					
Abandono del sitio	▪ Retiro de los recipientes de almacenamiento y equipo de trasiego.	Al finalizar vida útil					
	▪ Limpieza del predio (retiro de obras, conforme a los lineamientos de la autoridad correspondiente).						

Por consiguiente, se describen de manera general cada una de las actividades.



Etapa de preparación y construcción.

Delimitación, limpieza del terreno y nivelación.

Se requiere realizar la limpieza del sitio en la superficie solicitada para el proyecto de acuerdo con el plano civil. Por lo que se realizará la nivelación para adecuar el terreno para que la superficie cuente con las pendientes y drenajes adecuados para el desalojo de las aguas pluviales.

Transporte de maquinaria, equipo y materiales de construcción.

Se realizarán actividades de movilización de maquinaria y del equipo necesario para la realización de las obras. Será la empresa constructora la responsable de brindar el equipo necesario, la maquinaria y los suministros de insumos materiales, combustibles y suministro de agua necesarios para la construcción.

Actividades de construcción (edificación), obra mecánica, eléctrica y contra incendio.

Las obras estarán bajo lo establecido por la NOM-003-SEDG-2004. Estaciones de Gas L.P. para carburación. Diseño y construcción, como se indica en los proyectos indicados en la memoria técnica que se pueden localizar en el *anexo 10*.

Obras complementarias y acabados.

Como obras provisionales que se prevén para la ejecución del proyecto serán principalmente para poder llevar a cabo los trabajos bajo condiciones de seguridad y salud para los trabajadores y que al final sea posible retirarlas totalmente.

- Instalación de las obras provisionales prevista con todos los servicios requeridos: contenedores de residuos, señalización y abastecimiento de agua. Estas obras permanecerán exclusivamente durante la etapa de construcción del proyecto, al finalizar serán desmantelados y retirados del área del proyecto.
- Se realizarán las actividades relacionadas al revestimiento o recubrimiento de todos aquellos materiales que se colocarán sobre las instalaciones de la Estación de Gas L.P., como son pisos, muros, exteriores, etc., con el objetivo de proporcionar seguridad, estética y confort.

Vigilancia y supervisión de la construcción

Se contará con un supervisor de obra para verificar que se cumplan los procedimientos constructivos de acuerdo a la memoria del proyecto civil, mecánico, eléctrico y del sistema contra incendios donde se detallan las características de la construcción, así como los planos (*anexo 10 y 11*) para cada proyecto.



Etapa de operación.

Operación básica. Descarga de Gas L.P. de autotanque. Operación básica. Suministro de Gas L.P. a vehículos automotores.

La actividad comercial que se realizará en la Estación de Gas L.P., para Carburación corresponde al abastecimiento de Gas Licuado de Petróleo a vehículos que manejen éste combustible como carburante. Asimismo, por el tipo de servicio que se proporcionará en la Estación y la capacidad de almacenamiento se clasifica de acuerdo a la NOM-003-SEDG-2004 como:

Tipo B - Comerciales,

Subtipo B.1 - por contar con recipientes de almacenamiento exclusivos de la Estación,

Grupo II - por la capacidad de almacenamiento de 9,826 litros al 100 %.

Por lo tanto, las actividades operativas llevarán a cabo el siguiente proceso:

Descarga de auto-tanque:

- La Estación de carburación recibirá el Gas L.P. mediante auto-tanques requiriendo de un tiempo de 40 minutos para su total descarga. Los auto-tanques contendrán un volumen máximo al 90% de su capacidad.
- Al inicio del turno el personal encargado revisará el espacio disponible de los recipientes de almacenamiento.
- Se deberá indicar al operador del auto-transporte donde deberá estacionarse y verificará que la unidad esté totalmente detenida, con el motor apagado y el freno de estacionamiento colocado.
- Tomará la lectura en por ciento del contenido, así como de la presión a la que viene.
- Se colocan las cuñas metálicas, en por lo menos dos de las ruedas para asegurar la inmovilidad del vehículo, también se coloca el cable, con su respectiva pinza, para el aterrizaje de la unidad.
- Se acoplará la manguera de líquido misma que estará conectada a la tubería de mayor diámetro.
- Posteriormente se abrirá la válvula de la manguera, así como la de la unidad.
- Se acoplará la manguera de vapor, que estará conectada a la tubería y se abrirá la válvula tanto de la manguera como de la unidad.
- Se abrirán las válvulas tanto de líquido como de vapor del recipiente de almacenamiento.
- En la línea del recipiente hasta la Estación de descarga se deberán abrir las válvulas correspondientes. Se deberá cerciorarse que las válvulas no permanezcan cerradas.
- El encargado por ningún motivo se retirará del área y periódicamente verificará el contenido restante en el auto-transporte mediante el medidor rotatorio hasta que alcance el valor de cero y en cuanto marque cero, se apagará el motor de la bomba.
- Se cerrarán las válvulas de líquido de las mangueras, así como del auto-transporte y las retirará de la unidad.
- Se cerrará la válvula de vapor y se desacoplará todas las líneas.
- Se colocarán los tapones respectivos en la toma de líquidos y vapor del auto-transporte, así como en las mangueras, las cuales se colocarán en su lugar correspondiente y se retirarán las cuñas metálicas y el cable de aterrizaje.

Consultores Asociados en Seguridad Industrial y Protección Ambiental



- Finalmente, el encargado informará al operador que la unidad ha sido descargada y puede retirarse.

Suministro de Gas L.P. a vehículos automotores.

Procedimiento de llenado de vehículos: El operador estaciona el vehículo en el área de toma de suministro, donde la secuencia es la siguiente (*figura III.4*):

- Los vehículos que utilizan gas como combustible se estacionarán junto a la toma de carburación.
- El conductor apagará todo sistema de uso eléctrico, se le colocarán cuñas y tierra estática y la manguera de carga al vehículo, se dota de combustible hasta el 85 %, se desconectan los accesorios instalados y se retira la unidad.
- El principio de operación del equipo de carburación estará basado en el vacío que ejerce el interior del motor mediante los pistones del mismo.
- El gas contenido en el tanque de carburación del vehículo pasará a través de la manguera de alta presión hasta la válvula interruptora de Gas L.P. que en este caso provee el equipo con una válvula de vacío, la cual se abre en el momento que recibe la señal de vacío del mezclador, esto quiere decir que se utiliza la caída de presión relativamente constante para succionar el combustible al carburador desde el encendido hasta su aceleración total.
- La caída de presión necesaria para abrir la válvula de vacío es de 1.5 pulgadas columna de agua durante el encendido, el vacío estará comunicado al convertidor vaporizador para permitir el flujo de combustible con la máquina apagada el combustible estará sellado fuera del carburador así como dentro del convertidor y de la válvula de vacío, dando un sellado triple para máxima seguridad, esto es mientras el motor no esté funcionando no habrá paso de gas L.P. al mismo, aunque el interruptor esté abierto.
- El convertidor vaporizador será una combinación de un regulador de dos etapas, recibirá combustible líquido a la presión del tanque y pasará a través de filtro de la válvula de vacío y reduciendo la presión en dos etapas, la primera hasta 2.5 psig. y la segunda a 1.5 pulgadas columna de agua.
- En el proceso de reducir la presión del flujo ascendente de aproximadamente 180 psi en el tanque a presión de trabajo el Gas L.P., que se expande para convertirse en vapor causando congelación durante el proceso físico, para compensar esto y para ayudar en la vaporización, el agua del sistema de enfriamiento de la máquina se hará circular a través de un intercambiador de calor dentro del convertidor vaporizador.
- Los mezcladores estarán diseñados para operar de acuerdo con los requerimientos de combustible del motor independiente, sea motores de aspiración normal o con sistema de inyección electrónica, ya que las mezclas de carga ligera y carga total se controlarán mediante el mezclador, ya que estos estarán provistos de dos ajustes de mezcla, para las condiciones de vacío y para carga total.
- Existirán también una variedad en computadoras y adaptadores para las diferentes marcas comerciales de vehículos automotores con sistema de inyección electrónica para proteger el buen funcionamiento del motor de su vehículo.

Diagrama de bloques GAS DE LA SELVA, S.A. DE C.V.
"Estación de Gas L.P., para Carburación"

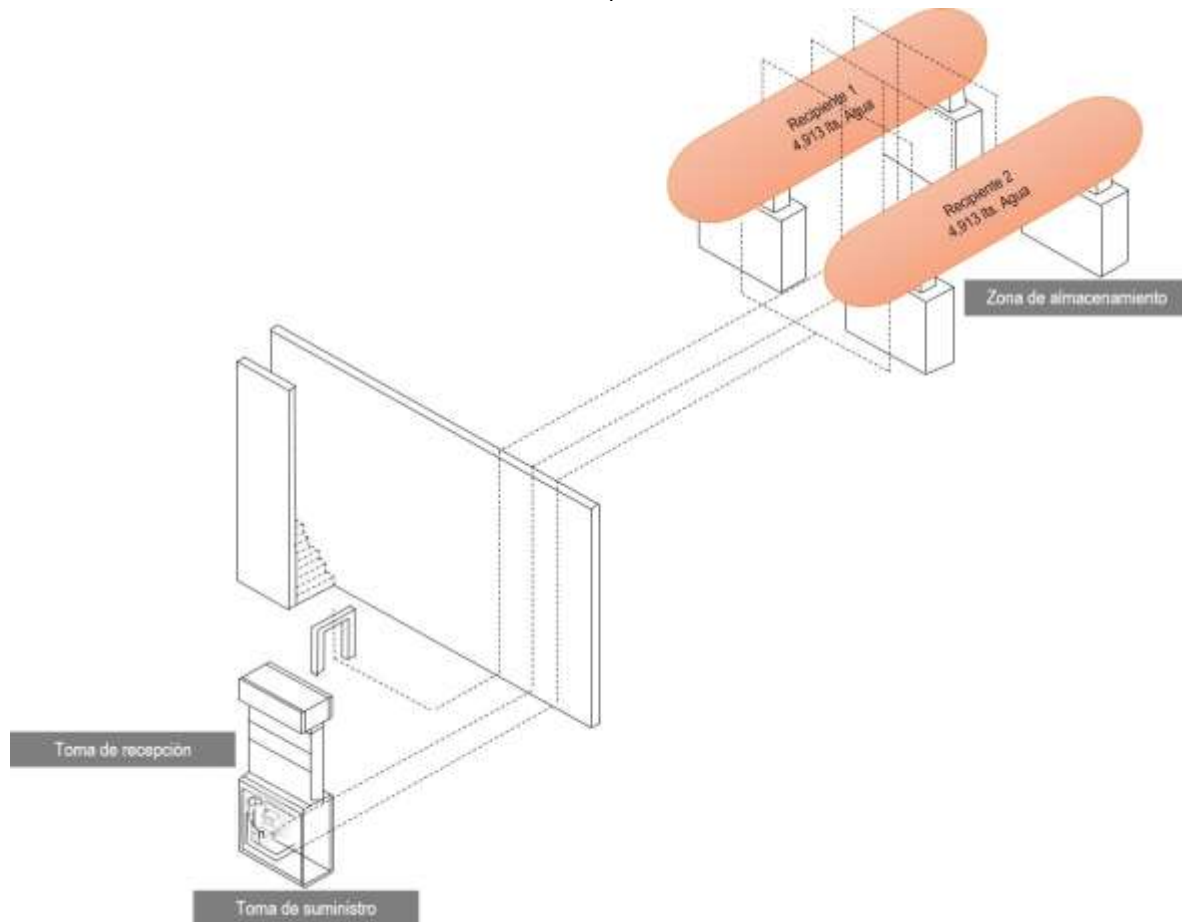


Figura III. 4 Diagrama de bloques de las actividades a realizar en el trasiego de Gas L.P.

Actividades administrativas y uso de sanitarios.

Las actividades administrativas corresponderán al manejo de estadísticas para el cumplimiento de objetivos del presupuesto de ventas anuales, la regulación y cumplimiento de la legislación y normatividad en materia de hidrocarburos.

Mantenimiento.

Limpieza general de las instalaciones.

Revisión general en apego al programa de mantenimiento que se elabore conforme con la NOM-003-SEDG-2004.

Reemplazo de equipo deteriorado.

Se realizarán mantenimientos con el objetivo de conservar en condiciones de seguridad y operación las instalaciones. Dichos mantenimientos serán de carácter preventivo y correctivo, a efecto de identificar y corregir situaciones que pueden generar riesgos e interrupciones repentinas en los equipos e instalaciones.



Revisión de los recipientes de almacenamiento por medio de pruebas ultrasónicas.

La primera prueba de hermeticidad será a los 10 años y posterior cada 5 años cuando el área de la sección cilíndrica o casquetes haya sido reparada con cambio de placa y cuando el recipiente haya estado expuesto al fuego como lo marca la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SEDG-2002, Evaluación de espesores mediante medición ultrasónica usando el método de pulso-eco, para la verificación de recipientes tipo no portátil para contener Gas L.P., en uso.

Etapa de desmantelamiento.

Retiro de los recipientes de almacenamiento y equipo de trasiego.
Limpieza del predio (retiro de obras, conforme a los lineamientos de la autoridad correspondiente).

Se contratará a una empresa para realizar el desmantelamiento de los equipos y accesorios de las instalaciones, con la finalidad de dejar el predio en condiciones similares a su inicio.

f. Presentar un programa de abandono del sitio en el que se defina el destino que se dará a las obras una vez concluida la vida útil del proyecto.

Cuando el promovente determine concluir de manera definitiva las actividades de la Estación deberá llevar a cabo las etapas de Cierre, Desmantelamiento y Abandono indicadas en las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos y a la demás regulación aplicable.

Asimismo, deberá dar cumplimiento a lo siguiente:

- Como primer paso, deberá presentar un Programa calendarizado de abandono de las instalaciones.
- Posteriormente, el promovente deberá obtener de la Secretaría de Energía la Extinción del Título de permiso.
- Seguidamente se procederá a retirar la infraestructura de la Estación de Gas L.P., para Carburación: el sistema de trasiego del gas l.p. (recipiente de almacenamiento, tuberías, bomba, mangueras), el sistema contra incendio y seguridad (extintores de mano) y la mobiliaria de las áreas administrativas y deberá disponerlos en un espacio perteneciente a la empresa y que sea avalado por la autoridad correspondiente.
- En caso de generar residuos peligrosos en el desmantelamiento de la Estación, se dispondrán con una empresa Autorizada por la autoridad correspondiente para la recolección y transporte a un sitio autorizado.
- Asimismo, deberá contratar personal para la limpieza del sitio posterior al retiro de la infraestructura de la Estación y deberá asegurar que el sitio se encuentre libre de contaminantes o, en su caso, haber sido restaurado de acuerdo a los parámetros de remediación y control establecidos por la Ley General para la Prevención y Gestión



Integral de los Residuos como se indica en su artículo 45 y 68, buscando semejar las condiciones iniciales. Además de lo estipulado en el Artículo 4, Fracción IV, incisos a y b del ACUERDO, referente a la etapa de abandono del sitio.

III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.

Por la naturaleza del proyecto, se manejará Gas L.P. que se encontrará almacenado en dos recipientes de almacenamiento con capacidad de 4,913 litros agua al 100% cada uno. Dicho combustible será suministrado de la paraestatal PEMEX y en el [anexo 8](#), se describen las características físicas y químicas del Gas L.P. (hoja de seguridad del combustible).



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

Dentro de este apartado se lleva a cabo la descripción de los posibles residuos a generarse durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, así como las medidas de manejo para el control de estos.

Descripción de los posibles residuos a generarse durante la preparación del sitio y construcción.

Residuos	Fuente	Cantidad ¹	Manejo y medidas de control
Sólidos urbanos	Empaques de alimentos y herramientas, PET, desechos de comida, papel y cartón.	4.95 Kg/día 128.7 Kg/mes	Al interior de las áreas de trabajo se instalarán contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos, hasta que sean recolectados y dispuestos a sitios designados por las autoridades municipales, esta actividad será responsabilidad de la empresa contratista.
Residuos de manejo especial (RME)	Restos de tubería, sacos de cemento y cal, pedacería de varilla y trozos de PVC.	El volumen de generación será mínimo y será en relación a las actividades realizadas.	Este tipo de residuos (RME), serán separados con la finalidad de que puedan ser reciclados y posteriormente se depositarán en sitios autorizados por el municipio, esta actividad será responsabilidad de la empresa contratista.
Residuos peligrosos (RP)	Costras de pintura a base de aceite, solventes, solidos impregnados de aceite lubricante.	Sin datos	Se prevé que la generación de RP sea mínima y serán producto de las actividades de rotulación, pintado y acabado de la obra, en este caso, se le confiere el manejo y disposición final a la empresa contratista.
Aguas residuales	Generadas por parte de los trabajadores de la obra.	25 lts/día 650 lts/mes	La empresa contratada para proporcionar la caseta sanitaria, será la responsable de la limpieza y disposición final de las descargas que se generen.
Emisiones a la atmósfera	Generación de polvos por movimiento de tierras, uso de maquinaria de combustión interna.	Sin datos	Se implementarán medidas para controlar la generación de tolveneras, evitar la dispersión de material pétreo. Además, se solicitará al contratista, el mantenimiento a su equipo y maquinaria, que garanticen niveles permitidos de emisiones.

Descripción de los posibles residuos a generarse durante la operación y mantenimiento.

Residuos	Fuente	Cantidad ¹	Manejo y medidas de control
Sólidos urbanos	Zonas de circulación, oficina y sanitarios Envolturas de alimentos, envases pet, envases plásticos, papel higiénico, restos de comida.	1.98 Kg/día 51.48 Kg/mes	Se instalarán contenedores metálicos rotulados según el tipo de residuo (orgánico e inorgánico) y colocados en sitios estratégicos dentro del predio de la empresa para no irrumpir el área de trabajo, posteriormente serán dispuestos al servicio de limpieza del municipio para evitar la contaminación de las zonas cercanas o proliferación de fauna nociva. Se sugerirá la separación de éstos residuos y lograr que sean aprovechados a través de su reutilización o reciclaje.

¹ El cálculo se realizó a través de los Indicadores básicos del desempeño ambiental de México: Residuos Sólidos Urbanos: **(0.99 Kg) (empleado) (26 días laborales)**; las Aguas Residuales **(5 litros) (empleado) (26 días laborales)**. Solo se consideran 5 empleados para las primeras dos etapas, y posteriormente 2 empleados en la operación.



Descripción de los posibles residuos a generarse durante la operación y mantenimiento.

Residuos	Fuente	Cantidad ²	Manejo y medidas de control
Residuos de manejo especial (RME)	---	Sin datos	No se prevé la generación de este tipo de residuos.
Residuos peligrosos (RP)	Mantenimiento de la Estación Natas y costras de pinturas.	Sin datos	Se prevé que en las actividades de mantenimiento se generen cantidades mínimas de este tipo de residuos, mismos que serán dispuestos en sitios autorizados por la empresa contratista encargada del mantenimiento.
Aguas residuales	Serán generadas por el uso del sanitario.	10 lts/día 260 lts/mes	Se estima que por el uso del sanitario, se generarán aguas residuales, que serán descargadas al drenaje municipal, por lo que se cuidará el no verter los materiales listados en la NOM-002-SEMARNAT-1996, así como respetar los límites permisibles.
Emisiones a la atmósfera	Toma de carburación Se prevén emisiones esporádicas por la desconexión de las mangueras del equipo de trasiego.	Sin datos	Con el mantenimiento al equipo de trasiego, se disminuirán las emisiones esporádicas que se puedan generar y por estar en espacio abierto la ventilación asegura la dispersión inmediata.

A continuación, se muestran las áreas de generación de residuos dentro de la futura Estación de Gas L.P., para Carburación.

² El cálculo se realizó a través de los Indicadores básicos del desempeño ambiental de México: Residuos Sólidos Urbanos: **(0.99 Kg) (empleado) (26 días laborales)**; las Aguas Residuales **(5 litros) (empleado) (26 días laborales)**. Solo se consideran 5 empleados para las primeras dos etapas, y posteriormente 2 empleados en la operación.

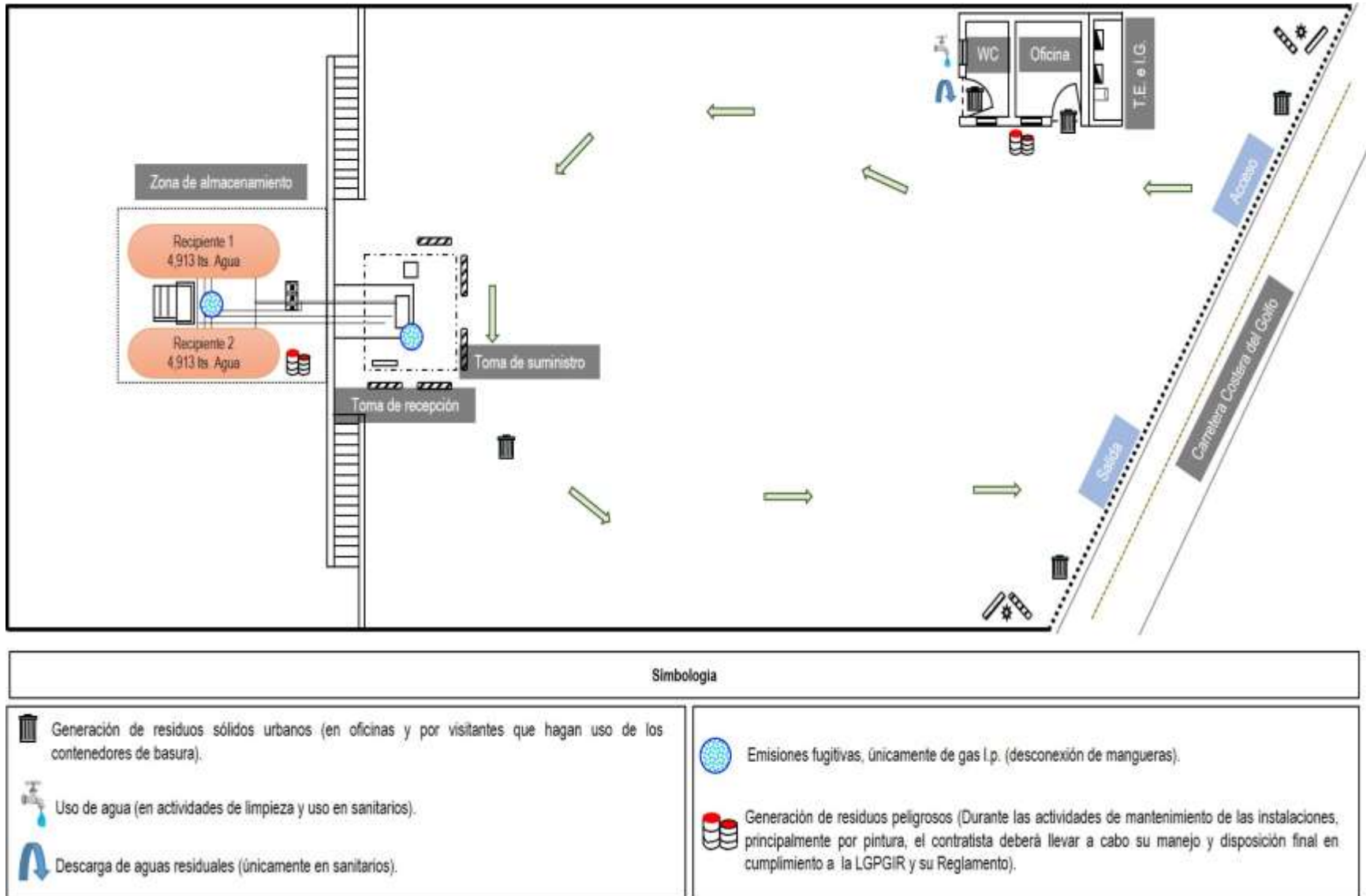


Figura III. 5 Identificación de áreas de emisiones, descargas y residuos.



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

a. La representación gráfica del Área de Influencia.

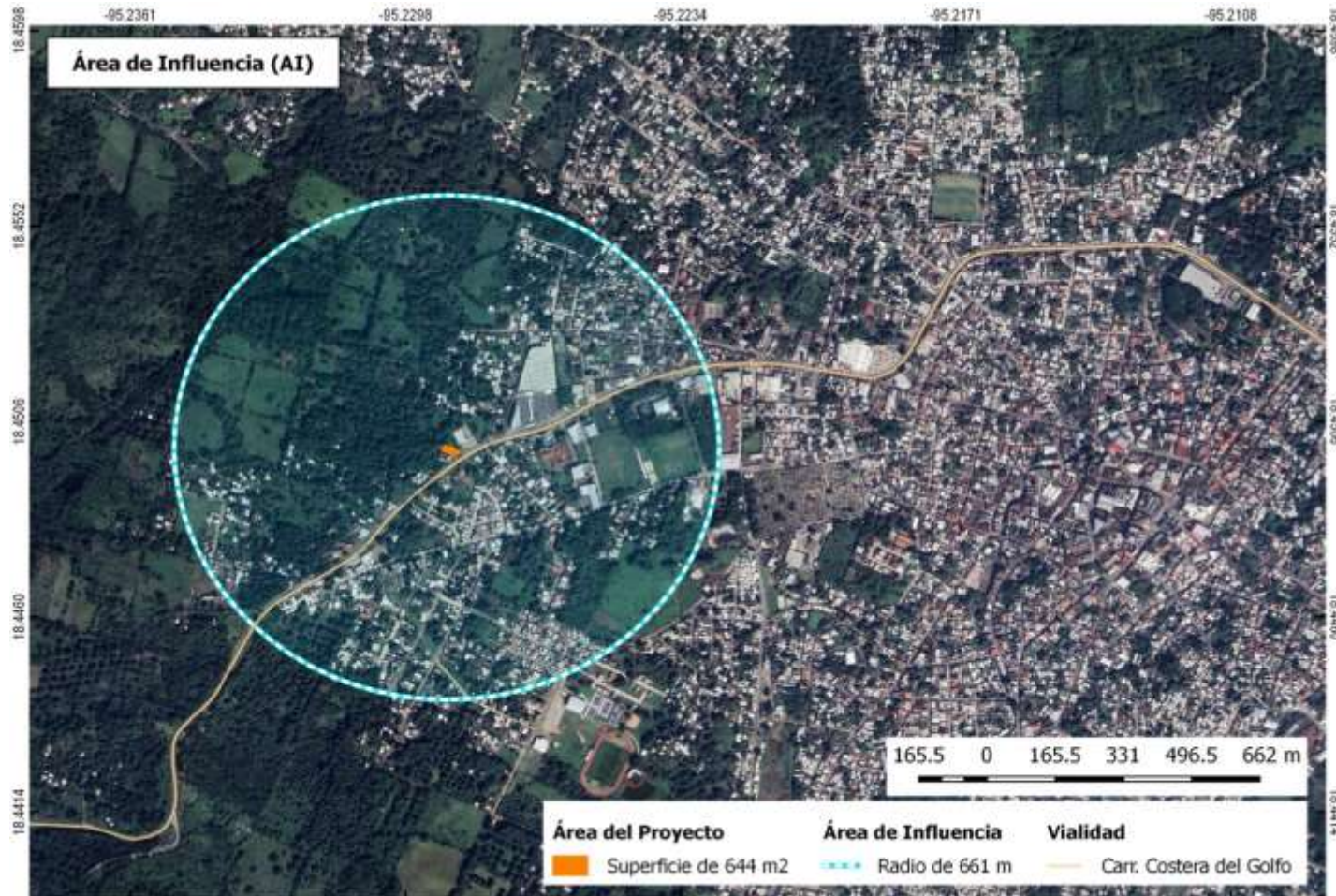


Figura III. 6 Área de Influencia delimitada para el proyecto.



b. Justificación del AI. Los criterios y argumentos técnicos, jurídicos y/o administrativos que no sólo justifiquen, sino también evidencien la delimitación y las dimensiones del AI delimitada.

El Área de Influencia (AI) es considerado como el espacio físico que será impactado ya sea de forma negativa o positiva por el desarrollo del proyecto, en el cual se llevarán a cabo las interacciones entre el proyecto y las condiciones biofísicas y socioeconómicas. Para este estudio, el AI es delimitado por los componentes de riesgo del Gas L.P., ya que la Guía de respuesta en caso de emergencia 2020, desarrollada conjuntamente por el Ministerio de Transporte de Canadá (TC), el Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT), la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México (SCT), y la cooperación del Sistema de Emergencias en Transporte para la Industria Química (SETIQ), menciona como referencia un radio de **661 metros**, como la distancia mínima de evacuación en caso de una BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) para una capacidad de 8,000 litros, correspondiendo aproximadamente con la capacidad total de almacenamiento que se instalará en la Estación de Gas L.P. para Carburación (9,826 litros base agua).

Asimismo, se define como Área del Proyecto al polígono proyectado para la Estación de Gas L.P. para Carburación, correspondiente a **645.00 m²**.

c. Identificación de los atributos ambientales. Descripción y distribución de los principales componentes ambientales (bióticos y abióticos) identificados en el AI.

A partir del análisis geográfico de los sitios de estudio, así como la valoración de las tendencias de la situación socio-ambiental, y en consulta del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), Censo General de Población y Vivienda 2020 (INEGI), se recopiló información que permitió caracterizar y evaluar la situación ambiental y social del área de influencia con la finalidad de realizar un diagnóstico que permitiera proponer medidas de mitigación que se encuentren en congruencia con la situación actual del predio y las actividades que se pretenden realizar durante la ejecución del proyecto.

➤ **Componentes abióticos.**

En los siguientes apartados se realiza una descripción de los componentes abióticos del Área de Influencia, obtenidos a partir del levantamiento en campo y trabajo de oficina:

Clima.

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por García (1973), el tipo de clima presente en el Sistema Ambiental es Cálido húmedo con clave **Am**, se describe como un clima con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C (*Figura III. 7*).

Precipitación.

La precipitación media anual es de 60 mm, con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual (Normales Climatológicas, CNA).



Vientos dominantes.

La dirección del viento en el área de influencia se mantiene hacia el Norte, con una velocidad del viento anual de 5.14 m/s con ráfagas de hasta 14.91 m/s.

Cabe mencionar que los vientos dominantes que se presentan son los alisios asociados al semestre de lluvias de junio a septiembre, caracterizada por la inestabilidad atmosférica, las depresiones y tormentas causadas por esta circulación de vientos; de diciembre a febrero en época de secas se presentan los vientos polares también conocidos como “nortes” que es la invasión de una masa de aire polar modificado a su paso por el territorio de los Estados Unidos y el Golfo de México.

Edafología.

El tipo de suelo identificado para el área del proyecto y de influencia es: Andosol ócrico (*Figura III. 8*), el cual se caracteriza por ser un suelo con horizonte A ócrico (se distinguen de los horizontes A mólico o úmbrico por un color menos subido, o un tenor de materia orgánica inferior al 1% sobre 18 cm o a una profundidad inferior de 18 cm). Son suelos de regiones con temperatura media anual superior a los 0°C, que no se han visto influidos profundamente por acciones humanas que generen horizontes antropogénicos. Están desarrollados sobre materiales volcánicos, preferentemente piroclásticos. No presentan propiedades gleicas en los primeros 50 cm.

Geomorfología.

El área del proyecto y de influencia son parte de la región fisiográfica Llanura Costera del Golfo (*Figura III.9*) y dentro de la subprovincia Sierra de los Tuxtlas (*Figura III.10*), que se caracteriza por interrumpir de forma abrupta la continuidad de la Llanura del Golfo Sur, con laderas tendidas hacia el oeste, escarpadas en el este y asociada siempre con lomeríos. Esta discontinuidad incluye el estratovolcán San Martín Tuxtla de 1,650 msnm, el Martín Pajapan de 1,200 msnm y el Santiago de 850 msnm, así como otros aparatos volcánicos menores; sobre la costa y hacia el sur, en la parte central de Los Tuxtlas se tienen las grandes calderas gemelas de Sontecomapan y Catemaco, mientras que la mayor parte del resto de la subprovincia es de lomeríos de diversos tipos de materiales basálticos, asociados con cañadas (Benítez & Welsh, 2010).

Fisiografía.

El sistema de topoformas identificado en el área del proyecto y de influencia corresponde a Sierra volcánica con calderas (*Figura III.11*).

Fallas y fracturas.

De acuerdo a los datos obtenidos en CENAPRED, en el área del proyecto y de influencia no se presentan fallas geológicas o fracturamientos, tampoco se presentan volcanes activos dentro o cerca (*figura III.12*).



Hidrología.

El área del proyecto, así como el AI se encuentran dentro de la Región Hidrológica Papaloapan No. 28 (*Figura III.13*), es una de las tres más importantes del país, con un gasto medio de 68.01 m³/s y un área de drenaje total de 57,756 m². Conformada por las cuencas hidrológicas más importantes a nivel estatal, que es la de los ríos Papaloapan, Jamapan y otros de menor importancia, en ella se reconoce una gran cantidad de ríos cuyas aportaciones y escurrimientos desembocan en el Golfo de México, dichas aportaciones pluviales le confieren un potencial para las actividades agrícolas.

Rasgos hidrológicos del Sistema Ambiental.

Región Hidrológica		Cuenca		Subcuenca		Microcuenca
RH28	Papaloapan	A	Río Papaloapan	q	Papaloapan	San Andrés Tuxtla (Laguna Encantada)

Hidrología superficial.

En la siguiente figura se muestra que dentro del área del proyecto y de influencia no se encuentran corrientes intermitentes o perenne, estando el cuerpo de agua más cercano a más de 4,045 m en dirección Este con respecto al área del proyecto (*Figura III.14*).

➤ Sitios de importancia ambiental.

El área del proyecto y de influencia se ubica dentro de una región hidrológica y una terrestre prioritarias denominadas Los Tuxtla y Sierra de los Tuxtlas – Laguna del Ostión (*Figura III.15*), por lo que se destaca que las actividades pretendidas por el promovente no interferirán ni afectarán total y/o parcialmente a la biodiversidad de ambas regiones, toda vez que no se hará uso de los recursos naturales del sitio ni se llevará a cabo actividades que puedan poner en riesgo la integridad de las mismas.

De la página 28 a la 32 se describen las características de ambas regiones prioritarias.

Riesgo de fenómenos de origen hidrometeorológico y geológico.

Se realizó una consulta al Atlas Municipal de Riesgos y Peligros de San Andrés Tuxtla y al sitio en línea CENAPRED, con la finalidad de conocer los fenómenos de origen hidrometeorológico y geológico que se presentan en el área del proyecto y el área de Influencia, como se muestra en la siguiente tabla.

Fenómenos de origen hidrometeorológico en el Área de Influencia.

Fenómeno	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Ciclones, huracanes.					
Tormentas eléctricas (<i>Figura III.16</i>).					
Sequías (<i>Figura III.17</i>).					
Ondas cálidas (<i>Figura III.18</i>).					
Inundaciones (<i>Figura III.19</i>).					
Heladas, granizo.					
Bajas temperaturas y nevadas.					

A continuación, se describirán los fenómenos hidrometeorológicos identificados con grados de *Medio a Alto* para el área de Influencia.



Tormentas eléctricas.

Son descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo (trueno). Se asocian a nubes conectivas y pueden estar acompañados de precipitación en forma de chubascos o en ocasiones por granizo. El grado de peligro por tormentas eléctricas es considerado **Medio** en el área de influencia.

Sequía.

Este fenómeno se produce cuando existe un déficit de agua, tanto de precipitación como de escurrimiento superficial y subterráneo, y puede causar severos daños a la población, ya que sus efectos y su recuperación son a largo plazo. Para el área de Influencia se encontró que el grado de peligro y riesgo por sequía es **Alto** de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED.

Inundaciones.

El municipio de San Andrés Tuxtla tiene las zonas con mayor inundación en terrenos prácticamente planos, estas inundaciones comúnmente son de una respuesta lenta, pues de alguna manera dan oportunidad a realizar algunas acciones previas a la inundación así como los habitantes tienen sus formas propias de saber que la inundación eminente antes de que suceda, por esta razón a estas áreas se les considera como zonas de peligro medio, por otro lado se considera de peligro alto a la zona que se encuentra cerca del cauce del río y por otra debido a que las lluvias pudieran rebasar lo que comúnmente llueve. El Área de influencia se encuentra en una zona de riesgo de inundación **Alto**, según datos obtenidos de CENAPRED.

Ondas cálidas.

Las temperaturas altas son producidas con motivo de los cambios que se dan durante el transcurso de las estaciones del año, las cuales pueden ocasionar casos de deshidratación sobre todo en menores de edad. San Andrés Tuxtla es una zona con peligro **Medio** de altas temperaturas

Dentro de los fenómenos de origen geológico se encontraron los siguientes.

Fenómenos de origen geológico en el área de Influencia.

Fenómeno	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Fallas y fracturas					
Sismos (<i>Figura III.20</i>).					
Tsunamis o maremotos					
Vulcanismo					
Deslizamientos y hundimientos					
Derrumbes					
Susceptibilidad de inestabilidad de laderas					
Erosión					

Sismos. De acuerdo con la Regionalización Sísmica de la República Mexicana (CFE, 2015), el área del proyecto y de Influencia, se localizan dentro de la **Zona B**, la cual se



caracteriza por ser una zona de sismicidad **media o moderada**, donde se reportan sismos con poca frecuencia y las amplificaciones del suelo no sobrepasan el 70% de aceleración de la gravedad.

➤ **Componentes bióticos.**

Usos de suelo y vegetación.

De acuerdo con el Uso de Suelo y vegetación de la Serie VII del INEGI, el área del proyecto y de influencia se localizan en una zona que corresponde a Asentamientos Humanos (AH), Agricultura de temporal permanente (TP) y Pastizal Cultivado (PC), este último en menor proporción (*Figura III.25*).

Usos de suelo y tipo de vegetación en la instalación y área de Influencia.

Áreas de estudio	Grupo de vegetación	Clave	Tipo de vegetación/Vegetación secundaria	Tipo de cultivo	CUS
Área del proyecto	Asentamientos humanos	AH	Asentamientos humanos	NA	No
	Agricultura de temporal	TP	Agricultura de temporal permanente	Permanente	No
Área de Influencia	Asentamientos humanos	AH	Asentamientos humanos	NA	No
	Pastizal cultivado	PC	Pastizal cultivado	Permanente	No
	Agricultura de temporal	TP	Agricultura de temporal permanente	Permanente	No

Fuente: Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, INEGI.

Flora.

Con la finalidad de conocer la composición florística de la zona, se realizó una visita al predio y el área de Influencia, por consiguiente, en las siguientes tablas se registran las especies vegetales observadas; se incluye el estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como el de la International Union for the Conservation (IUCN).

Flora identificada dentro del predio y en las colindancias inmediatas.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus de conservación ³	
				NOM-059	IUCN
Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>	Pluma	Nativa	NP	NP
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Introducida	NP	DD
Arecaceae	<i>Roystonea sp.</i>	- - -	- - -	NP	NP
Asteraceae	<i>Melanthera nivea</i>	Totalquelite	Nativa	NP	NP
Asteraceae	<i>Bidens alba</i>	Aceitilla blanca	Nativa	NP	NP
Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Achual amarillo	Nativa	NP	NP
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Hierba del golpe	Nativa	NP	NP
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i>	Pincel	Introducida	NP	NP
Asteraceae	<i>Ageratum houstonianum</i>	Yerba del zopilote	Nativa	NP	NP
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Nativa	NP	LC
Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i>	Gallito	Nativa	NP	NP
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	Nativa	NP	DD

³ Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. NP: No presente. International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Red List; LC: Poca preocupación, NP: No Presente.



Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus de conservación ³	
				NOM-059	IUCN
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Hierba del zopilote	Introducida	NP	NP
Fabaceae	<i>Chamaecrista nictitans</i>	Guajito	Nativa	NP	LC
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la india	- - -	NP	LC
Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i>	Plátano	Introducida	NP	NP
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba dulce	Nativa	NP	LC
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	Guacamaya	Nativa	NP	LC
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus sp</i>	- - -	- - -	NP	NP
Poaceae	<i>Digitaria bicornis</i>	- - -	Introducida	NP	NP
Poaceae	<i>Melinis repens</i>	Pasto africano rasado	Introducida	NP	NP
Poaceae	<i>Chloris barbata</i>	Paraguaita morada	Introducida	NP	NP
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	Introducida	NP	LC
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	Coralillo	Nativa	NP	LC
Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i>	Mamey zapote	Nativa	NP	LC
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	Hierba mora	Nativa	NP	LC
Solanaceae	<i>Solanum diphyllum</i>	Solimán	- - -	NP	NP

Para la identificación de la flora en el área de Influencia, se realizaron recorridos en los alrededores, es importante descartar que dentro del radio establecido de 661m, se pueden encontrar terrenos de propiedad privada, por lo que llevar a cabo la identificación de la flora puede tornarse complicado, debido a esto, se recurre a observaciones en la vía pública (camellones, jardineras, etc.), y también a registros bibliográficos de la región, para así, elaborar un listado de las especies potenciales a localizarse, las cuáles se reportan en la siguiente tabla:

Especies potenciales a localizarse en el área de influencia.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus de conservación ⁴	
				NOM-059	IUCN
Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>	Pluma	Nativa	NP	NP
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Introducida	NP	DD
Arecaceae	Cocos nucifera	Cocotero	Introducida	NP	NP
Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i>	Banderilla	Introducida	NP	LC
Asteraceae	<i>Aldama dentata</i>	Achual	Nativa	NP	NP
Asteraceae	<i>Acmella repens</i>	Tripa de Pollo	Nativa	NP	NP
Asteraceae	<i>Melanthera nivea</i>	Totolquelite	Nativa	NP	NP
Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	Aceitilla	Nativa	NP	NP
Asteraceae	<i>Achual amarillo</i>	Melampodium divaricatum	Nativa	NP	NP
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	Belén africana	Introducida	NP	NP
Asteraceae	<i>Ageratum houstonianum</i>	Yerba del Zopilote	Nativa	NP	LC
Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i>	Gallito	Nativa	NP	NP
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo Mulato	Nativa	NP	LC
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	Nativa	NP	DD
Convolvulaceae	<i>Pomoea mitchelliae</i>	Campanilla	- - -	NP	NP
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	Introducida	NP	LC
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Hierba del zopilote	Introducida	NP	NP

⁴ Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. NP: No presente. International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Red List; LC: Poca preocupación, NP: No Presente., DD: Datos Deficientes.



Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus de conservación ⁴	
				NOM-059	IUCN
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus multilobus</i>	Mala Mujer	Endémica	NP	LC
Fabaceae	Género <i>Mimosa</i>	Sensitiva	---	NP	NP
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje Dormilón	Introducida	NP	NP
Fabaceae	<i>Chamaecrista nictitans</i>	Guajito	Nativa	NP	LC
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Framboyán	---	NP	LC
Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Ave del Paraíso	---	NP	NP
Lauraceae	<i>Nectandra salicifolia</i>	Capulincillo	---	NP	NP
Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i>	Plátano	---	NP	NP
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	Ficus	---	NP	LC
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia erecta</i>	Golondrina	Nativa	NP	NP
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i>	Maravilla	Nativa	NP	NP
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea x buttiana</i>	Buganvilia	Introducida	NP	NP
Oleaceae	<i>Ligustrum sp.</i>	Trueno	---	NP	NP
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Camalote	Introducida	NP	NP
Poaceae	<i>Melinis repens</i>	Pasto africano rasado	Introducida	NP	NP
Poaceae	<i>Chloris barbata</i>	Paraguaita morada	Introducida	NP	NP
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	Introducida	NP	LC
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	Coralillo	Nativa	NP	LC
Solanaceae	<i>Brugmansia suaveolens</i>	Floripondio Blanco	---	NP	LC

Fauna.

La fauna dentro del área de influencia está asociada a ambientes urbanos, ya que la instalación se localiza en una zona con uso de suelo y vegetación de tipo Agricultura de temporal y de Asentamientos Humanos, no obstante, para conocer las especies animales presentes en el área de estudio se realizó una consulta bibliográfica de investigaciones científicas y bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), para conocer las especies potenciales a encontrarse en la zona, debido a que, durante la visita al predio, solo se observaron dos aves. En la siguiente tabla se enlistan las especies registradas.

Fauna identificada dentro del predio y en las colindancias inmediatas.

	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus de conservación ⁵	
					NOM-059	IUCN
Aves	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	Nativa	NP	LC
	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	---	NP	LC

Especies potenciales a encontrarse dentro del área de Influencia.

	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus de conservación ⁵	
					NOM-059	IUCN
Aves	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	Nativa	NP	LC
	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Dominicano	Nativa	NP	LC

⁵ Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. NP: No presente. International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Red List; LC: Poca preocupación, NP: No Presente.



Especies potenciales a encontrarse dentro del área de Influencia.

	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus de conservación ⁵	
					NOM-059	IUCN
Aves	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	---	NP	LC
	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	Nativa	NP	LC
	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chipe Cejas Negras	Nativa	NP	LC
	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito Alas Negras	Nativa	NP	LC
	Passerellidae	<i>Chlorospingus flavopectus</i>	Chinchinero Común	Nativa	NP	LC
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	Nativa	NP	LC
	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	Nativa	NP	LC
	Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Mosquerito Ojos Blancos	Nativa	NP	LC
	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común	Nativa	NP	LC
	Tyrannidae	<i>Platyrinchus cancrominus</i>	Mosquerito Pico Chato	---	NP	LC
	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguillilla Caminera	Nativa	NP	LC
	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	Nativa	NP	LC
	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo	Nativa	NP	LC
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	Nativa	NP	LC
	Columbidae	<i>Leptotila plumbeiceps</i>	Paloma Cabeza Gris	---	NP	LC
	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	Nativa	NP	LC
	Columbidae	<i>Columba livia var. domestica</i>	Paloma Doméstica	Introducida	NP	LC
	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina pecho gris	Nativa	NP	LC
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	---	NP	LC
	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayo	Nativa	NP	LC
	Icteridae	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	Nativo	Pr	LC
	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Caliandra castaña	---	NP	LC
	Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	Chipe Dorso Verde	Nativa	NP	LC
	Picidae	Género <i>Melanerpes</i>	Carpintero	---	NP	NP
	Thraupidae	<i>Thraupis abbas</i>	Tangara Alas Amarillas	---	NP	LC
	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	Nativa	NP	LC
	Tyrannidae	Género <i>Contopus</i>	Papamoscas	---	NP	NP



Especies potenciales a encontrarse dentro del área de Influencia.

	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	Estatus de conservación ⁵	
					NOM-059	IUCN
Aves	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	Nativa	NP	LC
	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	Nativa	NP	LC
	Tyrannidae	<i>Legatus leucophaeus</i>	Papamoscas Rayado Chico	Nativa	NP	LC
Reptiles	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona Asiática	Introducida	NP	LC
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuate	Nativa	A	NP
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Nativa	Pr	NP
	Phrynosomatidae	Género <i>Sceloporus</i>	Lagartija Espinosa	---	NP	NP
	Viperidae	<i>Porthidium olmec</i>	Nauyaca de Los Tuxtlas	Endémica	A	LC
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona Asiática	Introducida	NP	LC
Mamíferos	Canidae	<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	Introducida	NP	NP
	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	Nativa	NP	LC
	Didelphidae	Género <i>Didelphis</i>	Tlacuache	---	NP	NP
	Felidae	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	Introducida	NP	NP
	Mephitidae	<i>Mephitis sp</i>	Zorrillo	Nativo	NP	NP
	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla Vientre Rojo	Nativa	NP	LC

Componente social.

Para la identificación de los componentes sociodemográficos en el área de Influencia, se emplearon herramientas como el Inventario Nacional de Población y Vivienda 2020 y el sitio en línea Espacio y Datos de México, pertenecientes al INEGI. A continuación, se muestran los resultados de la población total de hombres y mujeres, su distribución espacial, estructura por edad, relación hombres mujeres, migración, fecundidad, situación conyugal, educación, esperanza de vida y rezago social.

De acuerdo a los resultados dentro del área de influencia se tiene un registro de 65 manzanas⁶, como se observa en la siguiente figura.

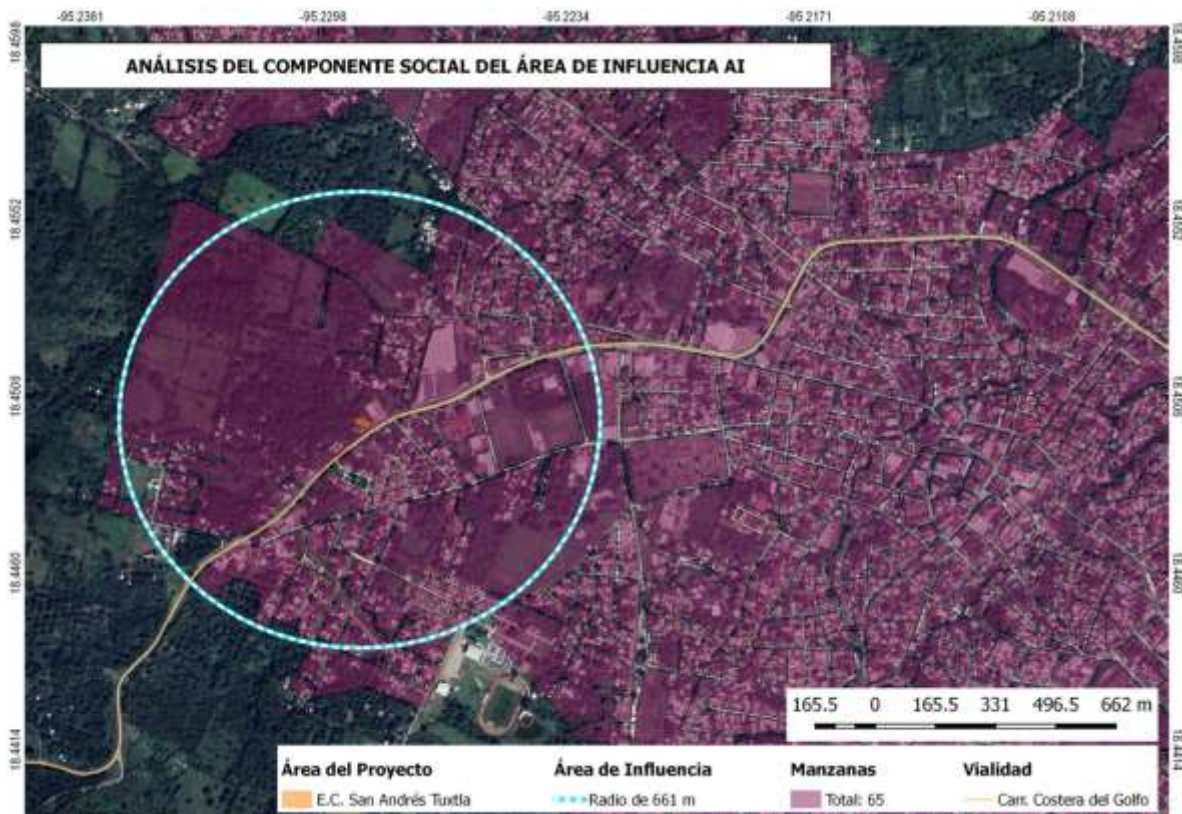


Figura III. 7 Análisis del área de influencia.

Fuente: Espacio y Datos de México, INEGI.

Población.

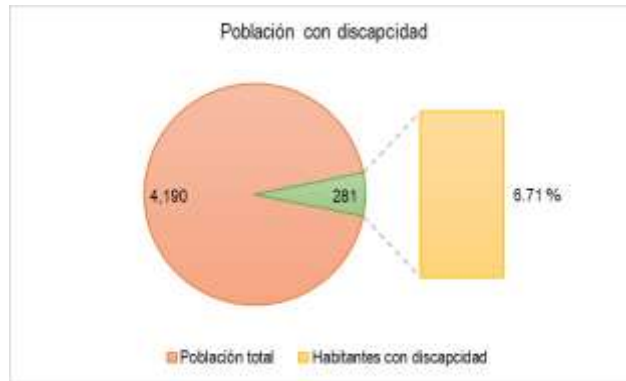
El registro de población inmersa en las sesenta y cinco manzanas que tocan el área de influencia es de 4,190 habitantes, en donde predominan los adultos de 30 a 59 años con el 40.47 por ciento de la población, y en menor proporción están los adultos mayores (60 años y más) con un registro del 14.38 por ciento de los habitantes, como se muestra en la siguiente tabla y gráfica.

⁶ Grupo de viviendas, edificios, predios, lotes o terrenos.



Grupos de edad	Datos
0 a 14 años	898
15 a 29 años	973
30 a 59 años	1,677
60 años y más	596

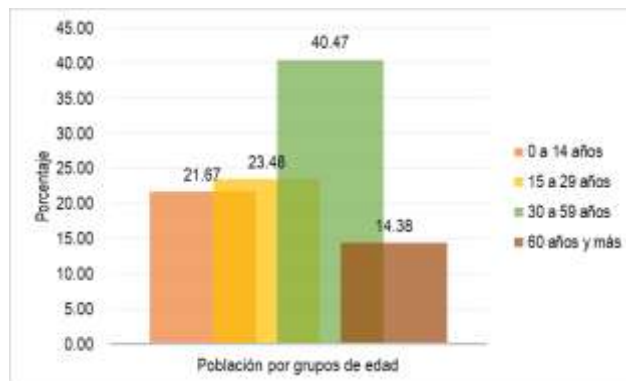
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la página Espacio y Datos de México de INEGI.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la página Espacio y Datos de México de INEGI.

Discapacidad.

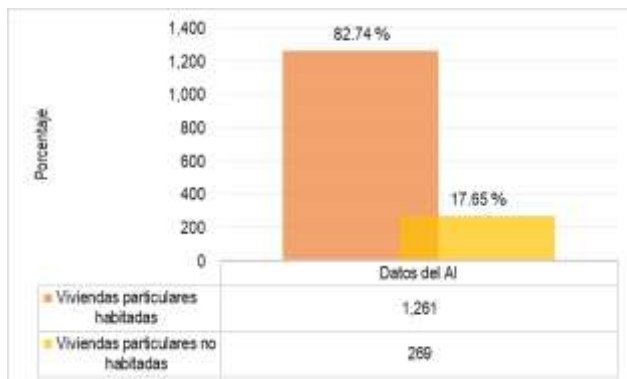
De los 4,190 habitantes, 281 personas tienen algún tipo de discapacidad, entre ellas (limitación en la actividad, para caminar o moverse, subir o bajar, para hablar, comunicarse o conversa, escuchar, ver, aun usando lentes, para vestirse, bañarse o comer, limitación mental y para poner atención o aprender cosas sencillas.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la página Espacio y Datos de México de INEGI.

Viviendas.

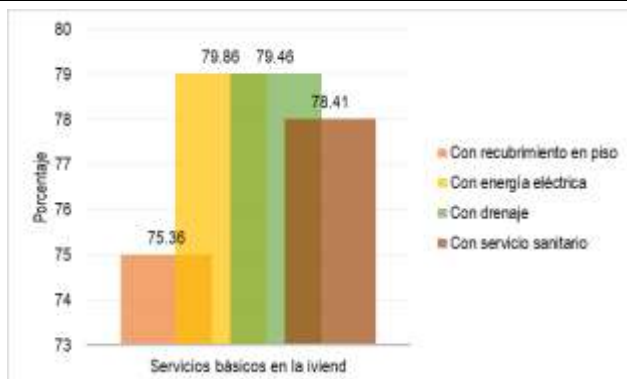
Dentro del área de influencia se registraron 1,530 viviendas, de las cuales el 82.74 por ciento están habitadas, y el 17.65 por ciento no están habitadas, como se muestra en la siguiente gráfica.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la página Espacio y Datos de México de INEGI.

Cabe mencionar que, de las viviendas habitadas, más del 75 por ciento cuenta con los servicios básicos de la vivienda como son recubrimiento de piso, energía eléctrica y servicio de sanitario, como se observa en la siguiente tabla y gráfica.

Viviendas	Datos
Con recubrimiento en piso	1,149
Con energía eléctrica	1,217
Con drenaje	1,211
Con servicio sanitario	1,195



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la página Espacio y Datos de México de INEGI.

Salud.

La población derechohabiente inmersos en el área de influencia que se encuentra inscrita en los siguientes servicios públicos de salud. Siendo la mayor parte de la población derechohabiente pertenece al Seguro Popular y en menor porcentaje la inscrita a SDN o SM.

Indicador	Porcentaje
Población derechohabiente al IMSS	Mayor a 31.1 hasta 48.3
Población derechohabiente al Seguro Popular	Mayor al 36.1 hasta 55.1
Población derechohabiente al ISSTE	Mayor al 4 hasta 7
Población derechohabiente al SDN o SM	Mayor al 2.1 hasta 5.9
Población usuario a instituciones privadas	Mayor al 0.5 hasta 1.3

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la página Espacio y Datos de México de INEGI.



En el área de influencia se tiene el registro de dos servicios de salud y asistencia social, como se muestra en la siguiente tabla y *figura III. 24*.

Servicios de salud y asistencia social	
Hospital General d Zona No. 33	Hospitales generales del sector público
Grupo Libertad y Fortaleza AA	Agrupaciones de autoayuda para alcohólicos y personas con otras adicciones

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la página Espacio y Datos de México de INEGI.



Figura III. 8 Servicios de salud y asistencia social en el área de influencia.

Fuente: Espacio y Datos de México de INEGI.

Educación.

El porcentaje de la población de 15 años y más que sabe leer y escribir es el 92.0 hasta 97.8 por ciento con un grado promedio de escolaridad mayor a 8.9 hasta 10.3.

Cabe mencionar, que en el área de influencia se tiene registro de siete centros educativos.

No.	Servicios educativos	
1	Jardín de Niños Octavio Paz	Escuelas de educación preescolar del sector público.
2	Universidad del Golfo de México Campus San Andres	Escuelas de educación superior del sector privado.
3	Club de Natación Aquatica	Escuelas de deporte del sector privado.
4	Campo Deportivo Esbio	Escuelas del sector privado que combinan diversos niveles de educación.
5	Escuela de Bachilleres Dr. Isaac Ochoterena Turno Matutino y Vespertino	Escuelas de educación media superior del sector público.
6	Escuela Secundaria Isaac Ochoterena	Escuelas de educación secundaria general del sector público.



No.	Servicios educativos	
7	Jardín de Niños Enrique Rivera Bertrand	Escuelas de educación preescolar del sector público.

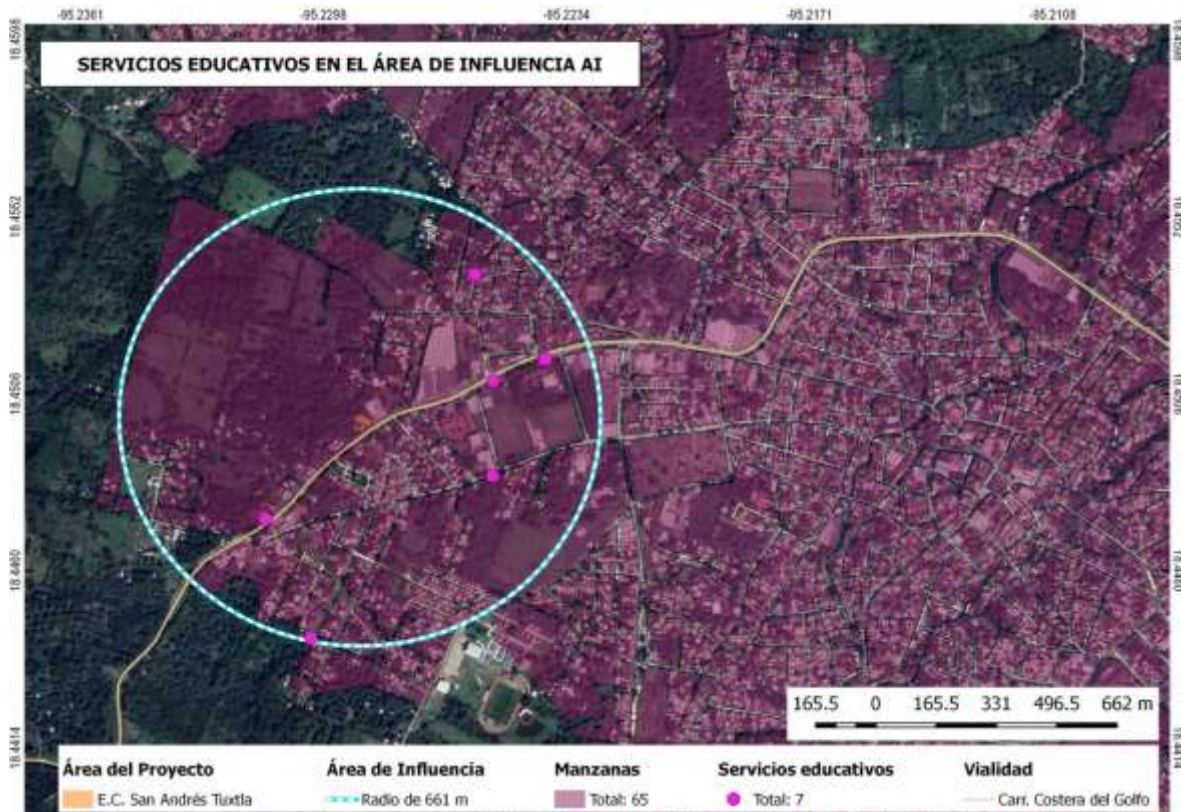


Figura III. 9 Servicios educativos en el área de influencia.

Fuente: Espacio y Datos de México de INEGI.

Índice de rezago social y marginación (índice de pobreza).

En el área de influencia se tiene un índice medio de marginación y rezago social, lo que indica que las localizaciones de los servicios básico no están distribuidas de igual manera en las manzanas dentro del área de influencia.

Actividades económicas.

Dentro del área de influencia hay 197 actividades económicas, siendo el giro predominante es el comercio al por menor, los servicios a excepción de los gubernamentales y los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas como se muestra en la siguiente tabla y figura III. 26.

Simbología	Establecimiento económico	Cantidad	Porcentaje
●	Agricultura	0	0.00
●	Minería	0	0.00
●	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	1	0.51
●	Construcción	0	0.00
●	Industrias manufactureras	18	9.14

Simbología	Establecimiento económico	Cantidad	Porcentaje
●	Comercio al por mayor	4	2.03
●	Comercio al por menor	72	36.55
●	Transportes, correos y almacenamiento	1	0.51
●	Información en medios mäsicos	1	0.51
●	Servicios financieros y de seguros	5	2.54
●	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	4	2.03
●	Servicios profesionales, científicos y técnicos	2	1.02
●	Corporativos	0	0.00
●	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	3	1.52
●	Servicios educativos	7	3.55
●	Servicios de salud y de asistencia social	2	1.02
●	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	2	1.02
●	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	29	14.72
●	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	44	22.34
●	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	2	1.02
	Total	197	100.00

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la página Espacio y Datos de México de INEGI.

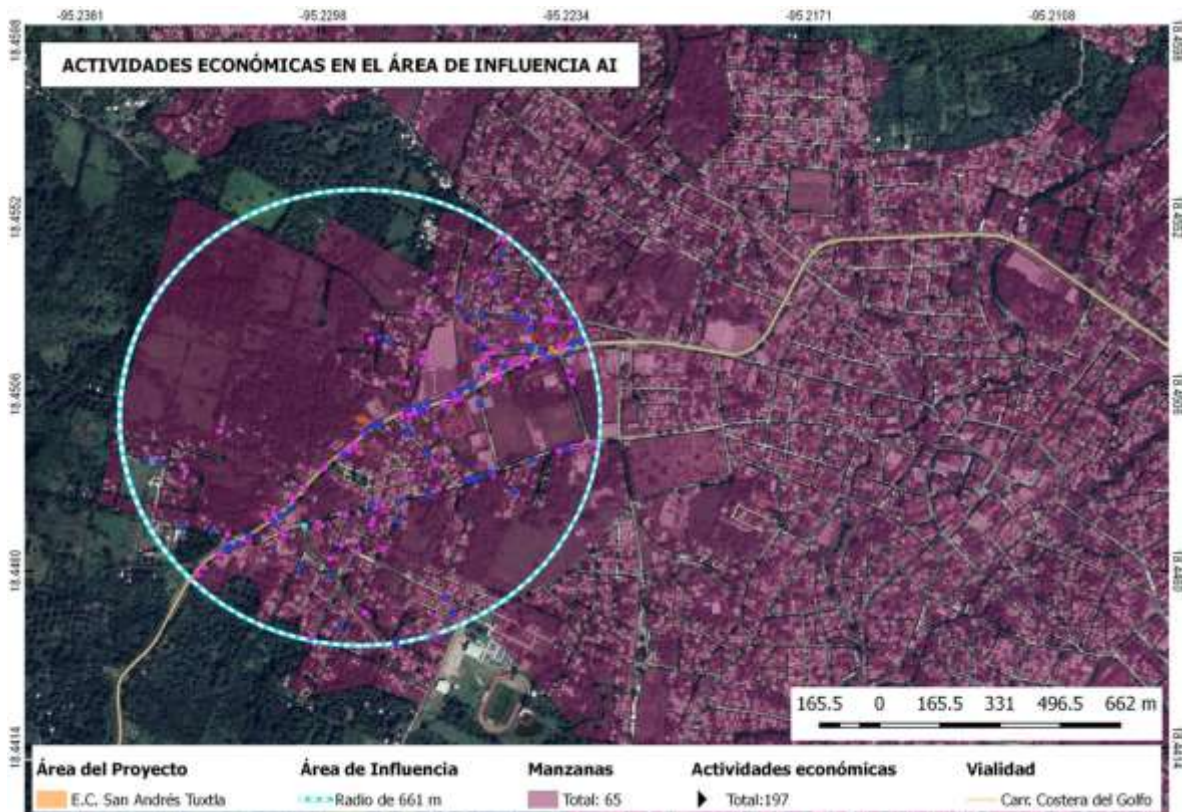


Figura III. 10 Actividades económicas en el área de influencia.

Fuente: Espacio y Datos de México de INEGI.



d. Funcionalidad. La importancia y/o relevancia de los servicios ambientales o sociales que ofrecen las componentes ambientales identificadas en el AI.

De acuerdo a la descripción de los componentes inmersos en el Área de Influencia, se determina que la importancia del proyecto radica principalmente en el factor socioeconómico debido a que la futura Estación de Gas L.P. para Carburación se ubica en una zona de asentamientos humanos y agricultura, donde las actividades económicas son diversas, ofreciendo gran cantidad de servicios para la población, además su ubicación sobre la Carretera Costera del Golfo le establece una conectividad directa entre dos o más centros de población dentro del municipio de San Andrés Tuxtla; por esta razón se considera que el proyecto contribuirá con el sector comercial de la zona debido al servicio que brindará como el suministro de Gas L.P. a los vehículos automotores que lo empleen como combustible.

Además, la instalación, operación y mantenimiento de la Estación no ocasionarán daños importantes a las condiciones bióticas del área debido a que estas ya habían sido previamente modificadas por las actividades de crecimiento poblacional del municipio.

e. Diagnóstico Ambiental.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la descripción de los componentes abióticos, se observó que, los fenómenos de origen hidrometeorológico que presentan un riesgo en el área de influencia y del proyecto son las tormentas eléctricas, sequías, las olas cálidas y las inundaciones presentando niveles de riesgo alto, por lo que se sugerirá al promovente crear planes de contingencia ante estos fenómenos.

Por medio de la visita al área del proyecto, se pudo constatar que el uso de suelo predominante es de asentamientos humanos, por lo que la flora, así como la fauna corresponde a este tipo de ambientes.

De manera específica, en el predio solo se identificaron especies de crecimiento herbáceo, principalmente de la familia *Asteraceae* y *Poaceae*. Para el caso de la fauna, solo se observaron especies pertenecientes al grupo de las aves. Es importante resaltar que ninguna especie, tanto de flora como de fauna en el área del proyecto se enlista en la 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.

Las acciones que ejercerá el proyecto en los componentes abióticos como agua, suelo y atmósfera por las actividades que se realizarán durante las etapas de preparación y construcción del sitio son negativas, no obstante, estos serán de manera puntual y temporales.

En cuanto que a las etapas de operación y mantenimiento las afectaciones a los componentes abióticos como agua, suelo y atmósfera aminoran su impacto al no rebasar los límites establecidos por las normas y leyes aplicables en la materia.



De manera general la instalación y operación de la Estación tendrá efectos positivos importantes al contribuir en el impulso y desarrollo económico de la zona, debido a la creación de empleos, contratación de servicios y los pagos que estos generen al municipio.

Respecto a la compatibilidad de las actividades de la futura Estación de Gas L.P., para Carburación, la empresa obtuvo su permiso uso de suelo comercial mediante el oficio No. DUM/0707/2022 con fecha del 22 de junio de 2022, además cuenta con su dictamen No.EST-05/22-0035 en cumplimiento a lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, Estaciones de Gas L.P., para Carburación. Diseño y construcción.

f. Planos, mapas, esquemas, anexos fotográficos del área del proyecto y de influencia.

Ver siguientes figuras.



Figura III. 11 Clima presente en el área de Influencia.

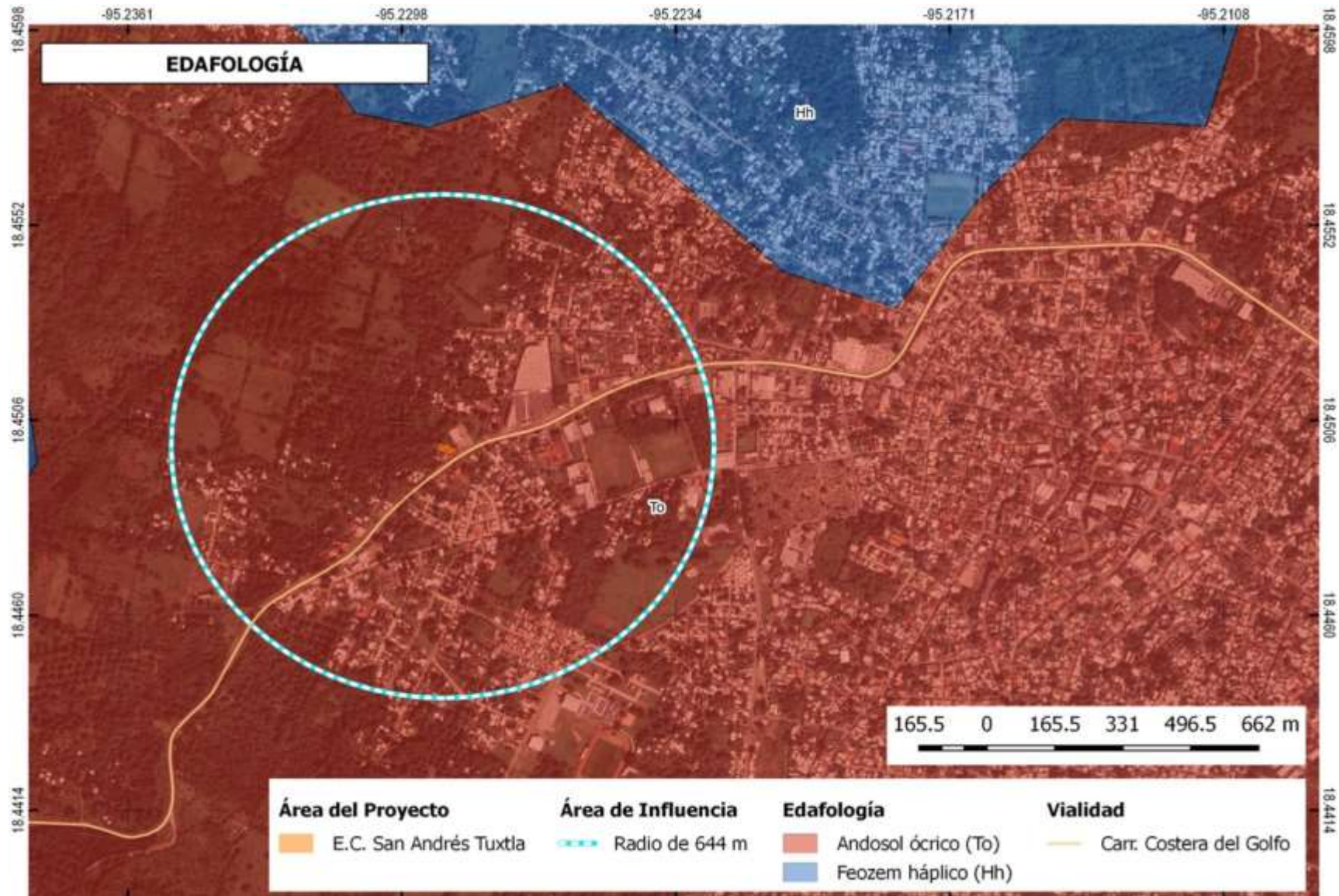


Figura III. 12 Tipo de suelo presente en el área de Influencia.

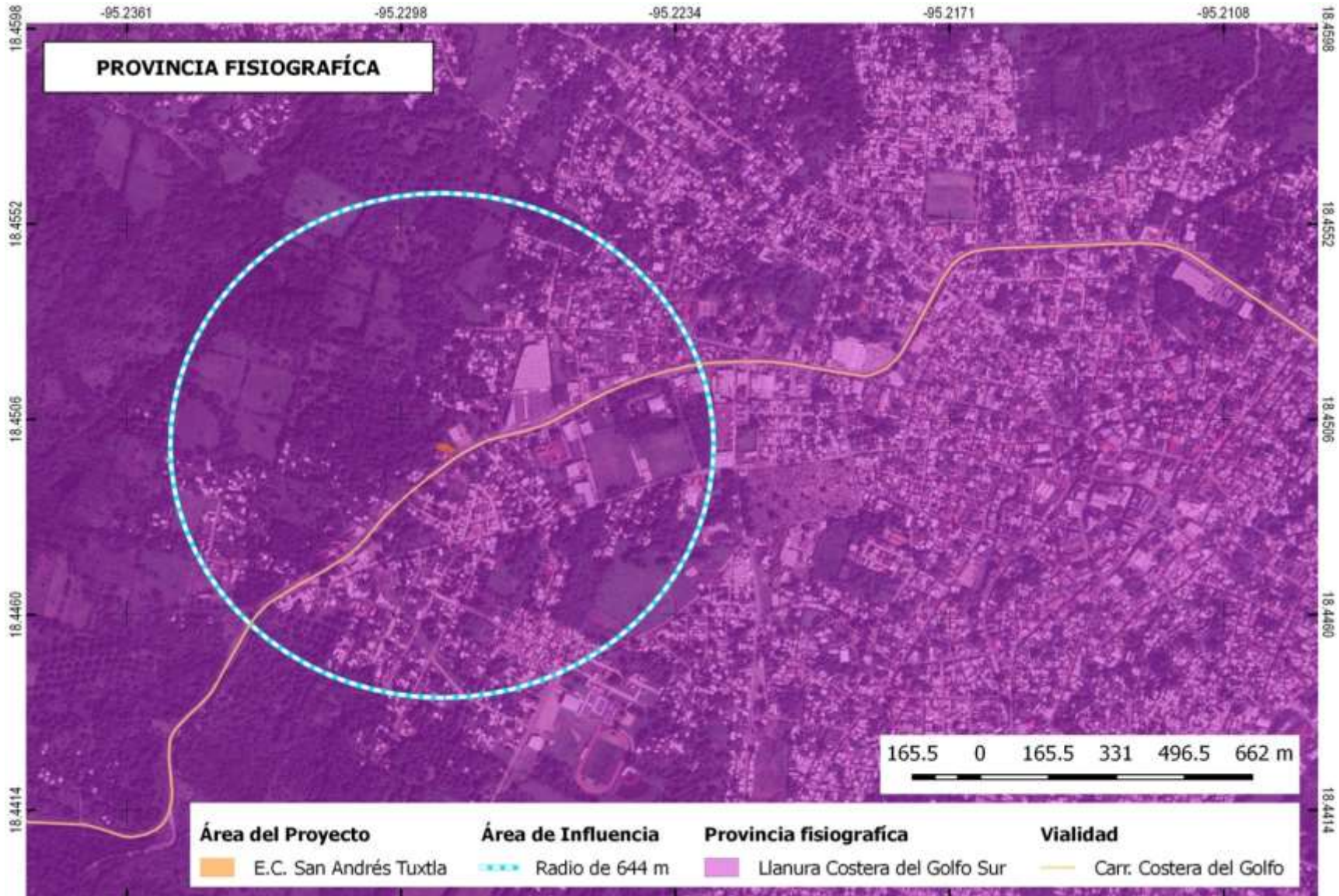


Figura III. 13 Provincia fisiográfica en el área de Influencia.

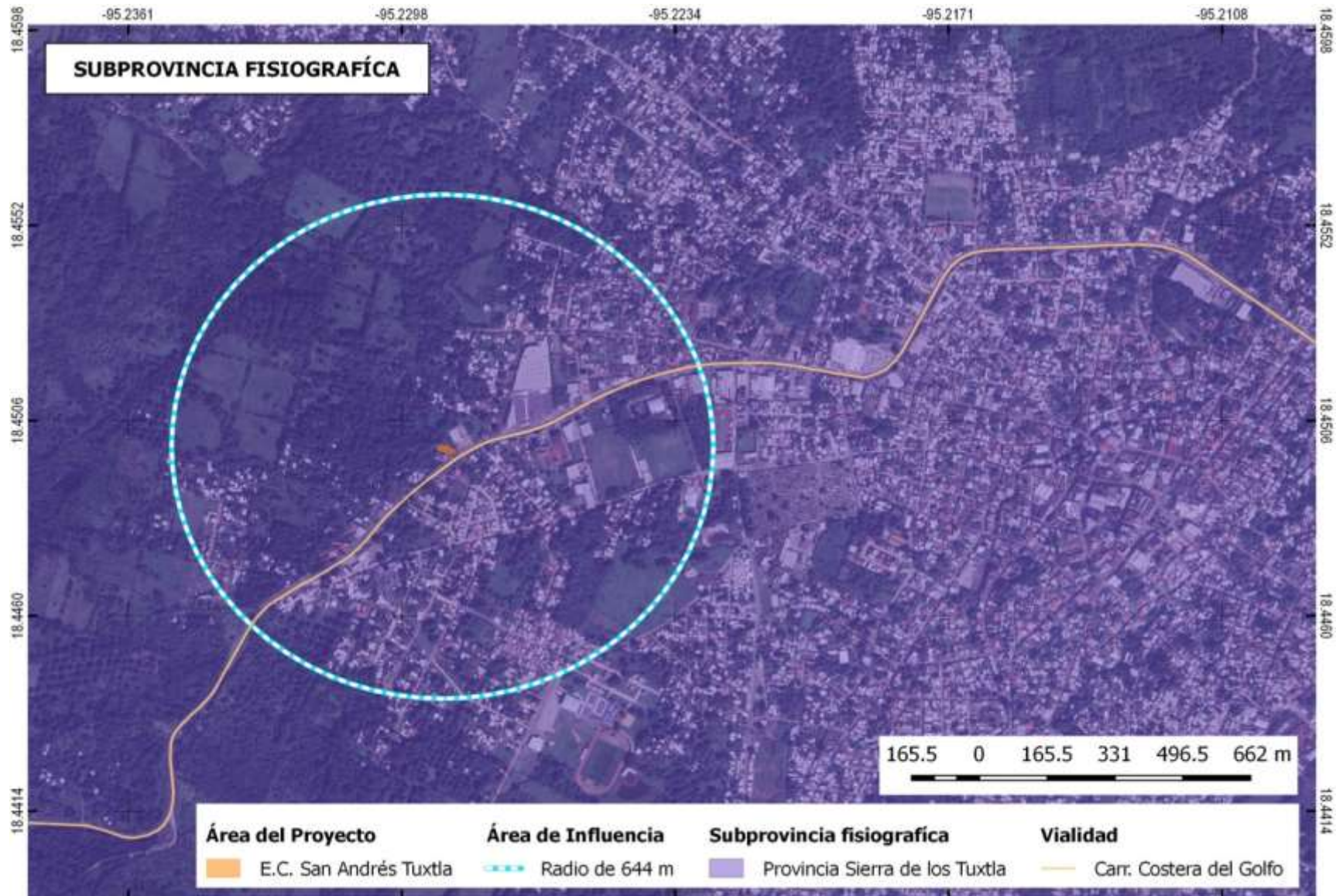


Figura III. 14 Subprovincia fisiográfica en el área de influencia.

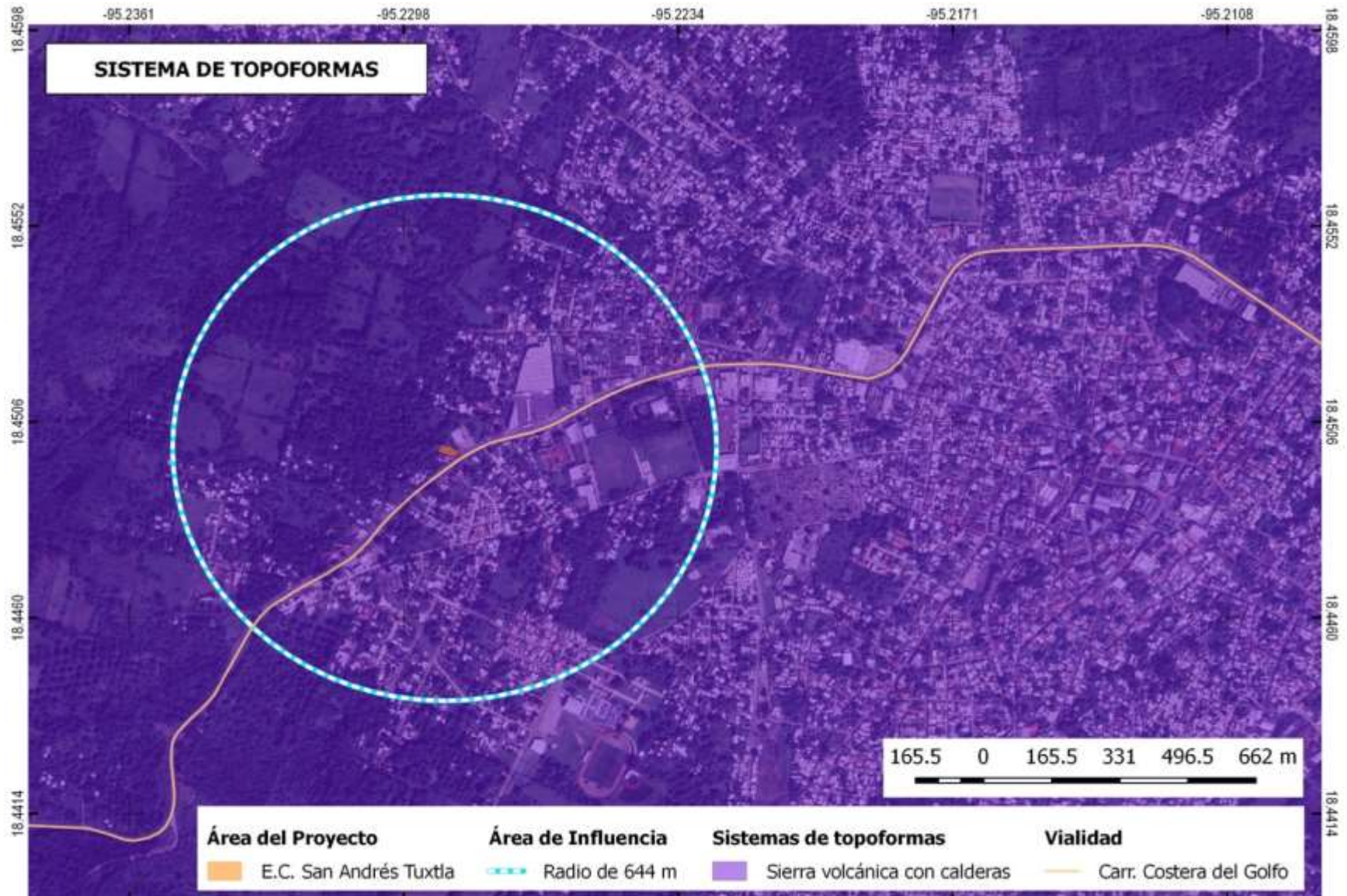


Figura III. 15 Sistema de topografías en el área de Influencia.

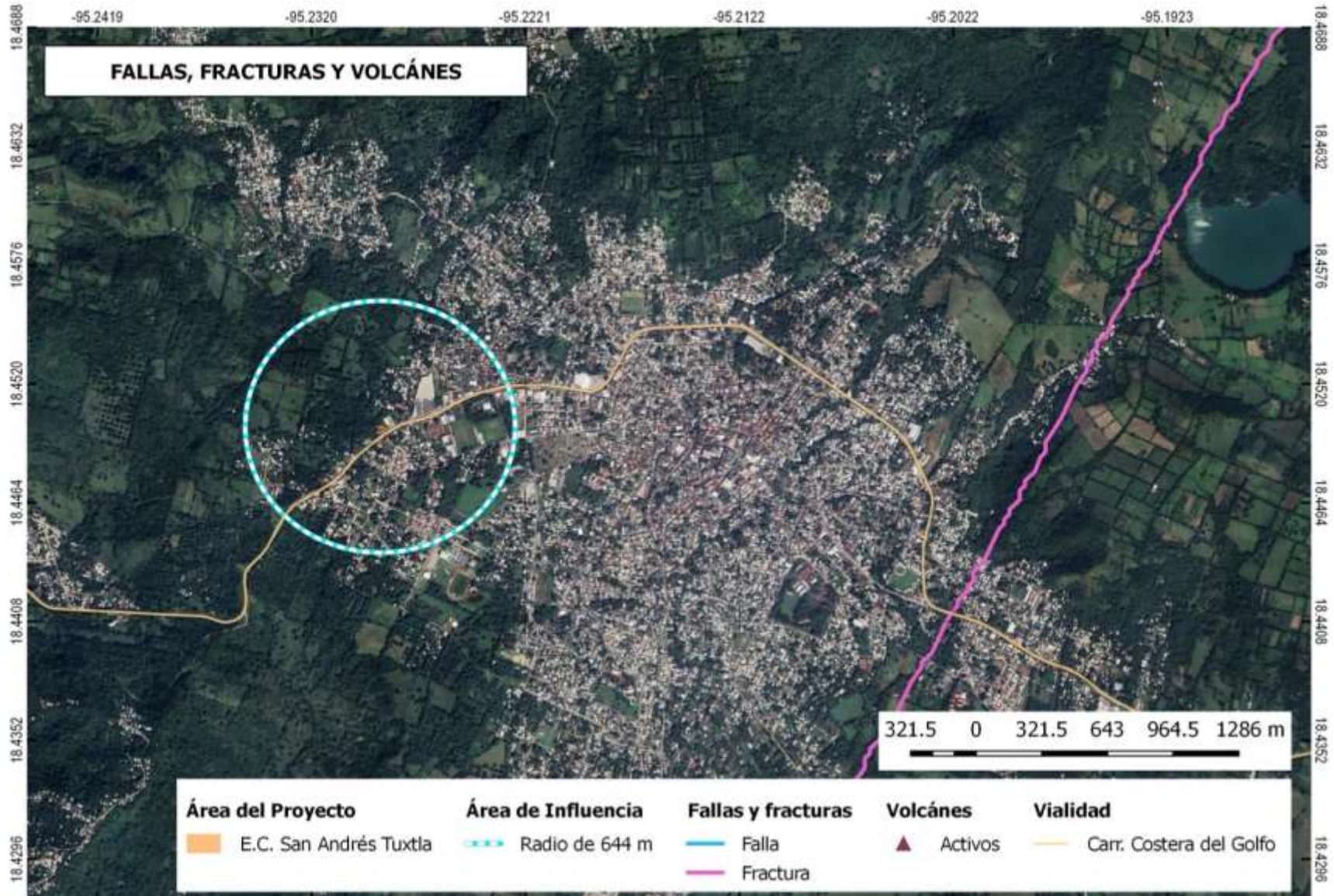


Figura III. 16 Fallas, fracturas y volcanes activos.

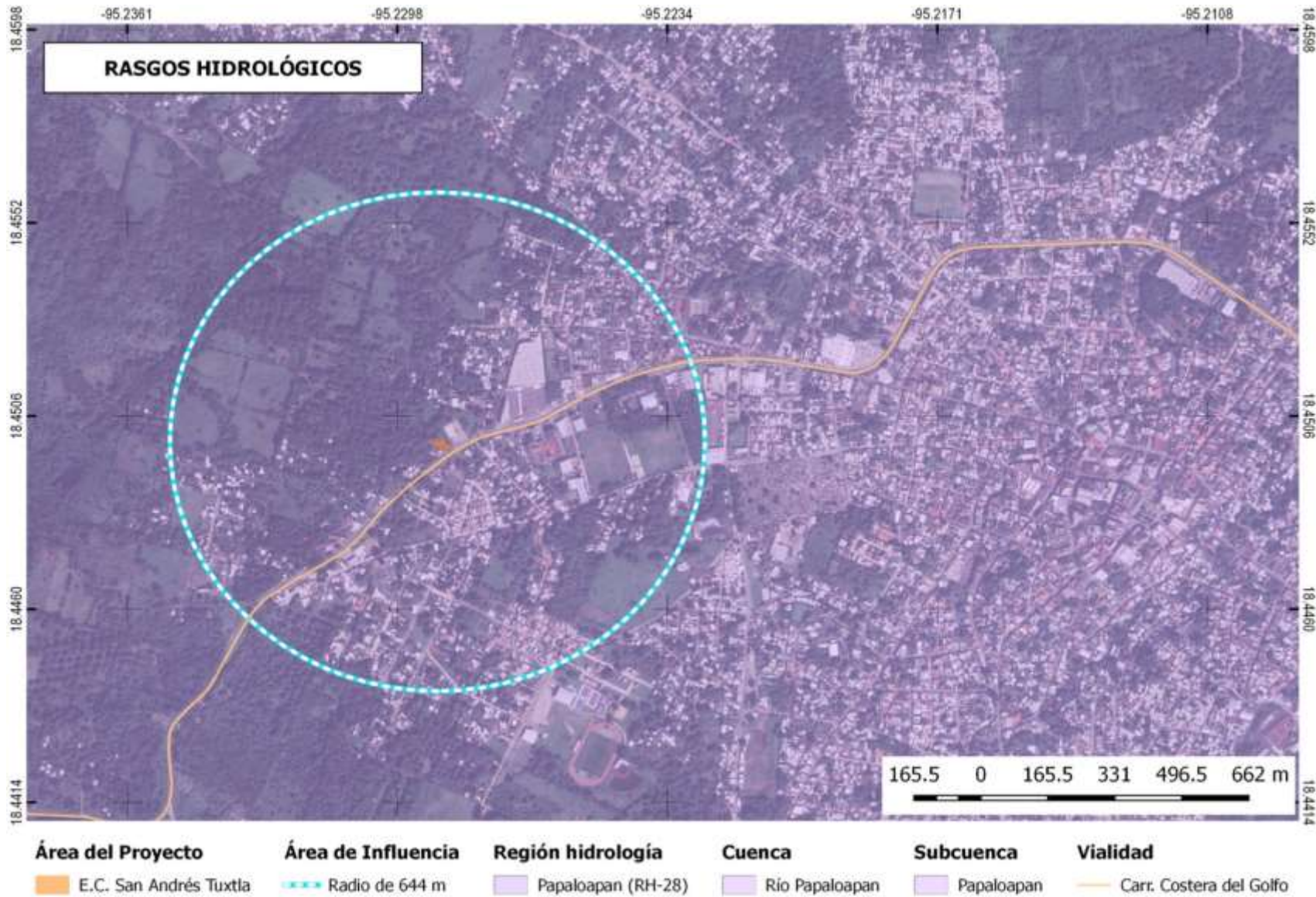


Figura III. 17 Región hidrológica del área de Influencia..

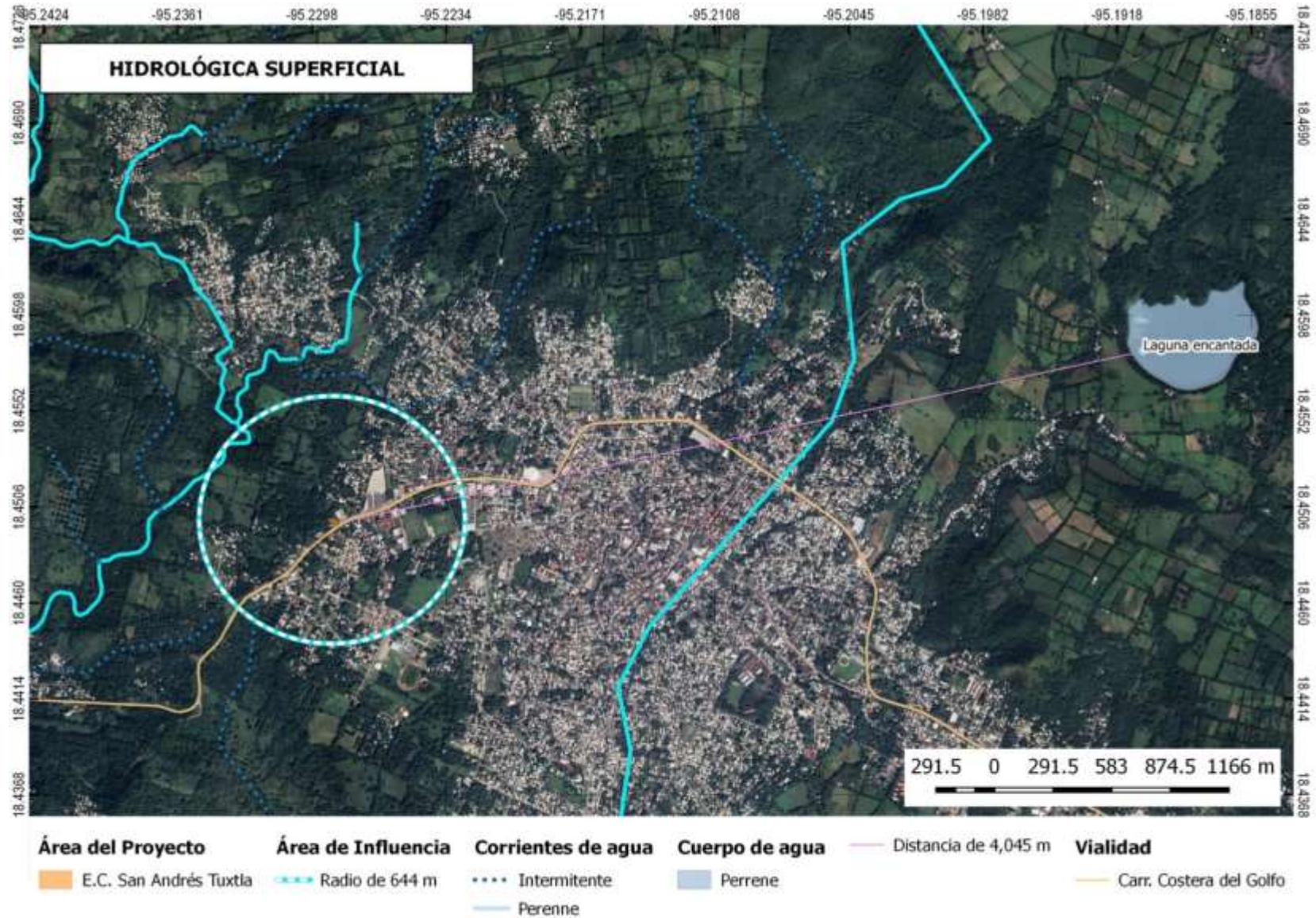


Figura III. 18 Hidrológica superficial del área de Influencia.



Figura III. 19 Sitios de importancia ambiental del área de influencia..

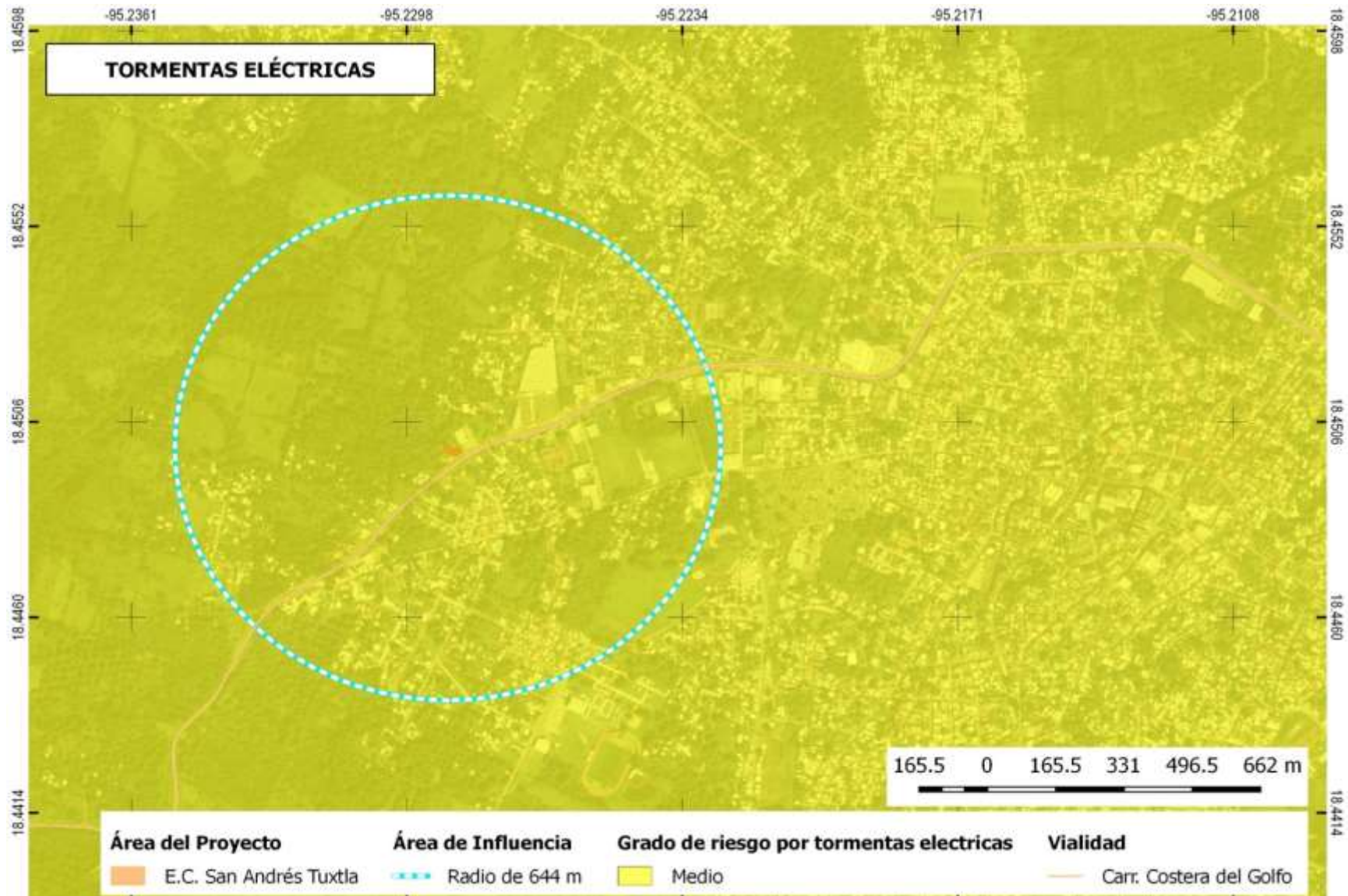


Figura III. 20 Índice de peligro por tormentas eléctricas a nivel municipal en el área de Influencia.

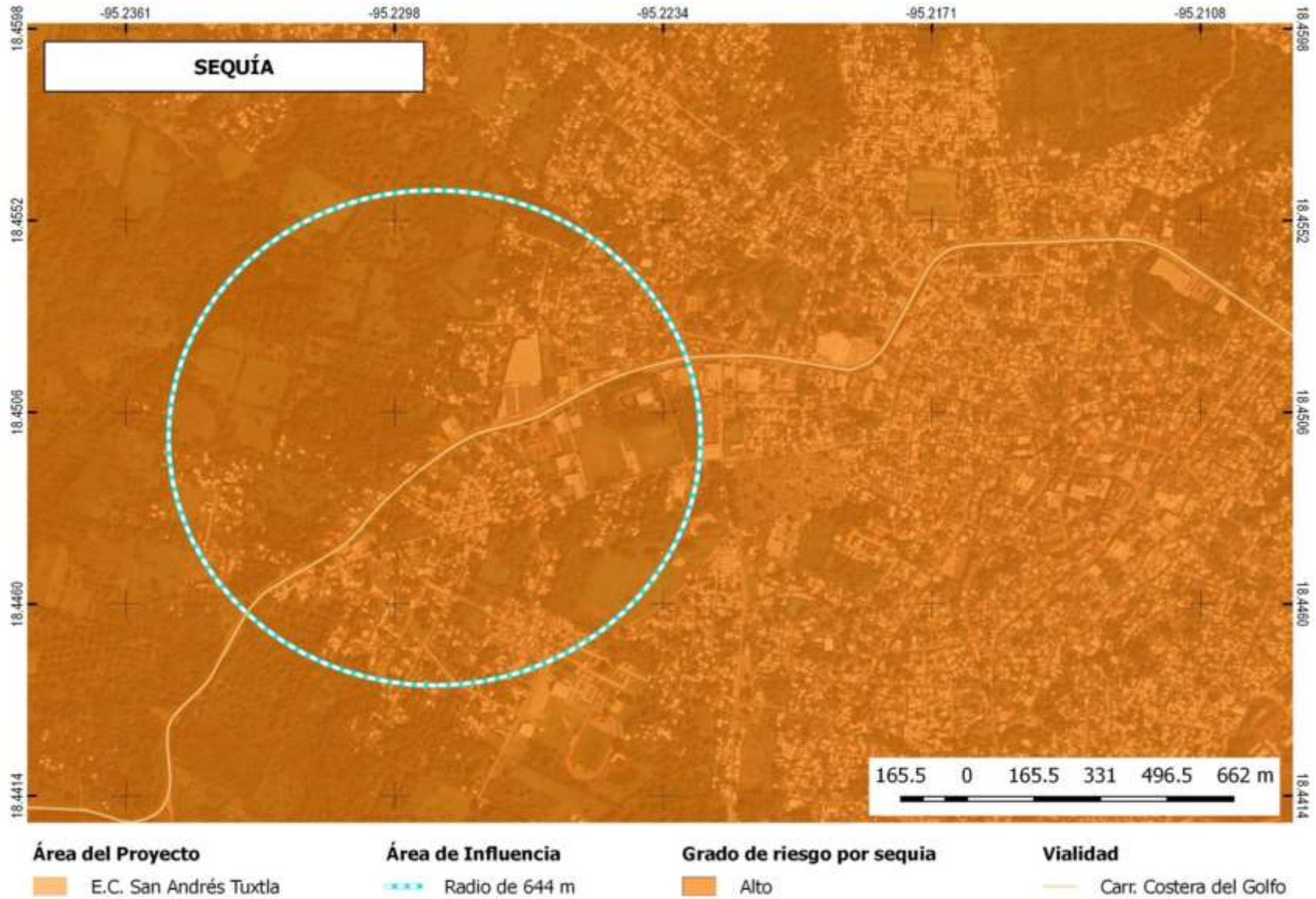


Figura III. 21 Grado de peligro y riesgo por sequía en el área de Influencia.

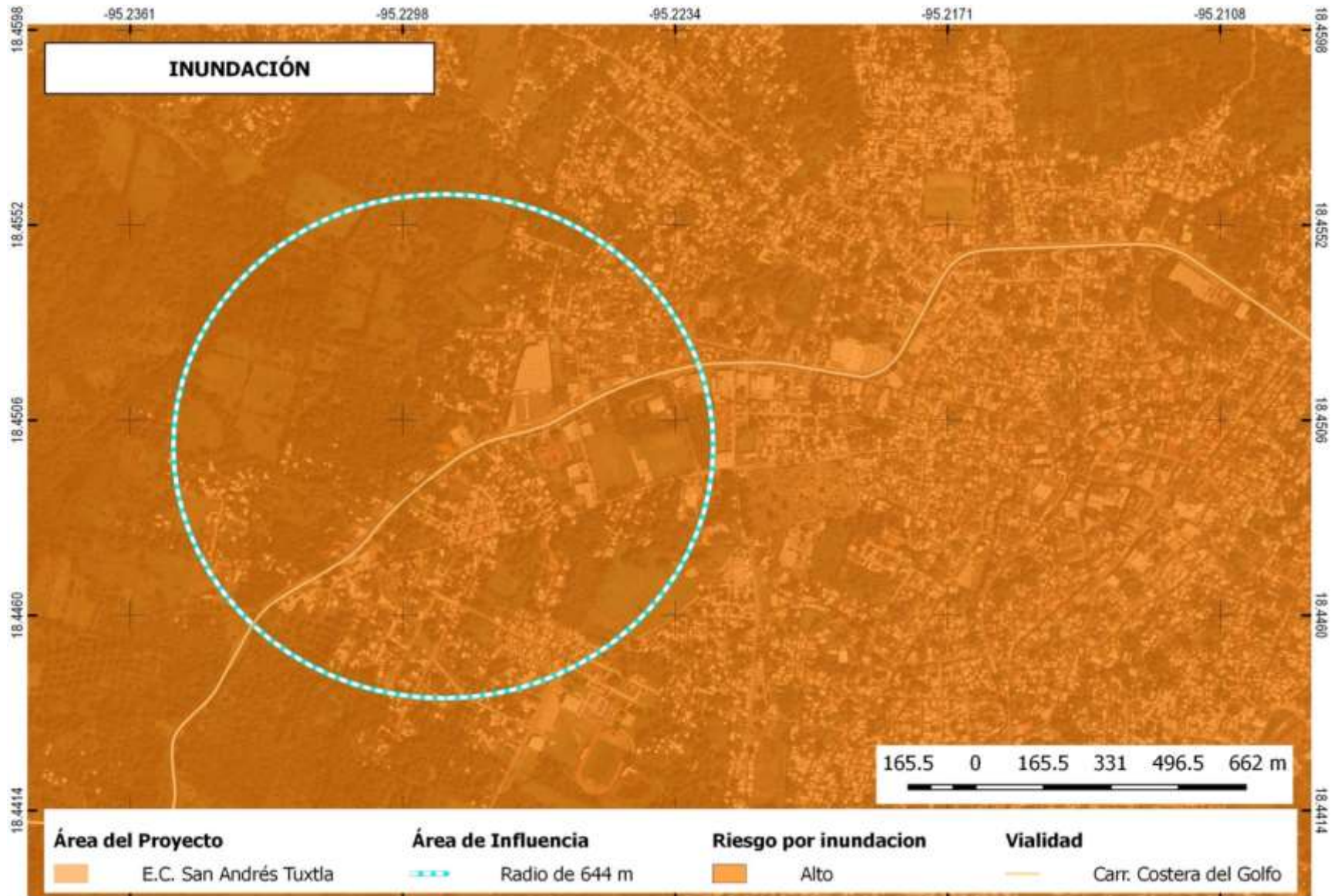


Figura III. 22 Índice de vulnerabilidad de inundación en el área de Influencia.

Consultores Asociados en Seguridad Industrial y Protección Ambiental

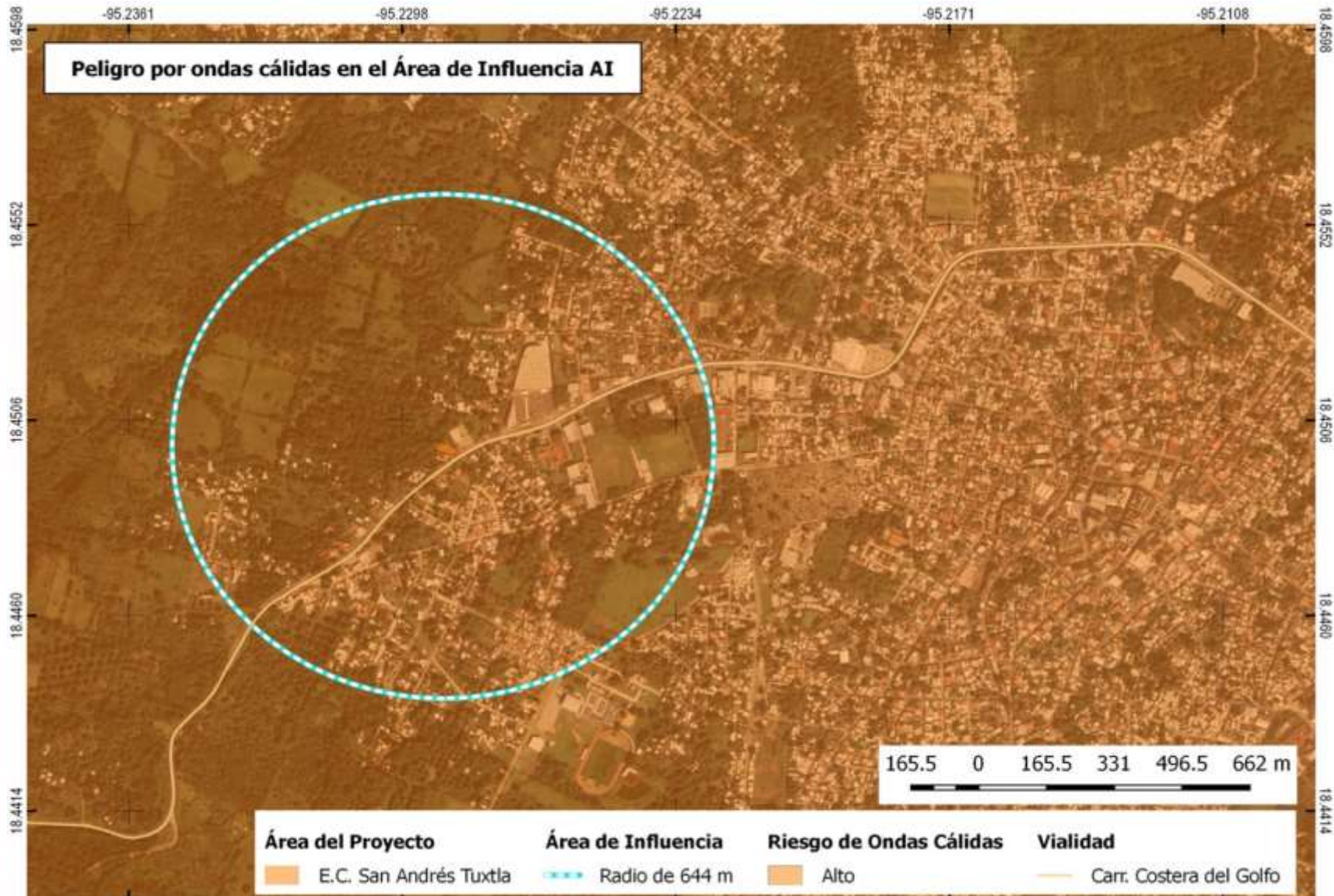


Figura III. 23 Grado de riesgo por ondas cálidas en el área de Influencia.

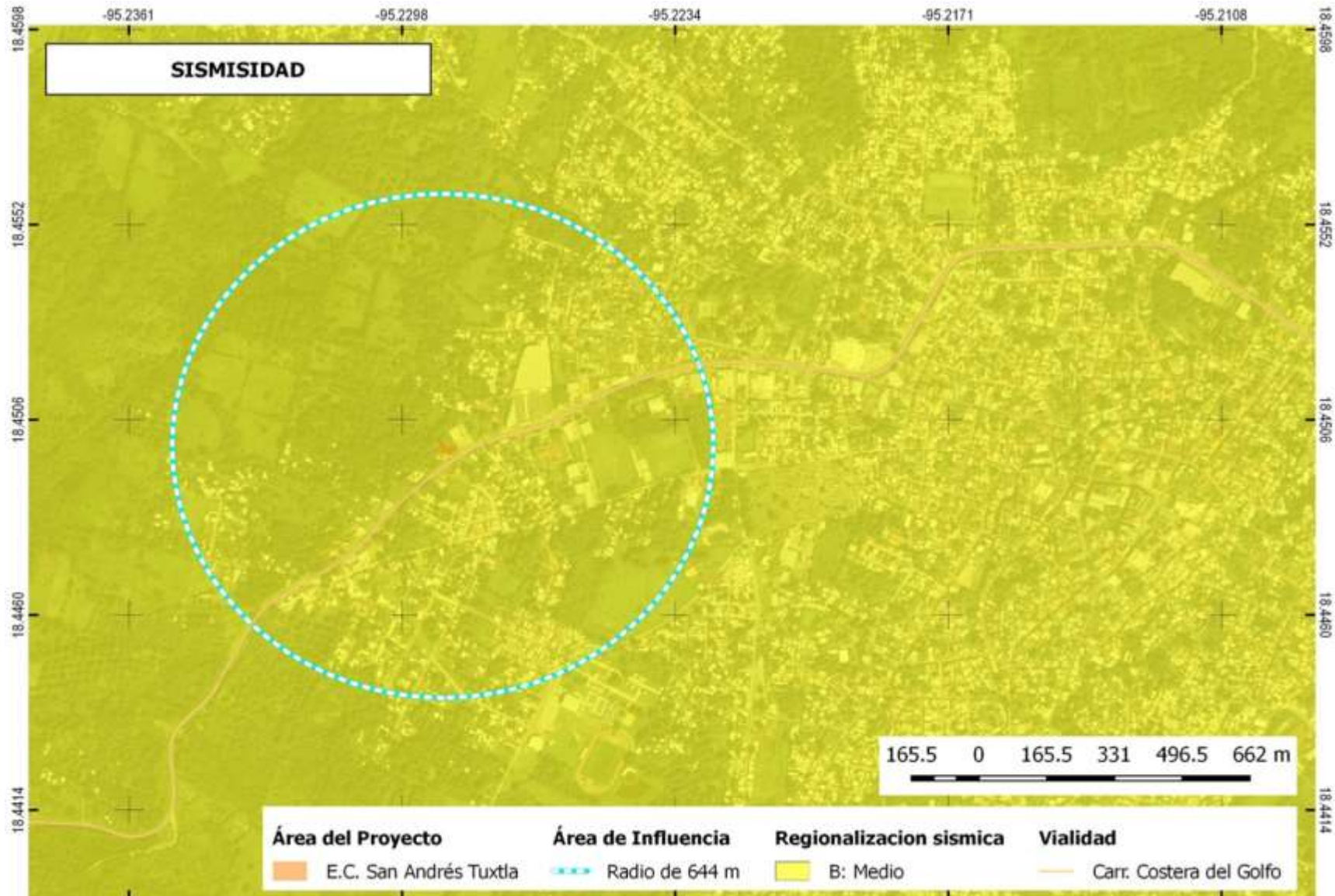


Figura III. 24 Sismicidad en el área de Influencia.

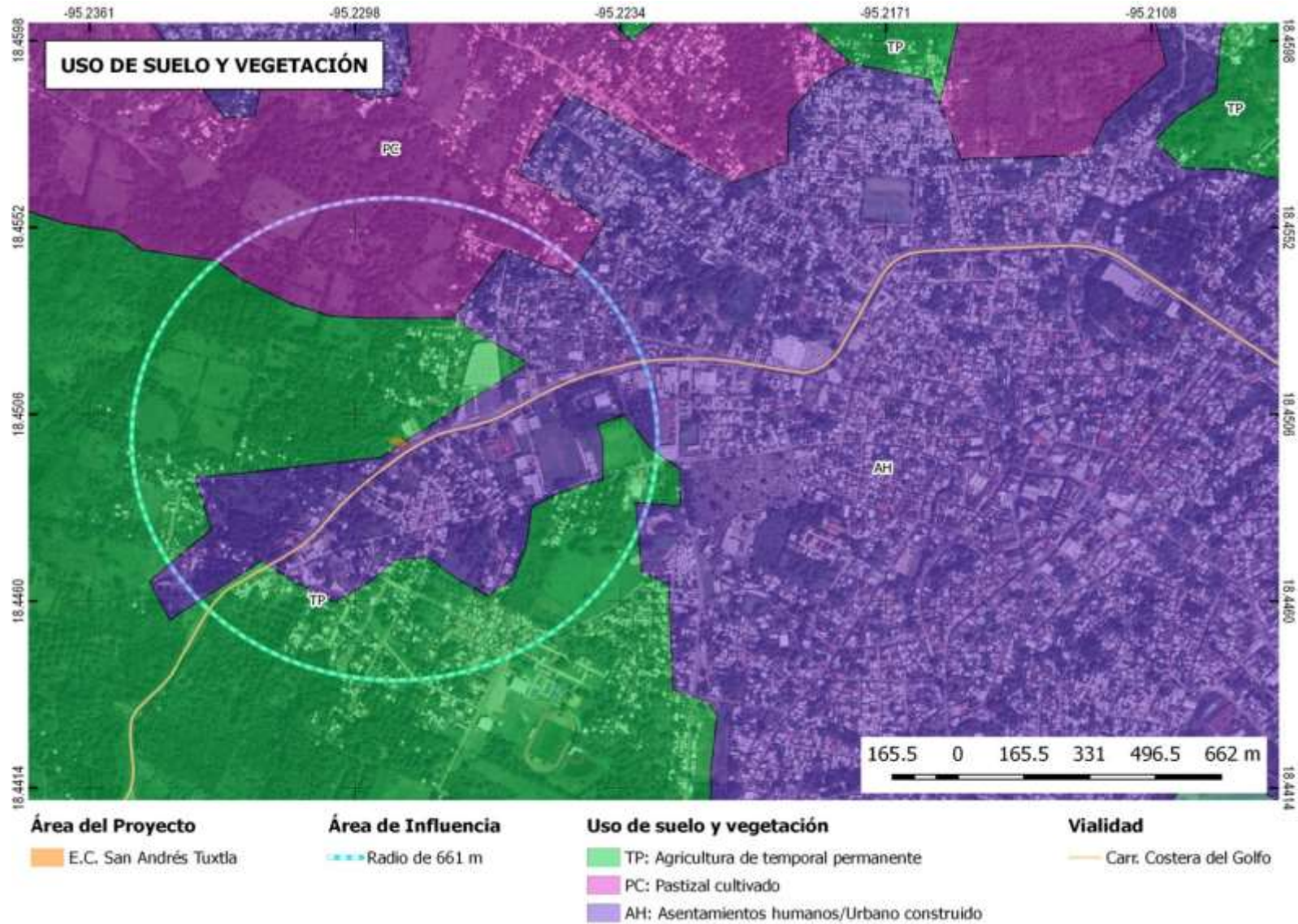


Figura III. 25 Uso de suelo y vegetación en el Área de Influencia.



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

En el presente apartado se realiza la identificación y evaluación de los impactos ambientales, que se determinaron a partir de la interacción proyecto-entorno, fundamentando su análisis en la información proporcionada por la empresa con respecto a las actividades que se llevarán a cabo y las características ambientales anteriormente determinadas.

a. Método para evaluar los impactos ambientales potenciales.

Para la identificación de los impactos ambientales se utilizó la Matriz de interacción, la cual es un método ampliamente usado en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental (Gómez Orea, 2003). Dicha metodología nos permitirá comparar los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos con las diferentes actividades del proyecto y con ello determinar los posibles impactos ambientales.

La identificación de los impactos ambientales tendrá las siguientes etapas:

- Determinación de los indicadores de impacto del proyecto sobre los componentes del subsistema ambiental susceptibles a ser afectados.
- Identificación y descripción de los impactos ambientales.
- Evaluación de los impactos ambientales identificados a través de la matriz de importancia.

b. Evaluación de los impactos ambientales.

En la siguiente *matriz de interacción* se identifican los *impactos ambientales potenciales* de generarse por las diferentes actividades previstas en cada una de las etapas del proyecto. En el eje de las equis “x” se identifican los componentes e indicadores de impacto y en el eje de las abscisas “y” las actividades del proyecto. El cruce de los dos ejes se identifica el impacto ambiental de acuerdo a la influencia sobre el componente ambiental como se muestra a continuación:

A para interacciones adversas y **B para interacciones benéficas**

Espacio en blanco cuando no haya interacción.

Posterior a la identificación de la posible afectación ambiental que puede ocasionar el proyecto, se procede a describir cada uno de los Impactos Ambientales Potenciales de las etapas de operación, mantenimiento y desmantelamiento. No obstante, en el inciso f del apartado III.1, se ha descrito un programa de abandono, que el promovente en su debido momento deberá seguir para llevar a cabo el cumplimiento de la normatividad aplicable.



Indicadores de Impacto Ambiental

Factor ambiental (Agua).

- A. Disponibilidad de agua.
- B. Concentración de contaminantes en el agua.

Factor ambiental (Suelo).

- C. Compatibilidad de uso.
- D. Calidad general del suelo.
- E. Estructura del suelo.

Factor ambiental (Atmósfera).

- F. Calidad el aire.
- G. Población afectada por ruido.

Factor ambiental (Flora y fauna silvestres).

- H. Disminución de cobertura vegetal.
- I. Desplazamiento de fauna.

Factor ambiental (Paisaje).

- J. Modificación y/o afectación de los componentes del paisaje (visibilidad, fragilidad y calidad paisajística).

Socioeconómicos.

- K. Aprovechamiento de servicios municipales.
- L. Infraestructura y servicios.
- M. Empleos generados.
- N. Riesgo ambiental.



Matriz de identificación de impactos ambientales.

Etapa	Actividades	Factores ambientales															
		Factores abiótico						Factores bióticos				Socioeconómicos					
		Agua		Suelo		Atmósfera		Rec. Naturales		Paisaje							
		A. Disponibilidad de agua.	B. Concentración de contaminantes en aguas residuales.	C. Compatibilidad de uso de suelo.	D. Calidad general del suelo.	E. Estructura del suelo.	F. Calidad del aire.	G. Población afectada por ruido.	H Disminución de cobertura vegetal.	I. Desplazamiento de fauna.	J. Modificación y/o afectación de los componentes del paisaje (visibilidad, fragilidad y calidad paisajística).	K. Aprovechamiento de servicios municipales.	L. Infraestructura y servicios.	M. Empleos generados.	N. Riesgo ambiental.		
Preparación del sitio y construcción	1. Delimitación, limpieza del terreno y nivelación.	A					A										B
	2. Transporte de maquinaria, equipo y materiales de construcción						A	A			A		B				B
	3. Actividades de construcción (edificación), obra mecánica, eléctrica y contra incendio.	A		B	A	A	A	A	A				B				B
	4. Obras complementarias y acabados.							A					B				B
	5. Vigilancia y supervisión de la construcción.																B



Matriz de identificación de impactos ambientales.

Etapa	Actividades	Factores ambientales													
		Factores abiótico						Factores bióticos				Socioeconómicos			
		Agua		Suelo		Atmósfera		Rec. Naturales		Paisaje					
		A. Disponibilidad de agua.	B. Concentración de contaminantes en aguas residuales.	C. Compatibilidad de uso de suelo.	D. Calidad general del suelo.	E. Estructura del suelo.	F. Calidad del aire.	G. Población afectada por ruido.	H Disminución de cobertura vegetal.	I. Desplazamiento de fauna.	J. Modificación y/o afectación de los componentes del paisaje (visibilidad, fragilidad y calidad paisajística).	K. Aprovechamiento de servicios municipales.	L. Infraestructura y servicios.	M. Empleos generados.	N. Riesgo ambiental.
Operación y mantenimiento	1. Operación básica. Descarga de Gas L.P. de autotanque.			B		A	A						B	B	A
	2. Operación básica. Suministro de Gas L.P. a vehículos automotores.			B		A	A						B	B	A
	3. Actividades administrativas y uso de sanitarios	A	A	B	A	A					A	B		B	
	4. Limpieza general de las instalaciones.	A	A		A						A			B	
	5. Revisión general del sistema de seguridad y eléctrico.				A									B	
	6. Reemplazo de equipo deteriorado, bajo supervisión.						B							B	
	7. Revisión de los recipientes de almacenamiento por medio de pruebas ultrasónicas.						B							B	



Matriz de identificación de impactos ambientales.

Etapa	Actividades	Factores ambientales													
		Factores abiótico						Factores bióticos				Socioeconómicos			
		Agua		Suelo		Atmósfera		Rec. Naturales		Paisaje					
		A. Disponibilidad de agua.	B. Concentración de contaminantes en aguas residuales.	C. Compatibilidad de uso de suelo.	D. Calidad general del suelo.	E. Estructura del suelo.	F. Calidad del aire.	G. Población afectada por ruido.	H. Disminución de cobertura vegetal.	I. Desplazamiento de fauna.	J. Modificación y/o afectación de los componentes del paisaje (visibilidad, fragilidad y calidad paisajística).	K. Aprovechamiento de servicios municipales.	L. Infraestructura y servicios.	M. Empleos generados.	N. Riesgo ambiental.
Abandono del sitio	1. Retiro de los recipientes de almacenamiento, equipo de trasiego y de la infraestructura.				A		A	A				A	A	A	
	2. Limpieza del predio.				B				B	B					



Impactos Ambientales Potenciales de la etapa de Preparación del sitio y Construcción.

Factor ambiental	Actividades e impacto ambiental	Descripción
A. Disponibilidad de agua.	Actividad 1 y 3. Adverso Uso desmedido del agua.	La demanda de agua será principalmente por parte de los constructores de la obra civil, el uso de este recurso deberá ser medido y no sobrepasar la disponibilidad de agua, partiendo del siguiente supuesto: si la demanda de agua es mayor a la cantidad de agua disponible, se considera que el uso del recurso es excesivo, en caso de ocurrir esto se considera un impacto ambiental negativo.
C. Compatibilidad de uso de suelo.	Actividad 3. Benéfico Obtención de autorizaciones.	El promovente cuenta con su permiso de <i>uso de suelo</i> donde se indica que el uso es <i>comercial</i> emitido por el municipio de San Andrés Tuxtla, que es compatible con las actividades de la futura Estación (anexo 7).
D. Calidad general del suelo.	Actividad 3. Adverso Generación y manejo inadecuado de residuos.	La generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial producto del uso de materiales de construcción (bolsas de cemento, cal, alambre, clavos, madera, residuos de alimentos: bolsas y botellas de plástico, papel sanitario, restos de comida, etc.), de no depositarse en recipientes adecuados para su almacén temporal, pueden contaminar el suelo del proyecto y sus alrededores al ser el primer receptor del contaminante.
E. Estructura del suelo.	Actividad 3. Adverso Modificación de la cubierta de suelo, repercutiendo en la reducción del área de infiltración.	El área que se pretende emplear para la instalación de la Estación de Gas L.P. es de 645.00 m ² , por lo que en esta área se llevará a cabo la remoción completa de la capa vegetal (malezas), así como la limpieza del terreno. Una vez nivelada el área a trabajar se llevará a cabo la nivelación y cimentación con maquinaria especializada y de esta forma llegar a la elevación necesaria. Dadas estas actividades, el suelo quedará sin ningún tipo de protección, dejándolo vulnerable a fenómenos de erosión principalmente.
F. Calidad del aire.	Actividades 1, 2 y 3. Adverso Emisión de gases a la atmósfera por uso de maquinaria y presencia de tolvaneras.	Habrán emisiones a la atmósfera de partículas de polvo, producto del movimiento de tierras, excavaciones y actividades características de la construcción, de igual manera se utilizará equipo y maquinaria que requiere de combustible para operar, por lo que también existirán emisiones producto de la combustión.
G. Población afectada por ruido.	Actividades 2, 3 y 4. Adverso Alteración del estado acústico.	El uso de maquinaria y la presencia misma de personal realizando las actividades de construcción provocará una modificación en el nivel actual de ruido, pero se considera un impacto temporal.
H. Disminución de cobertura vegetal.	Actividad 3. Adverso Remoción de vegetación y limpieza general del terreno previamente delimitado.	Se afectará una superficie de 645.00 m ² . Se eliminará de manera permanente la maleza presente, sin embargo, se ocupará la superficie estrictamente necesaria para la instalación del proyecto, no afectando a los terrenos colindantes. Además, el sitio recae en una zona designada como Asentamientos Humanos y de agricultura temporal permanente de acuerdo con la Serie VI INEGI 2017.



Impactos Ambientales Potenciales de la etapa de Preparación del sitio y Construcción.

Factor ambiental	Actividades e impacto ambiental	Descripción
J. Modificación y/o afectación de los componentes del paisaje (visibilidad, fragilidad y calidad paisajística).	Actividad 2. Adverso Modificación en las propiedades del paisaje.	Se considera que habrá una afectación al paisaje derivado de la presencia de maquinarias que obstruyen y modifican los componentes singulares del paisaje. Además, en caso de no tener un manejo adecuado de los residuos generados en esta etapa, estos pueden depositarse de forma inadecuada, en sitios aledaños al proyecto.
K. Aprovechamiento de servicios municipales.	Actividades 2, 3 y 4. Benéfico Impulso a la infraestructura local por la contratación de servicios.	Se propiciará la contratación local de servicios como la compra de material para construcción, renta de maquinaria y empresas especializadas a establecimientos económicos del municipio. Además, se concederán beneficios socioeconómicos por el pago de derechos efectuados por el promovente para la solicitud de autorizaciones ante el H. Ayuntamiento de San Andrés Tuxtla.
M. Empleos generados.	Actividades 1, 2, 3, 4 y 5. Benéfico Generación de empleos.	Se contratará personal temporal para llevar a cabo las actividades enlistadas, estos trabajadores recibirán un sueldo estable por el tiempo que duren estas etapas y serán de regiones cercanas, con el fin de facilitar el traslado al sitio. Además, se requerirá de personal que inspeccione y vigile que las obras se realicen conforme a la normatividad aplicable para la protección al medio ambiente y para garantizar la seguridad operativa de las instalaciones.

Impactos Ambientales Potenciales de la etapa de Operación y Mantenimiento.

Factor ambiental	Actividades e impacto ambiental	Descripción
A. Disponibilidad de agua.	Actividades 3 y 4. Adverso Uso desmedido del agua.	Se demandará una cantidad considerable de agua, para el uso en sanitarios, actividades de limpieza y mantenimiento, por lo que el impacto ambiental sobre este recurso es por un uso desmedido del agua que puede darse en las actividades cotidianas.
B. Concentración de contaminantes en aguas residuales.	Actividades 3 y 4. Adverso Generación de aguas residuales.	El personal operativo y administrativo que laborará en las instalaciones, utilizará de forma periódica los sanitarios, por lo que se prevé la generación de aguas residuales con descarga en el servicio de drenaje municipal, las cuales podrían considerarse una fuente contaminante sí, al realizar las actividades de limpieza se utilizan productos que rebasen los límites permisibles.
C. Compatibilidad de uso de suelo.	Actividades 1, 2 y 3. Benéfico Uso compatible del proyecto.	El promovente cuenta con su permiso de <i>uso de suelo comercial</i> , lo que será compatible con sus actividades operativas (suministro de Gas L.P.).



Impactos Ambientales Potenciales de la etapa de Operación y Mantenimiento.

Factor ambiental	Actividades e impacto ambiental	Descripción
D. Calidad general del suelo.	Actividades 3, 4 y 5 Adverso Generación y manejo inadecuado de residuos.	Durante las actividades de operación se puede suscitar un inadecuado manejo de los residuos generados por el uso y limpieza de las instalaciones, los cuales pueden llegar a contaminar el suelo de las instalaciones y las colindancias adyacentes, además de generar las condiciones para la proliferación de fauna nociva. Además, al realizar el mantenimiento de las instalaciones se pueden generar residuos que de no confinarse adecuadamente pueden afectar la calidad del suelo.
E. Estructura del suelo.	Actividad 1, 2 y 3. Adverso Cambios en la estructura física, química y biológica del suelo.	La ocupación del suelo para la Estación de Gas L.P., para Carburación será de manera permanente en una superficie de 645.00 m ² por lo que el suelo se encontrará compactado y continuará de esta manera hasta el término de su vida útil.
F. Calidad del aire.	Actividades 1 y 2. Adverso Emisiones de Gas L. P.	Durante las actividades de descarga y trasiego la desconexión de mangueras generan emisiones de Gas L.P. a la atmósfera, afectando la calidad del aire, debido a que este hidrocarburo posee propiedades tóxicas y alto riesgo de inflamabilidad.
	Actividades 6 y 7 Benéfico Disminución de emisiones fugitivas a la atmósfera.	Las actividades de mantenimiento a las tuberías, accesorios, así como las pruebas ultrasónicas a los recipientes de almacenamiento disminuirán la liberación de emisiones fugitivas a la atmósfera.
J. Modificación y/o afectación de los componentes del paisaje (visibilidad, fragilidad y calidad paisajística).	Actividad 3 y 4. Adverso Afectación en el paisaje.	Los aspectos considerados en el paisaje pueden resultar afectados a causa de la inadecuada disposición de los diferentes residuos generados durante las actividades de limpieza y mantenimiento preventivo de la instalación.
K. Aprovechamiento de servicios municipales.	Actividad 3 Benéfico Demanda de servicios e insumos.	Se realiza la contratación del suministro de agua, energía eléctrica, servicio de alcantarillado y recolección de residuos, dando prioridad a los establecimientos de la zona, colaborando de esta forma con la derrama económica. Además, se efectuarán pagos por las autorizaciones correspondiente.
L. Infraestructura y servicios.	Actividades 1 y 2 Benéfico Mejora de infraestructura y servicios.	Los usuarios que requieren Gas L.P., como combustible para sus vehículos automotores, se verán beneficiados al tener accesibilidad del combustible, sin tener que desplazarse a grandes distancias para obtenerlo.



Impactos Ambientales Potenciales de la etapa de Operación y Mantenimiento.

Factor ambiental	Actividades e impacto ambiental	Descripción
M. Empleos generados.	<p>Actividades 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.</p> <p>Benéfico</p> <p>Generación de empleo.</p>	<p>Se contará con personal de manera permanente para poder llevar a cabo cada una de las actividades que requieren de personal capacitado y responsable, quien recibirá un sueldo estable, además de capacitación periódica, creando un ambiente de mayor seguridad, así como una estabilidad económica para él y su familia.</p> <p>Además de generar empleos temporales de manera indirecta por la subcontratación de servicios a empresas externas para el mantenimiento de las instalaciones de la Estación. Para la evaluación ultrasónica de los recipientes de almacenamiento y de personal externo para capacitaciones a personal operativo que incluyan temas en materia de seguridad y desarrollo personal.</p>
N. Riesgo ambiental.	<p>Actividades 1 y 2</p> <p>Adverso</p> <p>Riesgo en el trasiego de Gas L.P.</p>	<p>El manejo de Gas L.P., en el trasiego implica un riesgo ambiental, ya que en caso de presentarse alguna falla humana o por falta de mantenimiento del equipo, puede ocurrir un evento tipo BLEVE, por lo que se afectaría la infraestructura de las instalaciones, al personal, así como los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del Área de Influencia.</p>

Impactos Ambientales Potenciales de la etapa de Abandono del sitio

Factor ambiental	Actividades e impacto ambiental	Descripción
<p>D. Calidad general del suelo.</p> <p>F. Calidad del aire.</p> <p>G. Población afectada por ruido.</p>	<p>Actividad 1</p> <p>Adversos</p> <p>Generación de residuos, polvo y ruido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Derivado de las actividades de retiro de las instalaciones se generarán residuos de manejo especial y peligrosos, los cuales de no ser dispuestos adecuadamente puedan generar contaminación al subsuelo afectando el sitio abandonado. ▪ Por el traslado de equipo, y maquinaria, para la demolición de la infraestructura y la limpieza del sitio habrá dispersión de partículas contaminantes a la atmósfera. ▪ El uso de maquinaria pesada para el retiro de la infraestructura generara un incremento en los niveles sonoros dentro de las instalaciones.
<p>K. Aprovechamiento de servicios municipales.</p> <p>L. Infraestructura y servicios.</p> <p>M. Empleos generados.</p>	<p>Actividad 1</p> <p>Adverso</p> <p>Pérdida de ingresos económicos y de infraestructura para el abasto de combustible (Gas L.P.) a vehículos.</p>	<p>Se dejará de abastecer la demanda Gas L. P. a los diferentes usuarios, por lo que habrá pérdida de ingresos ya que se dejarían de percibir impuestos a nivel municipal, además se dejará de demandar los servicios de infraestructura por el abasto del combustible, así como la pérdida de fuentes de empleo.</p>



Impactos Ambientales Potenciales de la etapa de Abandono del sitio

Factor ambiental	Actividades e impacto ambiental	Descripción
D. Calidad general del suelo.	Actividad 2 Benéfico Rehabilitación del suelo.	El retiro de infraestructura permitirá disminuir la perturbación generada por su instalación, teniendo como resultado la rehabilitación progresiva del cambio de la estructura y relieve del suelo. Cabe mencionar que este impacto es hipotético ya que no se tiene conocimiento del uso de suelo que se le dará al sitio una vez retirada la Estación de Gas L.P., para Carburación.
H Disminución de cobertura vegetal. I. Desplazamiento de fauna.	Actividad 2 Benéfico Recuperación de flora y fauna.	Derivado de la eliminación de agentes externos, se esperaría la recuperación de la vegetación natural y con ella la reintegración de especies de fauna local, sin embargo esto sólo es un supuesto ya que es incierto el uso que se le dará al suelo.

➤ Evaluación de los impactos ambientales

Una vez que se han identificado y descrito los Impactos Ambientales Potenciales, se procede a evaluarlos utilizando la metodología de Fernández-Vítora (1993), que consiste en asignar un valor de importancia a cada uno de ellos, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, dando además una serie de atributos de tipo cualitativos (Conesa, 2011; Dellavedova, 2011).

Criterios de evaluación de impactos ambientales.

Criterio	Descripción	Escala	Valor
Signo	Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Beneficioso	+
		Perjudicial	-
Magnitud/ Intensidad	Grado de incidencia de la acción causal sobre el factor en el área en la que se produce el efecto	Baja	1
		Media baja	2
		Media alta	3
		Alta	4
		Muy alta	8
Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno proyectado	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total	8
Momento	Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto	Inmediato	4
		Corto plazo (menos de un año)	4
		Mediano plazo (1 a 3 años)	2
		Largo Plazo (más de 3 años)	1



Criterios de evaluación de impactos ambientales.

Criterio	Descripción	Escala	Valor
Persistencia	Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras	Fugaz	1
		Temporal (entre 1 y 3 años)	2
		Pertinaz (entre 4 y 10 años)	4
		Permanente (mayor a 10 años)	8
Reversibilidad	Posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado	Corto plazo (menos de un año)	1
		Mediano plazo (1 a 3 años)	2
		Largo plazo (entre 4 y 10 años)	4
		Irreversible (mayor a 10 años)	8
Sinergia	Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente	Si la acción no es sinérgica sobre un factor	1
		Si presenta un sinergismo moderado	2
		Si es altamente sinérgico	4
Acumulación	Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas)	No existen efectos acumulativos	1
		Existen efectos acumulativos	4
Efecto	El impacto de una acción sobre el medio puede ser "directo", es decir impactar en forma directa, o "indirecto" es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden	Efecto secundario	1
		Efecto directo	4
Periodicidad	Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto. Se le asigna los siguientes valores	Si los efectos son continuos	4
		Si los efectos son periódicos	2
		Si son discontinuos	1
Recuperabilidad	Posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.	Si la recuperación puede ser total e inmediata	1
		Si la recuperación puede ser total a mediano plazo	2
		Si la recuperación puede ser parcial (mitigación)	4
		Si es irrecuperable	8

La valoración cualitativa se efectúa sobre la Matriz de Impactos, cada casilla de cruce de la matriz arroja el efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Fernández-Vítora (1997) expresa la "importancia del impacto" a través de la siguiente fórmula:

$$I = \pm (3 \times \text{Intensidad} + 2 \times \text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad}).$$



Los valores de importancia del impacto varían entre 13 y 100 y se clasifican como se muestra en la siguiente tabla.

Escala de los valores de importancia de los impactos ambientales.

Importancia	Intervalo de valores positivos	Color asignado
Irrelevantes (o compatibles)	< 25	Grigio
Moderados	≥ 25 y < 50	Verde
Severos	≥ 50 y < 75	Amarillo
Críticos	≥ 75	Rosado

En las siguientes tablas se evalúan los Impactos Ambientales Potenciales para las diferentes etapas del proyecto.

Evaluación de los I.A.P. de la etapa de Preparación del sitio y Construcción.

Impacto Ambiental Potencial	Atributos de los Impactos Ambientales Potenciales											
	Signo.	Intensidad (3X).	Efecto.	Extensión (2X).	Momento.	Persistencia.	Recuperabilidad.	Reversibilidad.	Sinergia.	Acumulación.	Periodicidad.	Importancia.
1. Uso desmedido del agua.	-	6	4	2	4	1	2	4	1	1	4	29
2. Obtención de autorizaciones.	+	9	4	4	4	4	1	1	1	1	4	33
3. Generación y manejo inadecuado de residuos.	-	9	1	4	4	1	4	2	2	1	2	30
4. Modificación de la cubierta de suelo, repercutiendo en la reducción del área de infiltración.	-	6	4	4	4	4	8	4	1	1	1	37
5. Emisión de gases a la atmósfera por uso de maquinaria y presencia de tolveneras.	-	3	4	2	4	2	1	1	1	1	2	21
6. Alteración del estado acústico.	-	3	4	1	4	1	4	2	1	1	4	25
7. Remoción de vegetación y limpieza general del terreno previamente delimitado.	-	6	4	4	4	4	8	4	1	1	1	37
8. Modificación en las propiedades del paisaje.	-	6	4	2	4	4	8	4	1	1	1	35
9. Impulso a la infraestructura local por la contratación de servicios.	+	12	4	8	4	4	1	4	1	1	4	43
10. Generación de empleos.	+	12	4	8	4	4	1	4	1	1	4	43



Evaluación de los I.A.P. de la etapa de Operación y Mantenimiento.

Impacto Ambiental Potencial	Atributos de los Impactos Ambientales Potenciales											
	Signo.	Intensidad (3X).	Efecto.	Extensión (2X).	Momento.	Persistencia.	Recuperabilidad.	Reversibilidad.	Sinergia.	Acumulación.	Periodicidad.	Importancia.
1. Uso desmedido del agua.	-	6	4	4	4	1	4	4	1	1	1	30
2. Generación de aguas residuales.	-	6	4	4	4	2	4	2	1	4	1	32
3. Uso compatible del proyecto.	+	9	4	4	4	4	1	1	1	2	4	34
4. Generación y manejo inadecuado de residuos.	-	6	4	4	4	2	4	2	1	4	1	32
5. Cambios en la estructura física, química y biológica del suelo.	-	6	4	2	4	4	8	4	1	1	4	38
6. Emisiones de Gas L. P.	-	3	4	2	4	1	1	1	2	2	1	21
7. Disminución de emisiones fugitivas a la atmósfera.	+	6	4	2	4	4	4	1	1	1	4	31
8. Afectación en el paisaje.	-	6	4	4	4	2	4	2	1	4	1	32
9. Demanda de servicios e insumos.	+	9	2	4	4	4	2	2	1	1	2	31
10. Mejora de infraestructura y servicios.	+	12	4	4	4	4	4	4	2	4	1	43
11. Generación de empleo.	+	12	4	4	4	4	4	1	1	1	4	39
12. Riesgo en el trasiego de Gas L.P.	-	12	4	8	1	4	8	4	1	1	1	44

Evaluación de los I.A.P. de la etapa de Abandono del sitio.

Impacto Ambiental Potencial	Atributos de los Impactos Ambientales Potenciales											
	Signo.	Intensidad (3X).	Efecto.	Extensión (2X).	Momento.	Persistencia.	Recuperabilidad.	Reversibilidad.	Sinergia.	Acumulación.	Periodicidad.	Importancia.
1. Generación de residuos, polvo y ruido.	-	6	4	2	1	2	4	1	2	4	2	28
2. Pérdida de ingresos económicos y de infraestructura para el abasto de combustible (Gas L.P.) a vehículos.	-	6	4	4	4	8	1	4	2	4	4	41
3. Rehabilitación del suelo.	+	6	1	2	2	2	2	2	2	4	4	27
4. Recuperación de flora y fauna.	+	6	1	2	2	2	2	2	2	4	4	27



➤ **Resultados de la evaluación de los impactos ambientales potenciales**

Los resultados obtenidos en las tablas anteriores indican que por las actividades que se pretenden realizar en las diferentes etapas del proyecto se generan **26 Impactos Ambientales Potenciales**.

En la **PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN** se identificaron 10 impactos ambientales considerados nueve moderados y uno solo irrelevante, debido a que las afectaciones ambientales serán en su mayoría puntuales, de manera temporal, de poca extensión y susceptibles a la mitigación.

- El factor suelo resulta el mayor afectando principalmente por las actividades de limpieza y el retiro de la vegetación arvense, además, de que el suelo puede resultar afectado por una disposición inadecuada de los residuos generados.
- Asimismo, la calidad del aire se verá afectada de manera irrelevante, ya que es un impacto puntual y con una magnitud de intensidad baja.

En la **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO** de la Estación de Gas L.P., se prevé la generación de 12 Impactos Ambientales, once de importancia moderada y uno irrelevante.

- Los impactos negativos son principalmente por los cambios en la estructura física, química y biológica del suelo, la afectación al paisaje, el uso desmedido de agua que puede suscitarse y por el inadecuado manejo y disposición final de residuos. En cuanto a la atmósfera a pesar de recibir emisiones de contaminantes, presenta un impacto de importancia irrelevante al contar con la suficiente ventilación para dispersión de los gases provenientes de la desconexión de mangueras durante las actividades de trasiego.

Es importante mencionar que el riesgo en el trasiego de Gas L.P. refleja el más alto de los valores de importancia moderada, sin embargo, su probabilidad de ocurrencia es mínima si se llevan a cabo las medidas de prevención y/o mitigación propuestas.

En las actividades de **ABANDONO DEL SITIO** se proyectan **4** Impactos Ambientales, todos de importancia moderada.

- Los impactos negativos están relacionados a la generación de residuos, ruido, polvo y la pérdida de bienestar social por la falta de infraestructura y empleos, sin embargo, estos impactos sólo son supuestos toda vez que no se conocen las condiciones ambientales, sociales, económicas y políticas cuando sucedan.

Cabe resaltar, que la influencia socioeconómica que generará el **PROYECTO** en sus diferentes etapas tienen un valor de importancia moderada, ya que con la instalación y operación de éste generará bienes monetarios y de seguridad social del personal que sea contratado de manera temporal y permanente, además de ser útil a la sociedad, por la demanda de insumos y servicios en el municipio, así como de empresas externas que realicen el mantenimiento, además, los habitantes de San Andrés Tuxtla tendrán accesibilidad del combustible para sus vehículos.



c. Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales.

Para la prevención o en su caso la mitigación de los Impactos Ambientales Potenciales determinados, se proponen las medidas descritas en las siguientes tablas. Cabe mencionar que la aplicación de éstas es responsabilidad de la empresa y señalar que los Impactos Ambientales de carácter social positivo no incluyen medidas preventivas.

Medidas preventivas y/o mitigación para la etapa de Preparación del sitio y Construcción

Factor ambiental	Impacto ambiental	Descripción de la medida preventiva y/o de mitigación
A. Disponibilidad de agua.	Uso desmedido del agua.	Preventiva. 1. Delimitar la superficie estrictamente necesaria para la instalación del proyecto para que solo en ella se realicen los riegos indispensables por lo que solo se afectará la superficie mínima necesaria que se señale en el proyecto civil.
D. Calidad general del suelo.	Generación y manejo inadecuado de residuos.	Preventiva. 1. Los residuos generados durante estas etapas deberán ser trasladados a sitios autorizados por el municipio. 2. Los residuos sólidos generados se confinarán en tambos metálicos con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva, los tambos se etiquetarán debidamente de acuerdo a los residuos generados y colocados en áreas asignadas, posteriormente serán dispuestos por el servicio de limpia del municipio. 3. Capacitación al personal en materia de manejo adecuado de residuos a través de la recolección inmediata de estos y su disposición en contenedores temporales, así como su disposición final en sitios autorizados por el municipio. 4. Por ningún motivo se quemará la materia orgánica (pastos, hierba, cubierta vegetal). 5. El producto sobrante de las construcciones o excavaciones, se deberá disponer en un sitio idóneo.
E. Estructura del suelo.	Modificación de la cubierta de suelo, repercutiendo en la reducción del área de infiltración.	Mitigación. 1. Se deberá afectar solamente la superficie estrictamente necesaria para la instalación del proyecto, la que se señale en el plano civil y que corresponde a 645.00 m ² . 2. El producto del movimiento de tierras, será depositado en áreas adecuadas para su posterior uso como material de relleno, reduciendo la cantidad de material externo que pudiera trasladarse hasta la zona del proyecto.
F. Calidad del aire.	Emisión de gases a la atmósfera por uso de maquinaria y presencia de tolveneras.	Preventiva. 1. Se humedecerá el área estrictamente necesaria para la instalación del proyecto con las cantidades mínimas necesarias de agua, o al terreno donde se realice el movimiento de tierra para evitar la dispersión de polvo y alcanzar los niveles de compactación. 2. Se solicitará a la empresa constructora, maquinaria que opere en óptimas condiciones. 3. Se prohibirá la entrada de cualquier vehículo en general que contamine ostensiblemente el ambiente 4. En la medida de lo posible, se recomienda tener los materiales de construcción en condiciones húmedas mínimas, para que su movimiento produzca el mínimo de polvo 5. Se requerirá cubrir las cajas de los camiones, cuando trasladen el material de construcción.



Medidas preventivas y/o mitigación para la etapa de Preparación del sitio y Construcción

Factor ambiental	Impacto ambiental	Descripción de la medida preventiva y/o de mitigación
G. Población afectada por ruido.	Alteración del estado acústico.	<p>Preventiva.</p> <ol style="list-style-type: none"> Se dará prioridad al uso de maquinaria manual, lo que permitirá se minimice la generación de ruidos al ambiente. Los trabajos se efectuarán en horario diurno quedando estrictamente prohibido realizar actividades nocturnas. Se reducirán los tiempos de exposición al ruido mediante rotaciones de empleados para que alternen sus tareas ruidosas con otras menos ruidosas.
H. Disminución de cobertura vegetal.	Remoción de vegetación y limpieza general del terreno previamente delimitado.	<p>Preventiva.</p> <ol style="list-style-type: none"> Se delimitará la superficie estrictamente necesaria que será intervenida, y que únicamente sobre ésta se lleve a cabo la actividad de deshierbe. No se deberá aplicar ningún producto químico que impida o limite el crecimiento de la capa vegetal en predios aledaños.
J. Modificación y/o afectación de los componentes del paisaje (visibilidad, fragilidad y calidad paisajística).	Modificación en las propiedades del paisaje.	<p>Preventiva.</p> <ol style="list-style-type: none"> Delimitar un área específica para la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre vialidades, hasta realizar su disposición final. Contratar una empresa que recolecte los residuos a fin de tener un control y manejo de ellos y que no invadan áreas circundantes o derechos de vía.

Medidas preventivas y/o mitigación para la etapa de Operación y Mantenimiento.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Descripción de la medida preventiva y/o de mitigación
A. Disponibilidad de agua.	Uso desmedido del agua.	<p>Preventiva.</p> <ol style="list-style-type: none"> El uso de agua se limitará a las actividades operativas (sanitarios, limpieza y mantenimiento de las instalaciones en general). Difusión y sensibilización de programas de ahorro, a través de capacitaciones a los trabajadores. Mantenimiento general al sistema hidráulico para evitar fugas de agua. Notificar la presencia de cualquier fuga de agua. <p>Correctivas.</p> <ol style="list-style-type: none"> En caso de requerir remplazo de infraestructura para el abastecimiento de agua, la empresa optara por instalar infraestructura ahorradora de agua, tales como sanitarios economizadores, llaves ahorradoras, entre otras.
B. Concentración de contaminantes en aguas residuales.	Generación de aguas residuales.	<p>Preventiva.</p> <ol style="list-style-type: none"> Se prohíbe verter residuos sólidos, solventes, aceites o alguna otra sustancia que se considere contaminante a las tarjeas o coladeras. El mantenimiento de las instalaciones se afectará con limpiadores adecuados y biodegradables, canalizando las aguas residuales al sistema de drenaje municipal, evitando rebasar los límites permisibles de contaminantes. Vigilar que todas las descargas residuales en las áreas de sanitario se encuentren en cumplimiento de la NOM-002-SEMARNAT-1996, referente a la descarga de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.



Medidas preventivas y/o mitigación para la etapa de Operación y Mantenimiento.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Descripción de la medida preventiva y/o de mitigación
D. Calidad general del suelo.	Generación y manejo inadecuado de residuos.	<p>Preventiva.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar en todo momento la acumulación de los residuos, para impedir la generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna nociva. 2. Por ningún motivo podrá quemar los desechos de materia orgánica (pasto, hierba, cubierta vegetal u otras), dentro o cerca de las instalaciones. 3. Los residuos como envases plásticos, papel, cartón, mangueras, cables, entre otros, se deberán disponer en centros de acopio de preferencia locales. 4. Disponer correctamente de todos los residuos generados por el mantenimiento de las instalaciones. 5. Dar mantenimiento a los contenedores de almacenamiento temporal y/o reemplazarlos cuando ya no sean funcionales. 6. Capacitación constante al personal sobre el manejo, reciclaje y clasificación de residuos. 7. Si durante las actividades de mantenimiento se generan residuos peligrosos, estos serán responsabilidad total de la empresa contratada, sin embargo, la empresa será la responsable de verificar que cuenten con permiso para su manejo y disposición correspondiente. 8. Se deberá formalizar y mantener un contrato de recolección con los organismos municipales correspondientes, con el fin de realizar un adecuado manejo de los residuos generados.
E. Estructura del suelo.	Cambios en la estructura física, química y biológica del suelo.	<p>Preventiva.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Únicamente será intervenida la superficie estrictamente necesaria para la instalación de proyecto.
F. Calidad del aire.	Emisiones de Gas L. P.	<p>Preventiva.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera, se realizarán mantenimientos al equipo de trasiego, además de revisiones visuales mensuales, en donde se determinen las condiciones de los equipos, mangueras, válvulas, y si estos presentan fallas o su etapa útil llega a su fin se deberán sustituir. 2. Se capacitará al personal en temas relacionados con el manejo adecuado del equipo de trasiego. 3. Supervisión de los recipientes de almacenamiento a través de pruebas ultrasónicas cumpliendo así lo establecido en la NOM-013-SEDG-2002. 4. Se elaborara un plan de revisión para la detección de fugas.
J. Modificación y/o afectación de los componentes del paisaje (visibilidad, fragilidad y calidad paisajística).	Afectación en el paisaje.	<p>Preventiva.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la limpieza de las instalaciones correctamente, para contribuir al mejoramiento del paisaje urbano.



Medidas preventivas y/o mitigación para la etapa de Operación y Mantenimiento.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Descripción de la medida preventiva y/o de mitigación
N. Riesgo ambiental.	Riesgo en el trasiego de Gas L.P	<p>Preventiva.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se cuenta con el dictamen técnico emitido por la Unidad de Verificación con acreditación y aprobación vigente, que avala que el diseño de la Estación de Gas L.P., para Carburación es conforme a lo establecido en la NOM-003-SEDG-2004. 2. La operación de la Estación estará apegada a lo establecido en la NOM-003-SEDG-2004, con la finalidad de cumplir con los requisitos mínimos de seguridad que indica. 3. Se realizará capacitación al personal en seguridad que incluye: procesos internos y seguridad, siniestralidad/control de riesgos, simulacros contra incendios, primeros auxilios, entre otros. 4. Se evitará cualquier acción que emplee fuego dentro de la zona de almacenamiento, toma de suministro y recepción. 5. El personal deberá reportar cualquier tipo de fuga de Gas L.P. 6. Se mantendrán despejadas y limpias las áreas de circulación y accesos. 7. Se efectuarán mantenimiento de acuerdo con el punto 10.4.2.5., de la NOM-003-SEDG-2004 8. Se realizarán inspecciones periódicas a los equipos, sistemas de trasiego, instalaciones, estado físico y contenido de carga de los extintores (recarga anual). 9. Se mantendrán actualizados los números de emergencias tanto municipales como estatales. 10. Dentro de las instalaciones del proyecto habrá señalamientos visibles y en buen estado sobre los procedimientos de operación. 11. El personal contará con su equipo de seguridad personal como son camisa, pantalón de algodón 100% y calzado con antiderrapantes. 12. Se tendrá un constante monitoreo a las zonas aledañas con el fin de poder alertar en caso de incendio. 13. Se mantendrán las actividades de operación en términos de las demás Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnicos Jurídicos aplicables (Ley de la ASEA, LGEEPA, LGPGIR, Ley de Hidrocarburos, sus Reglamentos, Disposiciones Administrativas de Carácter General entre otras) que permitan cumplir con las actividades reguladas por el sector hidrocarburos. 14. Se tendrán en condiciones seguras las instalaciones, para que no representen riesgos cumpliendo con las Normas de Seguridad aplicables. <p>Mitigación.</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. Se contará con extintores de polvo químico seco del tipo manual de 9 Kg de capacidad cada uno, en zona de almacenamiento, bomba, toma de suministro y recepción, oficina y tablero eléctrico, colocados en sitios visibles de fácil acceso sin obstáculos de acuerdo con la normatividad de la STPS vigente. 16. Se contará con puntos de seguridad internos y externos (rutas de evacuación). 17. En caso de una eventualidad de mayor magnitud, es indispensable que, como medida de compensación al daño ocasionado, el promovente impulse y subsidie hacia la rehabilitación de las instalaciones. Dicha indemnización tendrá que hacerse conforme lo establezca la legislación vigente y/o las autoridades competentes que actúen en defensa de la parte afectada. 18. Ante alguna fuga, explosión o cualquier evento que ponga en peligro la integridad del personal que labore en las instalaciones y el medio ambiente; se deberá reportar conforme a las disposiciones que determinen las autoridades competentes, Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente, Protección Civil, Bomberos, etcétera, para llevar a cabo las acciones inmediatas protegiendo la seguridad del personal y de las áreas vecinas con acciones continuas hasta lograr que las condiciones dejen de ser peligrosas.



Medidas preventivas y/o mitigación para la etapa de Abandono del sitio.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Descripción de la medida preventiva y/o de mitigación
<p>E. Calidad general del suelo.</p> <p>F. Calidad del aire.</p> <p>G. Población afectada por ruido.</p>	Generación de residuos, polvo y ruido.	<p>Preventivas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los diferentes residuos generados durante esta etapa serán responsabilidad de la empresa contratada para el desmantelamiento de las instalaciones. 2. Todos los residuos que se generen deberán ser trasladados y dispuestos a sitios autorizados por el municipio. 3. Se dará prioridad al uso de maquinaria manual, lo que permitirá se minimice la generación de ruidos al ambiente. 4. Los trabajos se efectuarán en horario diurno quedando estrictamente prohibido realizar actividades nocturnas. 5. Se reducirán los tiempos de exposición al ruido mediante rotaciones de empleados para que alternen sus tareas ruidosas con otras menos ruidosas. 6. Se colocará una barrera de protección que evite la dispersión del polvo generado durante las actividades de demolición. 7. Se realizarán riegos ligeros en la superficie del predio cuando se hagan los trabajos de desmantelamiento con la maquinaria pesada.
<p>K. Aprovechamiento de servicios municipales.</p> <p>L. Infraestructura y servicios.</p> <p>M. Empleos generados.</p>	Pérdida de ingresos económicos y de infraestructura para el abasto de combustible (Gas L.P.) a vehículos.	<p>Preventivas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se avisará a los trabajadores el término de la vida útil de la Estación de Gas L.P., para que encuentren un nuevo empleo y sus entradas económicas no se vean afectadas. 2. Se informará con tiempo el término de las actividades de la Estación de Gas L.P., a los proveedores de insumos y servicios, para que busquen nuevos clientes, y sus entradas económicas no se vean afectadas. 3. No se tendrá ningún adeudo con los locatarios. 4. Se comunicará a los usuarios el término de la vida útil de la Estación para que busquen una nueva alternativa de suministrar Gas L.P. a sus vehículos.

c. Procedimientos para supervisar el cumplimiento de la medida de mitigación (diseño, operación, mantenimiento, etcétera).

Para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación se deberá seguir un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), que tendrá las siguientes características:

Alcance:

Con la finalidad de no perjudicar el Área de Influencia, se busca asegurar que el proyecto este dentro de la normativa ambiental vigente, por lo que se propone el siguiente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

Objetivos:

- Vigilar que se lleven a cabo las medidas de mitigación.
- Detectar impactos no previstos en el estudio de impacto ambiental y establecer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Registrar en una bitácora las actividades y observaciones realizadas en los incisos a) y b).
- En caso de presentarse dificultades se deberán registrar las medidas adoptadas.



Metodología a Seguir para Cumplir con los Objetivos del PVA.

Debido a que el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación referentes al estudio en materia de impacto ambiental, se deberá incluir la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos, para hacer las correcciones o ajustes necesarios.

La empresa, es responsable del seguimiento de las medidas de mitigación señaladas en el estudio de impacto ambiental así como de las que se deriven del PVA, por lo que deberá contar con un responsable técnico ambiental para dar seguimiento a dicho programa. Con la finalidad de atender el desarrollo de las medidas de prevención y mitigación propuestas, se consideran dos tipos de indicadores:

1. Indicadores de realización: que miden la aplicación y ejecución de las medidas de prevención y/o mitigación.
2. Indicadores de eficacia: que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida de prevención y/o mitigación correspondiente.

1. Los Indicadores de realización considerados son:

- Taller de medidas preventivas y de mitigación ambiental: Con el objetivo de brindar información a los trabajadores sobre como operar sin ocasionar impactos ambientales, se derivará del manual de buenas prácticas ambientales.
- Aplicación de las medidas de prevención y mitigación correctamente.
- Identificación de zonas con mayor impacto y las que persisten, así como las que se prevén.
- Elaboración de un cronograma de actividades de seguimiento de la calidad ambiental por etapa del proyecto.

2. Los Indicadores de seguimiento considerados en este estudio:

- Determinación de las condiciones del ambiente en su estado actual y al término de su vida útil.

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

Con la finalidad de mostrar las características técnicas de las instalaciones, se anexan al presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental los siguientes planos ([anexo 11](#)):

- Planométrico.
- Proyecto civil.
- Proyecto mecánico.
- Proyecto eléctrico.
- Proyecto contra incendio.

En **apartado I.1.1** Ubicación del proyecto, se incluye croquis de localización del proyecto, asimismo en la **sección III.1**. Descripción general de la obra o actividad proyectada **inciso a)**, y **sección III.4**. Descripción del ambiente y en su caso, la identificación de otras fuentes



de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia (A.I.) del proyecto, **inciso a)** se presenta de manera gráfica lo siguiente.

- Ubicación de las instalaciones que promueve la empresa (*Figura I.1*).
- Ubicación de las instalaciones en el municipio de San Andrés Tuxtla, estado de Veracruz (*Figura III.1*).
- Delimitación del Área de Influencia (*Figura III. 6*).

Asimismo, en la **sección II.2** se presentan los planos de los programas reguladores de suelo y actividades productivas.

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). – *Figura II.1*.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC). – *Figura II.2*.

Y en **sección III.4**, se presentan mapas de micro-localización del Área de Influencia, así como sus características ambientales más representativas.

- Tipo de clima del AI. (*Figura III. 11*).
 - Tipo de suelo del AI (*Figura 12*).
 - Provincia fisiográfica del AI (*Figura III. 13*).
 - Subprovincia fisiográfica del AI (*Figura III. 14*).
 - Sistema de topoformas del AI (*Figura III. 15*).
 - Fallas, fracturas y volcanes en el AI (*Figura III. 16*).
 - Región hidrológica (cuena, subcuena) del AI (*Figura. III. 17*).
 - Hidrología superficial (corrientes de agua) del AI (*Figura 18*).
 - Sitios de importancia ambiental en el AI (*Figura 19*).
 - Riesgo de tormentas eléctricas en el AI (*Figura III. 20*).
 - Riesgo de sequía en el AI (*Figura III. 21*).
 - Riesgo de inundaciones en el AI (*Figura III. 22*).
 - Riesgo de ondas cálidas en el AI (*Figura III. 23*).
 - Riesgo de sismo en el AI (*Figura III. 24*).
 - Uso de Suelo y Vegetación en el AI (*Figura III. 25*).
- *En caso de ubicarse en un Área Natural Protegida, localizar el proyecto con respecto a las poligonales de la misma y, en su caso, en relación con las zonas de amortiguamiento, zonas núcleo u otras.*

Las instalaciones no se ubican dentro de Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, estatal o municipal.

- *En caso de encontrarse en una zona de atención prioritaria, indicar los sitios relevantes, como zonas arqueológicas, de patrimonio histórico o cultural; zonas de anidación, refugio, reproducción, conservación de la vida silvestre o de restauración de hábitat, de aprovechamiento restringido o de veda forestal y animal; bosques, selvas y zonas áridas; áreas de refugio de especies en alguna categoría de protección; ecosistemas frágiles, áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables, o bien de aquellas que se encuentran en alguna categoría de protección.*



No aplica.

III.7. CONDICIONES ADICIONALES

Describir las condiciones adicionales que se propondrían para la sustentabilidad del ecosistema involucrado, verbigracia; medidas de compensación o desarrollo de actividades tendientes a la preservación, protección o conservación de ecosistemas que requieran de la implementación de dichas actividades.

No se consideran medidas adicionales al proyecto.

III.8. CONCLUSIONES.

- La empresa no realizará ningún proceso de transformación y/o aprovechamiento de los recursos naturales y será empleada exclusivamente una superficie de 645.00 m², por lo que ambientalmente el establecimiento del proyecto no representa riesgo debido a las características bióticas y abióticas.
- El sitio donde se pretende instalar la Estación de Gas L.P., para Carburación es compatible por los usos del suelo establecidos en los Programas Reguladores del sitio de estudio, contando con su permiso de uso de suelo que lo comprueba. Asimismo, se localiza en un sitio estratégico para los usuarios que lo requieran, teniendo los servicios necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por medio de la visita al predio se pudo constatar que el uso de suelo predominante corresponde a asentamientos humanos y la flora, así como la fauna se encuentra modificada por ese tipo de ambientes, destacando que ninguna especie se enlista en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- La instalación y operación de la Estación generará bienes monetarios y de seguridad social al personal que sea contratado en las diferentes etapas del proyecto, además, será útil a la sociedad, por la demanda de insumos y servicios a empresas particulares de la región, así mismo, habrá una contribución en el municipio por el pago de impuestos y permisos para su funcionamiento y finalmente existirá la accesibilidad del combustible a los usuarios que lo requieran como carburante.
- La evaluación de los impactos ambientales potenciales indica que, por el desarrollo y ejecución del proyecto, se generarán 26 impactos ambientales (positivos y negativos). Siendo las etapas de operación y mantenimiento donde se presenten la mayor cantidad. Asimismo, los recursos abióticos suelo, agua y atmosfera son los que presentarán mayor daño ambiental, pero de importancia moderada, no obstante, al llevar a cabo las medidas preventivas y de mitigación establecidas en el presente estudio, las actividades de la futura Estación cumplen con la Normatividad aplicable.



Finalmente es importante mencionar que la proyección se hizo en conformidad con lo establecido en la NOM-003-SEDG-2004, respetando los requerimientos técnicos y las distancias mínimas de seguridad, por lo que se concluye que el Proyecto es **ambientalmente viable**, toda vez que la empresa cumpla con las medidas preventivas y de mitigación descritas en el presente Informe Preventivo, las NOM establecidas en el acuerdo, así como leyes y reglamentos aplicables a la materia.



III.9. REFERENCIAS.

Apartado I

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. (julio 2022). Guía para la presentación del. Obtenido de <https://www.cmic.org.mx/comisiones/Sectoriales/medioambiente/Gu%C3%ADas%20SEMARNAT/MIA,%20Informe%20Preventivo%20y%20DTU/Informe%20Preventivo/Informe%20Preventivo.pdf>.

Apartado II.

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO. (julio de 2022). Región Hidrológica Prioritaria, No. 80. Los Tuxtlas. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_080.html.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO. (julio de 2022). Región Terrestre Prioritaria No. 131 Sierra de los Tuxtlas-Laguna del Ostión. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_131.pdf
- Diario Oficial de la Federación, D.O.F. (28 de abril de 2005). NOM-003-SEDG-2004. Estaciones de gas I. p. para carburación. Diseño y Construcción. Obtenido de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/PE/APF/APC/SENER/Normas/Oficiales/NOM-003-SEDG-2004.pdf>.
- Diario Oficial de la Federación, D.O.F. (11 de agosto de 2014). Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LANSI_110814.pdf.
- Diario Oficial de la Federación, D.O.F. (Última reforma publicada 18 de enero de 2021). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Obtenido de <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>.
- Diario Oficial de la Federación, D.O.F. (Última reforma DOF 31-10-2014). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf.
- Diario Oficial de la Federación, D.O.F. (07 de septiembre 2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg#:~:text=El%20Programa%20de%20Ordenamiento%20Ecol%C3%B3gico,en%20materia%20de%20Ordenamiento%20Ecol%C3%B3gico>.



- Diario Oficial de la Federación, D.O.F. (07 de septiembre 2012). Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) Obtenido de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5279084&fecha=24/11/2012#gsc.tab=0.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. (julio del 2022). Normas Oficiales Mexicanas Vigentes. Obtenido de <https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/biblioteca/nom.html>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. (julio 2022). Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). Obtenido de <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/pub/sigeia>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. (julio 2022). Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico. SIORE. Obtenido de https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe2/.
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social, STPS. (julio 2022). Normas Oficiales Mexicanas sobre seguridad e higiene. Obtenido de <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas.html>.

Apartado III.

- Biodiversidad, C. N. (julio de 2022). Biodiversidad mexicana. Obtenido de <http://avesmx.conabio.gob.mx/Especies.html>.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED. (julio de 2022). Sistema de información sobre riesgos. Obtenido de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>.
- Comisión Nacional del Agua, CONAGUA. (julio 2022). Normales Climatológicas por Estado. Obtenido de <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado>.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO. (julio de 2022). Malezas de México. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/0claves/poaceae/poaceae.htm>.
- Enciclovida. (julio de 2022). Obtenido de <https://enciclovida.mx/explora-por-region?utf8=%E2%9C%93&pagina=1#5/25.026/-81.277>.
- Fernández, Vitora. 1993. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. 2da edición. Madrid España.
- García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Quinta edición: corregida y aumentada. Instituto de Geografía-UNAM. México.



- Gómez Orea. (2003). Evaluación del Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. (2a ed.). Ediciones Mundi-Prensa. 749 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. (julio 2022). Mapa Digital de México. Obtenido de <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIzLjMyMDA4LGxvbjotMTAxLjUwMDAwLHo6MixsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3M=>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. (julio 2022). Censo de Población y Vivienda. Principales resultados por localidad ITER 2022. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=9>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. (julio 2022). Espacio y Datos de México. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/>.
- IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.
- Naturalista. (julio de 2022). Observaciones de Flora y Fauna. Obtenido de <https://www.naturalista.mx/>.
- Peterson, Roger Tory y Edward L. Chalif. Aves de México. Guía de campo. Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. 1989. Ed. Del World Wildlife Found. Editorial Diana. México. 1989. 473 p.
- Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL. (julio de 2022). Atlas de riesgos de San Andrés Tuxtla. Obtenido de http://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/HABITAT/vr_ATLAS_SAN_ANDRES_TUXTLA.pdf.