



# RESUMEN EJECUTIVO

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO

# AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR  
INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

---

**“INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE  
DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P. EN  
PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO”.**

**GAS MAYA DE QUINTANA ROO,  
S.A. DE C.V.**

ZONA 1, SUPERMANZANA 52, MANZANA 01 LOTE 01,  
MUNICIPIO DE PUERTO MORELOS, ESTADO DE QUINTANA ROO.

## Contenido

RESUMEN EJECUTIVO .....	1
a) Declaración del avance que guarda el proyecto al momento de elaborar el estudio de impacto ambiental. ....	1
b) Tipo de obra o actividad que se pretende llevar a cabo. Especificando si el proyecto o actividad se desarrollará por etapas; el volumen de producción, procesos involucrados e inversión requerida.....	2
c) Tipo y cantidad de los materiales y sustancias que serán utilizados en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono).....	3
d) Tipo y cantidad de los residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y destino final de los mismos.....	3
e) Normas Oficiales Mexicanas que rigen el proceso .....	5
f) Técnicas empleadas para la descripción del medio físico, biótico y socioeconómico, señalando expresamente si el proyecto afecta o no especies únicas o ecosistemas frágiles. ....	7
g) Ubicación física del proyecto en un plano, en donde se especifique la localización del predio o la planta (tratándose de una industria).....	7
h) Características del sitio en que se desarrollará la obra o actividad, así como el área circundante a éste.....	8
i) Identificación y evaluación de impactos ambientales.....	12
j) Medidas de mitigación y compensación que pretendan adoptar, las cuales deberán relacionarse con los impactos identificados.....	15
k) Programa general de trabajo .....	21
l) Conclusiones.....	23

## RESUMEN EJECUTIVO

### **a) Declaración del avance que guarda el proyecto al momento de elaborar el estudio de impacto ambiental.**

La empresa **Gas Maya de Quintana Roo, S.A. de C.V.**, somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental el proyecto denominado **“Instalación y Operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. en Puerto Morelos, Quintana Roo”** previo a su ejecución, presentando una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) la cual contiene la descripción, las características y actividades bajo las cuales se desarrollará el proyecto, además se realiza la vinculación correspondiente con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables, la descripción ambiental en el área de estudio, así como la identificación y evaluación de los impactos potenciales que las diferentes etapas del proyecto; preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento podrían causar al ambiente, finalmente se establecen las medidas de prevención y mitigación de los impactos potenciales identificados.

La actividad que pretende la empresa corresponde al sector hidrocarburos de conformidad con la definición señalada en el *artículo 3 fracción XI inciso d)*, de la *Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos*, por lo tanto, es de competencia federal en materia de evaluación de impacto ambiental, por ser una obra relacionada con la industria del petróleo, en términos del *artículo 28 fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, y *artículo 5 inciso D) fracción VIII de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental*.

El proyecto contará con una capacidad total de almacenamiento de 250 m<sup>3</sup> de Gas L.P. agua al 100% (147,955 kg), en 1 tanque de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico horizontal, especial para contener Gas LP., este recipiente se localizará de tal manera que cumpla con las distancias mínimas reglamentarias, también se tendrá una toma de recepción y una de suministro, muelle de llenado, áreas destinadas para oficinas, sanitarios, cuarto eléctrico, sistema contra incendio, área de recipientes transportables rechazados, zonas de circulación entre otras. El diseño de la planta cumple con las especificaciones de carácter técnico que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014 "Plantas de Distribución de Gas L. P. - Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación", publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 22 de octubre de 2014, contando con el dictamen técnico correspondiente.

La empresa desempeñará actividades altamente riesgosas, ya que sobrepasa la cantidad de reporte de 50,000 Kg. de gas l. p., indicada en el segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992, por lo que se incluye el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) correspondiente, conforme a los *artículos 30 y 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, así como los *artículos 17 último párrafo y 18 de su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental*.

Lo anterior con el propósito de satisfacer la demanda del energético en la región, cabe mencionar, que es necesario contar con insumos fundamentales como lo es el gas l. p., uno de los combustibles de calidad que satisface a plenitud las necesidades energéticas, recientemente, el comportamiento de la demanda ha mostrado un crecimiento importante en sectores como la industria, el transporte y el comercio, ya que este combustible es una excelente opción frente a otros al considerar sus propiedades, tales como: portabilidad, alto poder calorífico y bajas emisiones de carbono, casi la mitad de la demanda de gas l. p. se concentra en el sector residencial, en donde se utiliza para la cocción de alimentos y calefacción principalmente, por lo que la implementación de proyectos de este tipo, son un detonador en la economía regional.

Finalmente, la ejecución de todas las obras y actividades proyectadas para la construcción de las instalaciones de la Planta, así como en la etapa de operación se llevarán a cabo con apego a las leyes, reglamentos, normas y demás disposiciones aplicables al proyecto, así como la adecuada implementación de las medidas preventivas y de mitigación establecidas.

**b) Tipo de obra o actividad que se pretende llevar a cabo. Especificando si el proyecto o actividad se desarrollará por etapas; el volumen de producción, procesos involucrados e inversión requerida.**

La empresa **GAS MAYA SUR DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V.**, pretende la instalación para su posterior operación de un Planta de Distribución de Gas L.P. por lo que es una actividad que pertenece al Sector Hidrocarburos.

Las etapas que comprende el proyecto son; 1) *la preparación del sitio y construcción*, estimando que se lleve a cabo en un periodo de doce meses y darán inicio una vez que se cuente con las autorizaciones correspondientes. Se realizarán actividades como la limpieza del sitio (desmonte y despalme), excavación, nivelación, relleno y compactación de la superficie que ocupará el proyecto, instalación de la obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio entre otras obras.

Posteriormente, 2) *la etapa de operación y mantenimiento*, estimando una vida útil de 40 años, este periodo podría prolongarse dependiendo de la demanda de combustible en la zona, al cumplimiento de la normatividad vigente, de la aplicación periódica de los programas de mantenimiento que es de vital importancia para mantener la vida útil de las instalaciones, así como de la actualización de los permiso y autorizaciones correspondientes.

Finalmente, 3) *la etapa de abandono*, que ocurre una vez cumplida la vida útil del proyecto, en esta fase del proyecto se llevarán a cabo los lineamientos aplicables al desmantelamiento y abandono de las instalaciones de conformidad con lo establecido en los instrumentos regulatorios que en su momento le apliquen.

Durante la etapa de operación se desarrollará un proceso operativo relativamente simple, debido a que éste no involucra reacciones químicas u operaciones unitarias, ya que dicho proceso consistirá en realizar el trasvase del gas licuado de petróleo (**GLP**) de un recipiente a otro, limitándose a realizar el manejo del **GLP** a través de operaciones de *trasiego*.

Este sistema de trasiego se considera como el conjunto de tuberías, válvulas, equipo y accesorios para transferir Gas L.P., construido para quedar instalado permanentemente en una Planta de Distribución. Dicho sistema inicia en las válvulas colocadas en los coples de los recipientes de almacenamiento y termina en la punta de las mangueras de las llenaderas de recipientes transportables, tomas de recepción y suministro, tal como se establece en su numeral **3.59** de la **NOM-001-SESH-2014**.

Básicamente, el proceso operativo iniciará con la recepción del GLP con la descarga de los semirremolques, posteriormente se llevará a cabo su almacenamiento temporal por medio del recipiente de almacenamiento, para finalmente ser distribuido a los usuarios finales mediante recipientes transportables – venta al público – así como el suministro a tanques estacionarios mediante auto-tanques que previamente son cargados con el combustible mediante la toma de suministro.

Por otra parte, la actividad implicará un **peligro** en función de las propiedades de **inflamabilidad** – es la medida de la facilidad con la que el GLP, puede encenderse y de la rapidez con la que una vez encendido, se diseminaran sus llamas – de éste y bajo ciertas condiciones de **explosividad** – es la capacidad del GLP que provocará una liberación instantánea de presión, gas y calor, ocasionado por un choque repentino, presión o alta temperatura.

La inversión estimada será de [REDACTED] estimando sea recuperado en un periodo de 4 a 5 años. Asimismo, la inversión para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación será un monto aproximado de [REDACTED] con el fin de garantizar la conservación de los recursos naturales presentes el área de interés.

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

**c) Tipo y cantidad de los materiales y sustancias que serán utilizados en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono).**

La materia prima para la operación de la Planta de Distribución de Gas L.P. será precisamente el Gas Licuado de Petróleo, definido como el combustible que se almacenará, transportará y suministrará a presión, en estado líquido, en cuya composición química predominarán los hidrocarburos butano y propano o sus mezclas, por lo que la única sustancia que se manejará es el GLP con una capacidad total de almacenamiento de 250,000 litros volumen agua al 100% (147,955 kg), los cuales rebasan la cantidad de reporte que es de 50,000 kg de acuerdo al segundo listado consideradas como altamente riesgosas.

**d) Tipo y cantidad de los residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y destino final de los mismos.**

- *Etapas de preparación del sitio y construcción:*

Se generarán residuos sólidos urbanos (rsu) resultado de los productos que consumirán los trabajadores de la obra, de sus envases, embalajes, empaques, o residuos orgánicos, por citar sólo algunos.

Además de aquellos generados por las obras de construcción como cartón, madera, escombros, restos de tubería, alambres, varilla, PCV, etc., clasificados como residuos de manejo especial, siempre que no sean considerados por la LGPIR como residuos de otra índole, se tendrá también producto de las excavaciones en el predio del proyecto.

Por las actividades de construcción, así como por el acondicionamiento de las instalaciones (maquinaria y vehículos utilizados y el pintado de las áreas de la Planta etc.) se tendrán residuos como botes de pintura, estopas impregnadas, sólidos impregnados, restos de pintura, aceites, solventes, entre otros residuos considerados como peligrosos.

Para el control y manejo de los rsu el promovente los clasificará en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria. Serán depositados en tambos (metálicos) de 200 lts. previamente rotulados según el tipo de residuo, con tapa para evitar la contaminación de las zonas cercanas o proliferación de fauna nociva, y colocados en sitios visibles y estratégicos dentro del predio de la empresa para no irrumpir en el área de trabajo, finalmente serán dispuestos a sitios autorizados a través del servicio de limpieza del municipio.

Será la empresa constructora encargada de la obra quien lleve a cabo el control, manejo y disposición final de los residuos de manejo especial y peligrosos.

El producto del desmonte se triturará y se podrá esparcir sobre el suelo que lo requiera con el fin de reincorporarse al suelo. Por otra parte, el material producto del despalle y de los cortes de terreno será dispuesto en un sitio que no entorpezca las actividades constructivas hasta ser utilizada como material de relleno o bien será retirado del sitio y trasladado a los sitios autorizados por el municipio, lo que indique el responsable de la obra.

También durante esta etapa se tendrá la generación de residuos líquidos (aguas residuales). Se instalarán casetas sanitarias (letrinas) servicio contratado por una empresa especializada de la región y será la responsable de proporcionar la limpieza y/o mantenimiento adecuado y periódico, además de encargarse de la disposición final de los residuos generados.

- *Etapa de operación y mantenimiento*

La zona de almacenamiento, recepción y suministro conformarán las áreas operativas principales de la Planta, no se tendrá ningún tipo de residuo sólido o líquido generado en estas áreas. Sin embargo, conscientes de que se generarán residuos sólidos en oficinas, sanitarios, áreas de circulación entre otras, a continuación, se describen los residuos previstos y las medidas de control aplicables.

Respecto a los residuos sólidos urbanos (rsu) serán generados por la limpieza de las instalaciones, así como del uso de productos que consumirá el personal, como restos de alimentos, sus empaques, latas, plásticos, pet, papel entre otros, además de maleza o mala hierba que llegue a instalarse en áreas de circulación.

Para su control y manejo se colocarán contenedores de 200 litros debidamente rotulados y previstos con tapa, en lugares estratégicos como son: oficina, sanitarios, área de circulación, estacionamiento, acceso y salida.

De la misma forma que en las primeras etapas el promovente los clasificará en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria. Los residuos serán almacenados temporalmente hasta ser dispuestos por el servicio de limpia del municipio.

Se considera que, por las actividades de revisión de los recipientes transportables en área de muelle de llenado, se excluirán aquellos que no cumplan con las condiciones adecuadas para seguir en operación, generando recipientes transportables rechazados, se almacenarán de manera temporal en el lindero sureste del predio de la Planta, esta área contará con piso de concreto para evitar el contacto directo de los recipientes con el suelo. Su disposición final será mediante la contratación del servicio de recolección por empresas o gestores autorizados. La empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V. deberá asegurarse de que el manejo de los mismos sea adecuado y por lo tanto debe contar con el respectivo certificado de destrucción de recipientes transportables rechazados.

Derivado de las actividades de mantenimiento preventivo y del remplazo del equipo deteriorado, se tendrá la generación de residuos peligrosos, sin embargo, estas tareas de mantenimiento a las instalaciones implican la subcontratación de servicios especializados, y que serán las responsables del manejo y disposición final de los residuos.

La generación de aguas residuales será producto de la limpieza de las propias instalaciones, así como por el uso de los sanitarios y por el funcionamiento del sistema contra incendio entre otros. El drenaje de las aguas negras estará construido por medio de tubos de concreto de 0,15 metros de diámetro, con una pendiente del 2% a la fosa séptica. Semestralmente se realizará el servicio de desazolve de la fosa séptica por una empresa especializada para evitar algún tipo de filtración al suelo y subsuelo.

#### **e) Normas Oficiales Mexicanas que rigen el proceso**

Las obligaciones técnicas y ambientales a las que se encuentra sujeta las obras y actividades del proyecto:

- ✓ **NOM-001-SESH-2014** Plantas de Distribución de Gas L.P. Diseño, Construcción y Condiciones Seguras en su Operación publicada el 22 de octubre de 2014 en el Diario Oficial de la Federación.
- ✓ **NOM-001-SEDE-2012** Instalaciones eléctricas (utilización), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2012.
- ✓ **NOM-009-SESH-2011.** Recipientes para contener Gas L.P., tipo no transportable. Especificaciones y métodos de prueba, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de septiembre de 2011.
- ✓ **NOM-011/1-SEDG-1999** Condiciones de seguridad de los recipientes portátiles para contener Gas L.P., en uso, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de marzo de 2000.
- ✓ **NOM-213-SCFI-2018,** Recipientes portátiles y recipientes transportables sujetos a presión, para contener gas licuado de petróleo. Especificaciones de fabricación, materiales, métodos de prueba e identificación (cancela a la NOM-008-SESH/SCFI-2010). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 04 de octubre de 2019.
- ✓ **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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de abril de 2002.

- ✓ **NMX-B-177-1990** Tubos de acero con o sin costura, negros y galvanizados por inmersión en caliente. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de julio de 1990.
- ✓ **PROY-NOM-002-ASEA-2019**. Transporte y distribución de gas licuado de petróleo por medio de tractocamión-semirremolque, auto-tanque y vehículos de reparto. Publicada en el D.O.F. el 29 de mayo del 2019.

*Normas Oficiales Mexicanas para la protección ambiental:*

- ✓ **NOM-001-SEMARNAT-1996**. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- ✓ **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. Publicada en el DOF el 30 de diciembre de 2010.
- ✓ **MODIFICACIÓN** del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. Publicada en el DOF el 14 de noviembre de 2019.
- ✓ **NOM-052-SEMARNAT-2005**, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los Residuos Peligrosos. Publicada en el DOF el 23 de junio de 2006.
- ✓ **NOM-054-SEMARNAT-1993**, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.
- ✓ **NOM-001-ASEA-2019**, Qué establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial del sector hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los planes de manejo de residuos peligrosos y de manejo especial del sector hidrocarburos.
- ✓ **NOM-050-SEMARNAT-2018**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. Publicada en el DOF el 12 de octubre de 2018.
- ✓ **NOM-045-SEMARNAT-2017**, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Publicada en el DOF el 08 de marzo de 2018.
- ✓ **NOM-047-SEMARNAT-2014**, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. Publicada en el DOF el 26 de noviembre de 2014.
- ✓ **NOM-081-SEMARNAT-1994**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Publicada en el DOF el 13 de enero de 1995.
- ✓ **Acuerdo** por el que se modifica el numeral 5.4, de la NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de emisión. Publicado en el DOF el 03 de diciembre de 2013.

Asimismo, cuando se inicien operaciones con el fin de proteger a los colaboradores de las actividades de operación y mantenimiento de la Planta de Distribución de Gas L. P. la empresa deberá de observar el cumplimiento de las normas que rigen los centros de trabajo donde existan agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, como lo son las Normas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS):

- ✓ **NOM-026-STPS-2008.** Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- ✓ **NOM-001-STPS-2008.** Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.
- ✓ **NOM-002-STPS-2010.** Condiciones de seguridad – Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
- ✓ **NOM-004-STPS-1999.** Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- ✓ **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.
- ✓ **NOM-006-STPS-2014.** Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ **NOM-017-STPS-2008.** Equipos de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- ✓ **NOM-018-STPS-2015.** Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- ✓ **NOM-019-STPS-2011.** Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.
- ✓ **NOM-022-STPS-2015.** Electricidad estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.
- ✓ **NOM-028-STPS-2012.** Sistema para la administración del trabajo – Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.
- ✓ **NOM-029-STPS-2011.** Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.

**f) Técnicas empleadas para la descripción del medio físico, biótico y socioeconómico, señalando expresamente si el proyecto afecta o no especies únicas o ecosistemas frágiles.**

Los parámetros de la descripción del medio físico y aspecto biótico se basaron en una regionalización a nivel municipio y a nivel puntual del sistema ambiental. Se hace a través de visitas de campo, toma de fotografías, datos climatológicos y geológicos obtenidos por medio de herramientas específicas de INEGI, tales como Espacio y Datos, Inventario Nacional, Mapa Digital de México, entre otros, así como el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). Además, para la descripción del medio socioeconómico se utilizarán datos a nivel municipal, local y de sistema ambiental obtenido a través de información bibliográfica disponible de la zona de estudio de INEGI, y de otras instituciones para integrarla al presente proyecto.

**g) Ubicación física del proyecto en un plano, en donde se especifique la localización del predio o la planta (tratándose de una industria).**

El proyecto se ubicará en la Zona 1, Supermanzana 52, Manzana 01, Lote 01, en el Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo, en las siguientes coordenadas, se incluye imagen satelital de su ubicación:

**Coordenadas que conforman el polígono del proyecto.**

Vértice	Coordenadas Geográficas Decimales (Zona 16) Datum WGS84		Coordenadas UTM (Zona 16) Datum WGS84	
	Latitud Norte	Latitud Oeste	X	Y
V1	20.832412°	-86.927972°	507494.11	2303602.07
V2	20.832859°	-86.926321°	507665.81	2303651.62
V3	20.832722°	-86.925964°	507703.03	2303636.47
V4	20.830890°	-86.926781°	507618.06	2303433.69
V5	20.830902°	-86.926916°	507604.09	2303435.01
V1	20.832412°	-86.927972°	507494.11	2303602.07



**Localización y colindancias del proyecto “Instalación y Operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. en Puerto Morelos, Quintana Roo”.**

**h) Características del sitio en que se desarrollará la obra o actividad, así como el área circundante a éste.**

El **Sistema Ambiental** se localiza en el municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, en una zona con un uso de suelo clasificado como desprovisto de vegetación, junto con vegetación secundaria arbustiva y arbórea de selva mediana subperennifolia, y en menor proporción pastizal cultivado y tular. De manera más específica el predio del proyecto (**22,978.74 m<sup>2</sup>**) presenta un uso de suelo y vegetación clasificado como desprovisto de vegetación, y será en esta superficie donde se realizarán todas las obras y actividades comprendidas en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Cabe señalar que sólo se afectará la superficie estrictamente necesaria, considerando que se deberá dejar libre sin algún tipo de construcción un área equivalente al 40% de la superficie total de la empresa, de esta manera se tiene que se ocupará una superficie aproximada de **13,787.244 m<sup>2</sup>**.

De los factores abióticos en las áreas de estudio; el tipo de clima es cálido subhúmedo Awo(x), la temperatura media anual es de 23.4°C, la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C. Se presenta una precipitación media anual de 1,331.2 mm, con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual, asimismo se presentan sequía en invierno, la precipitación del mes más seco es menor de 60 mm. La humedad relativa del S.A. es de 52%, con vientos de 4 m/s con dirección Este.

En cuanto a fenómenos hidrometeorológicos son los ciclones tropicales y los huracanes categoría 1 los eventos con mayor recurrencia, su cercanía con el Mar Caribe lo mantiene susceptible al impacto de estos fenómenos meteorológicos.

Se encuentra dentro de la provincia fisiográfica Península de Yucatán, es una gran plataforma de rocas calcáreas marina y es la provincia más joven de México, además se ubica en la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco, y comprende un sistema de topofomas de Llanura.

En el área del Sistema Ambiental se identificaron 3 tipos de suelo, *Litosol* (32.69%), *Renzina* (67.17%) y *Solonchack* (0.14%). Se encuentra en la Región Hidrológica Yucatán Norte (Yucatán) (RH32), dentro de la Cuenca Quintana Roo, Subcuenca Menda 2, Microcuenca Joaquín Zetina Gasca, además no se identificaron corrientes superficiales intermitentes o perennes, ni cuerpos de agua; ya que la alta permeabilidad de la zona impide su formación, en aproximadamente 3.3 km al Este se ubica el Mar Caribe. Respecto a las aguas subterráneas el área del proyecto incide en el acuífero 3105 Península de Yucatán.

De acuerdo con los datos de la regionalización sísmica hecha por la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2015), el sistema ambiental se localiza en la zona A, donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% de gravedad, y corresponde a la de menor peligro. Cabe mencionar que no se presenta susceptibilidad al movimiento de laderas, fracturas o fallas geológicas cercanas.

Respecto al componente biótico, el sistema ambiental presenta condiciones de alteración previas, como consecuencia de la apertura de caminos de acceso a la Subestación Eléctrica (SE) que se localiza en dirección Noroeste del área del proyecto, así como por el trazo de las líneas de transmisión, y por el aprovechamiento de material pétreo, lo que ha repercutido en las condiciones naturales de la zona, encontrándose zonas con vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia (VSa/SMQ) (43.44% del S.A.), el 40.35% es de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ), el 10.78% es área desprovista de vegetación (ADV), el 2.70% corresponde a tular (VT) y 2.70% es pastizal cultivado (PC) de acuerdo con el análisis espacial de la capa de uso de suelo y vegetación Serie VI de INEGI 2017 en el SIGEIA, cabe mencionar que no se afectará vegetación de manglar, humedales costeros y flujos hidrológicos.

Para el área del proyecto, el uso de suelo y vegetación es considerado como desprovisto de vegetación de acuerdo con la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI INEGI 2017. De los 22,978.74 m<sup>2</sup> que equivalen al 100% de la superficie del terreno del proyecto, se destinará cerca del 40 % como superficie de conservación, se prevé que a su vez esta área garantice la permanencia de elementos naturales y servicios ambientales.

Cabe señalar que el área que ocupará el proyecto no incide en zonas sujetas a cambio de uso de suelo de acuerdo con la información arrojada por el SIGEIA, contando con un precedente de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que se aprecia vegetación secundaria, troncos secos, movimientos del terreno, entre otros signos de perturbación, como se muestra en el *anexo fotográfico*.

De los transectos realizados en el predio de la empresa (transecto 1 y 2), para la flora se registraron un total de 15 especies incluidas en 13 familias. Fabaceae y Sapotaceae presentan dos especies cada una, las familias restantes presentan una especie solamente. Conjuntamente se tiene cuatro géneros *Ipomoea sp.*, *Scleria sp.*, *Cnidoscolus sp.* y *Croton sp.* las dos últimas pertenecen a la familia Euphorbiaceae. Además, durante el recorrido en el predio del proyecto se observó que el estrato herbáceo está compuesto por especies de la familia Cyperaceae y Gentianaceae corroborado con los registros que se tienen para la zona.

De las especies que predominan en el área del proyecto se tiene a *Cecropia peltata* (chancarro) considerada como pionera de sitios en perturbación de selvas, *Leucaena leucocephala* (tepeguaje dormilón) y *Cnidoscolus sp.* (chaya) también son muy abundantes. Es importante mencionar que se registró: *Astronium graveolens* (amargoso) y *Thrinax radiata* (guano de costa) consideradas como Amenazadas (A) de acuerdo con **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Además, durante el recorrido en un tercer transecto se registró en su mayoría individuos arbóreos como *Metopium brownei*, *Thrinax radiata*, *Bursera simaruba*, *Vitex gaumeri*, *Brosimum alicastrum*, *Manikara zapota*, *Cecropia peltata*, recordando que en las colindancias del polígono del proyecto se encuentra vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana perennifolia.

Por otra parte, el 2.07 % del SA se clasifica como Tular, no obstante, en ninguna de las etapas del proyecto se pretende afectar esta área.

La metodología empleada para el reconocimiento de los vertebrados terrestres en las áreas de estudio, se fundamenta en la compilación de los registros obtenidos durante los recorridos de campo (transectos 1, 2 y 3 utilizados para la flora), las especies que fueron observadas en los sitios próximos al predio y las especies registradas en el transecto realizado para la fauna, donde el grupo de las aves es el más representado con 25 especies diferentes, siendo las familias Icteridae y Tyrannidae las de mayor número de especies observadas, se prevé que el área de conservación garantice la permanencia de elementos naturales y servicios ambientales, sirviendo como refugio de la fauna.

Para corroborar los datos tanto de flora y fauna se recurrió al empleo de herramientas bibliográficas para conocer aquellas especies que se distribuyen en la zona. Así como, si las especies registradas se encuentran bajo alguna categoría de vulnerabilidad de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (**CITES**) y la Lista Roja de **IUCN**.

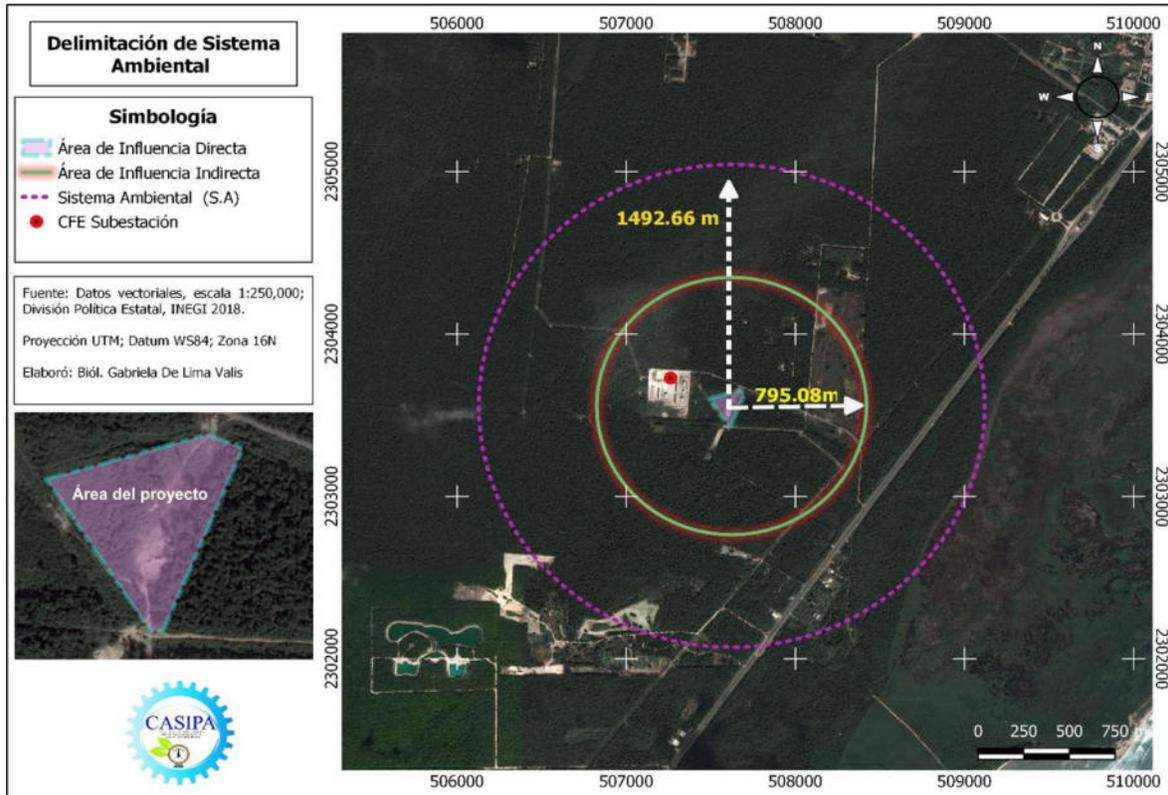
De las especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, las actividades pretendidas por la empresa no se contraponen con la conservación de estas. Cabe señalar que previo a llevar a cabo las actividades de desmonte y despalme de las superficies requeridas, la empresa realizará acciones como el rescate de la flora que sea susceptible de reubicación, donde se incluirán las especies sujetas algún estatus dentro de esta norma, como *Thrinax radiata* y *Astronium graveolens*.

De acuerdo con la bibliografía consultada la riqueza faunística del sistema ambiental está asociada principalmente a la vegetación de selva mediana subperennifolia, considerando fundamentalmente a aquellas especies ampliamente distribuidas y frecuentemente reportadas para la región. Es importante mencionar que por la cercanía de las áreas de estudio al Mar Caribe, se ubican en la *Zona de Influencia* de la *Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano*, en la *Región Hidrológica Prioritaria RHP No. 105 Corredor Cancún-Tulum*, y en la *Región Marina Prioritaria (RMP) 63 Punta Maroma – Punta Nizuc*, por lo que el sitio representa una zona de desplazamiento de numerosas especies principalmente aves residentes y migratorias, así como especies en categoría de riesgo de acuerdo con la multicitada norma.

En el paisaje natural del sistema ambiental se encuentra vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana subperennifolia en buen estado de conservación, sin embargo, en contraste, también se observó que la zona fue sujeta a un proceso de fragmentación de hábitat, como resultado de la infraestructura existente como las torres y líneas de transmisión de CFE, caminos de acceso, división de lotes, banco de material, entre otros, lo cual afecta la calidad del paisaje, además la zona tiene antecedentes de eventos meteorológicos extremos. Las actividades de la empresa serán puntuales en la superficie estrictamente necesaria, recordando que para ser compatible con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Benito Juárez, Q. Roo, deberá de conservar una superficie equivalente al 40 % sin afectar, en esta zona se considera la reforestación con especies nativas, esto representará una medida de mitigación y absorción de los cambios graduales del paisaje.

En cuanto a criterios técnicos normativos se cumple con los lineamientos de los *puntos 4.2.1.26* de la Norma oficial **NOM-001-SESH-2014**, para Plantas de Distribución de Gas L.P., referente a las distancias mínimas externas de la tangente del recipiente de almacenamiento, ya que el predio se encuentra en un área sin poblaciones cercanas. De esta manera, se consultaron los datos del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, puesto que, el ahora municipio de Puerto Morelos, estaba anteriormente bajo la administración política de Benito Juárez, siendo hasta el 2015 que se declaró formalmente como el onceavo municipio, actualmente comprende las localidades de Puerto Morelos como cabecera municipal, Leona Vicario y Central Vallarta; cabe añadir que el radio delimitado para el sistema ambiental no comprende estas 3 localidades, sin embargo se ubica más cercano a la cabecera municipal Puerto Morelos.

En el componente social, se espera que los habitantes de estas localidades entre otras cercanas al proyecto se beneficien del abastecimiento de gas l. p. que será distribuido por medio de auto tanques o recipientes transportables. Además, se proyecta que dará impulso comercial a los alrededores del área del proyecto, así como la generación de empleos temporales durante la etapa de preparación del sitio y construcción, y empleos permanentes durante la etapa operativa del proyecto.



Delimitación del sistema ambiental del proyecto.

### i) Identificación y evaluación de impactos ambientales

Se identificó un total de **15 impactos ambientales potenciales** en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, de los cuales 11 son impactos negativos, y para aquellos con efecto positivo se obtuvo un total de 4 impactos. Posteriormente, para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se obtuvo un total de **13 impactos ambientales potenciales**, de los cuales 8 son con efecto adverso y 5 con efecto positivo.

#### Impactos Ambientales Potenciales

Etapa: Preparación del sitio y construcción	Etapa: Operación y mantenimiento
1. Uso excesivo del agua.	1. Uso excesivo del agua.
2. Contaminación por generación de aguas residuales.	2. Contaminación del área por aguas residuales.
3. Vulnerabilidad del suelo ante eventos de erosión.	3. Cambiará la estructura física, química y biológica del suelo de manera permanente.
4. Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo de manera puntual.	4. Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos generados.
5. Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos.	5. Compatibilidad del proyecto de acuerdo con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso con la regulación de uso de suelo.

**Impactos Ambientales Potenciales**

<b>Etapas: Preparación del sitio y construcción</b>	<b>Etapas: Operación y mantenimiento</b>
6. Compatibilidad del proyecto de acuerdo con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso con la regulación de uso de suelo.	6. Generación de emisiones que afectan la calidad del aire en sitios puntuales.
7. Generación de emisiones a la atmósfera.	7. El área de conservación beneficiará a la protección de los recursos naturales.
8. Incremento de los niveles de ruido.	8. Disminución de la calidad del paisaje.
9. Disminución de la cobertura vegetal.	9. Impacto positivo por el abastecimiento de combustible y requerimiento de insumos.
10. Pérdida de hábitat y desplazamiento de las especies de fauna silvestre.	10. Presencia de afectaciones provocadas por el paso de tormentas tropicales y huracanes.
11. Modificación en los componentes singulares del paisaje.	11. Un desperfecto en los procedimientos de operación afectarían la integridad del sistema (riesgo ambiental).
12. Bienestar socioeconómico y dotación de infraestructura y servicios.	12. Generación de empleos permanentes..
13. Riesgo de trabajo.	13. Beneficio a la protección del ambiente
14. Generación de empleos temporales.	
15. Beneficio a los factores ambientales.	

Derivado del análisis de evaluación en términos de importancia, se tiene que los impactos negativos identificados son irrelevantes o compatibles y moderados en todas las etapas, para aquellos que se presentan durante la preparación del sitio y construcción, su ejecución se considera temporal y puntual, con posibilidad en algunos casos de ser mitigados. Sin embargo, el *factor suelo* resulta afectado principalmente por las actividades de desmonte y despalle dejándolo vulnerable a fenómenos de erosión, además, la excavación, nivelación, relleno, y compactación para alojar la cimentación del tanque y las obras necesarias constructivas cambiarán la estructura física, química y biológica del suelo, esto conllevará a la pérdida de funciones esenciales del suelo como son: el mantenimiento de su estructura natural, el intercambio de gases con la atmósfera, reciclaje de nutrientes, la regulación del clima través del secuestro de carbono, además en esta superficie, disminuye la infiltración hacia el manto freático. Durante la etapa de operación y mantenimiento el suelo quedará pavimentado de manera permanente estimando una vida útil de 40 años, pese a representar un impacto permanente este tiene un valor de importancia moderado.

También el inadecuado manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos, aguas residuales y en su caso de residuos de manejo especial o peligrosos puede afectar la calidad del suelo y del paisaje, considerando que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos. En todas las etapas se evalúa como un impacto moderado tomando en cuenta que la aplicación de las medidas de prevención evitará y/o en su caso disminuirán su afectación.

La calidad del aire se verá afectada de manera irrelevante, ya que en las diferentes etapas del proyecto es un impacto puntual y con una magnitud de intensidad baja, susceptible de mitigación, además, el área se encuentra en una zona abierta por lo que las emisiones se dispersarán rápidamente.

Las actividades que se refieren al desmonte y despalme afectan directamente a la disminución de la cobertura vegetal, este impacto pese ser moderado, es junto con las afectaciones al suelo el de mayor relevancia, causando la pérdida de individuos, sumándose a las pérdidas ocasionadas por causas naturales o antropogénicas, conjuntamente repercute en la pérdida de hábitat para la fauna silvestre, sin embargo, se ocupará la superficie estrictamente necesaria para la instalación del proyecto, no afectando a los terrenos colindantes, además, la zona se clasifica como desprovisto de vegetación de acuerdo con la Serie VI INEGI 2017, recordando que previamente el sitio fue alterado por la construcción de la Subestación Eléctrica y líneas de transmisión, contando incluso anterior a esta infraestructura con la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para llevar a cabo un proyecto productivo para la explotación de materiales pétreos, por lo que se aprecia vegetación secundaria, troncos secos, movimientos del terreno, entre otros signos de sitio perturbado, a pesar de que no hay medidas suficientemente eficientes, se deberá cumplir con la aplicación de acciones que permiten aminorar estas afectaciones.

En todas las etapas, se presentan impactos positivos con importancia moderada y se refieren a los beneficios económicos a nivel regional. Es importante destacar el impacto benéfico permanente del proyecto en el ámbito socioeconómico; en primera instancia, dotar el municipio de infraestructura importante para el desarrollo de sus actividades cotidianas, como el disponer a la población de un combustible más limpio y con mayor eficiencia energética en comparación al uso tradicional de otros combustibles que continúan siendo utilizados en gran medida en el sector doméstico, como es la leña y el carbón.

El uso del gas l.p. se destina principalmente al sector residencial y servicios para calentamiento de agua, cocción de alimentos, calefacción, a nivel industrial se emplea en cualquier equipo que requiera un combustible, en el sector agrícola se usa para el secado de semillas y también es usado como combustible en automotores.

Para el sector turístico, actividad predominante en la región, es necesario contar con insumos fundamentales como lo es el gas l. p., por lo que la implementación de proyectos de este tipo en el municipio de Puerto Morelos, son un detonador en la economía regional.

Al mismo tiempo, la generación de empleos temporales durante la etapa de preparación del sitio y construcción, y de empleos permanentes en la operación y mantenimiento se verá reflejado en la calidad de vida de la población. Además, por pago de cuotas de servicios de agua, energía eléctrica y cualquier otro servicio necesario para que el proyecto se desarrolle de manera viable. Todas las acciones que producen un impacto benéfico en los componentes ambientales, determinan la positividad del proyecto en general.

Por último, durante la etapa de operación el riesgo ambiental, es decir, el que se podría generar por un desperfecto en los procedimientos de operación, afectando la integridad del Sistema Ambiental, refleja los más altos valores de importancia moderada, sin embargo, es poco probable que se presente y será minimizado con las medidas de prevención y mitigación del presente estudio y las recomendaciones técnico-operativas indicadas en el estudio de riesgo correspondiente.

En el apartado II.3 del Estudio de Riesgo Modalidad Análisis de Riesgo que se incluye para su evaluación, se realiza el análisis de la afectación ambiental de la superficie establecida como sistema ambiental delimitado por la zona de afectación por radiación térmica; que comprende **1,492.66 metros**, considerado como zona de amortiguamiento.

**j) Medidas de mitigación y compensación que pretendan adoptar, las cuales deberán relacionarse con los impactos identificados.**

**Medidas de prevención y mitigación de la etapa de preparación del sitio y construcción.**

Impacto	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
<p><b>1. Uso excesivo del agua.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asegurar la disponibilidad, cantidad y calidad del agua requerida.</li> <li>▪ Llevar a cabo acciones que permitan el ahorro del recurso agua, como reutilizar el agua que no sea contaminante en actividades como el uso en las letrinas.</li> <li>▪ Los trabajadores deberán hacer uso responsable del agua, utilizando solo la necesaria y en periodos adecuados. Por ejemplo; cuando sea necesario, se humedecerá solamente el área del terreno a trabajar evitando el riego innecesario de toda la superficie del mismo.</li> <li>▪ Se evitará el riego durante las horas de mayor intensidad de calor para impedir, en la medida de lo posible, la evaporación y por lo tanto el desperdicio de agua.</li> <li>▪ Verificar que las actividades de preparación del sitio y construcción se realicen exclusivamente en la superficie que ocupará el proyecto, destinando una superficie equivalente al 40% del área total como zona verde y/o de conservación, en cumplimiento al Criterio Ecológico de Aplicación General CG-05 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, que establece que todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO, referente a la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo.</li> </ul>
<p><b>2. Contaminación por generación de aguas residuales.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contratación de letrinas portátiles mediante una empresa especializada, que deberá proporcionar el servicio del retiro de residuos líquidos periódicamente para evitar la contaminación del suelo y del agua, de acuerdo con el criterio ecológico de aplicación general CG-26 del POE Local del Municipio de Benito Juárez, se deberá contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.</li> <li>▪ Se prohíbe verter aguas residuales o cualquier otro residuo líquido en el suelo.</li> <li>▪ Se deberá verificar que, la instalación de la fosa séptica sea conforme a las recomendaciones indicadas en la NOM-006-CONAGUA-1997.</li> <li>▪ Se deberá realizar actividades de inspección y vigilancia del área.</li> <li>▪ Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.</li> </ul>
<p><b>3. Se eliminará la cobertura vegetal existente con su respectiva capa de suelo, esto dejará vulnerable su estructura e indefensa ante eventos de erosión.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verificar que las actividades de preparación del sitio y construcción se realicen exclusivamente en la superficie que ocupará el proyecto, destinando una superficie equivalente al 40% del área total como zona verde y/o de conservación, en cumplimiento al Criterio Ecológico de Aplicación General CG-05 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, que establece que todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO, referente a la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo, la zona de conservación será designada por el responsable del proyecto.</li> <li>▪ Previo a las labores de limpieza del terreno (desmonte y despalme), se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de flora y fauna localizadas en el área de trabajo.</li> </ul>

**Medidas de prevención y mitigación de la etapa de preparación del sitio y construcción.**

Impacto	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
<p><b>4.</b> Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo de manera puntual.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manuales y no utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin.</li> <li>▪ Los residuos resultantes del desmonte deberán ser triturados y acomodados para destinarlos para restauración y restitución del suelo, preferentemente en la zona que será considerada como de conservación en el área del proyecto, evitando su apilamiento y la obstrucción de caminos de acceso.</li> <li>▪ De la misma manera no se permitirá la disposición de materiales producto del despalme sobre predios colindantes o vialidades. Deberá ser dispuesto de manera temporal en los sitios especificados por el encargado de la obra, que no entorpezca las actividades constructivas hasta ser utilizada como material de relleno o bien será retirado del sitio y trasladado a los sitios autorizados por el municipio, lo que indique el responsable de la obra.</li> <li>▪ Como se ha señalado, el material de relleno podrá ser el producto de las excavaciones o bien de banco de préstamo solo en caso de ser necesario que será adquirido de sitios autorizados, durante estas actividades el área será humedecida y compactada hasta alcanzar el nivel adecuado.</li> <li>▪ Los movimientos de maquinaria y vehículos deberán restringirse al área de trabajo definida (área del proyecto), a efecto de evitar la compactación del suelo fuera de estas.</li> <li>▪ Colocación de señalamientos visibles de las actividades que se pretenden de acuerdo con la etapa del proyecto.</li> <li>▪ Como medida de mitigación la empresa mantendrá una superficie del 40% aproximadamente del total de la empresa, como zona de conservación, permaneciendo sin actividad con la finalidad de continuar con los servicios ambientales, como la conservación de suelos, hábitats para algunas especies de vida silvestre, filtración de agua, captura de carbono, generación de oxígeno etc., que contribuyen a la conservación de la biodiversidad presente en el área de estudio.</li> <li>▪ Se deberán realizar actividades de inspección y vigilancia del área.</li> <li>▪ Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.</li> </ul>
<p><b>5.</b> Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En sitios visibles y estratégicos dentro del predio de la empresa se colocarán tambos metálicos de 200 litros o de menor capacidad para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, debidamente rotulados según el tipo de residuo (orgánico e inorgánico), además deberán tener tapa para evitar generar las condiciones que permiten que la reproducción de fauna nociva.</li> <li>▪ Mantenimiento periódico a los contenedores de los residuos, con el fin de evitar derrames o salidas no controladas.</li> <li>▪ Desde el inicio de las actividades del proyecto, se llevará a cabo un contrato de servicio para la recolección de los rsu con el organismo de limpia del municipio, de esta manera disponer de los residuos sólidos urbanos (rsu) en sitios autorizados.</li> <li>▪ En caso de la generación de residuos peligrosos y/o de manejo especial será la empresa constructora encargada de la obra quien lleve a cabo su control, manejo y disposición final.</li> <li>▪ En relación a los residuos líquidos (aguas residuales), se realizará el arrendamiento de sanitarios portátiles, su mantenimiento y disposición final de las aguas residuales será responsabilidad de la empresa que proporcione el servicio, de acuerdo con el criterio ecológico de aplicación general CG-26 del POE Local del Municipio de Benito Juárez, se deberá contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.</li> <li>▪ Capacitar al personal que labore en estas etapas en las acciones de manejo, reducción, reciclaje y reutilización de los residuos sólidos y líquidos.</li> <li>▪ Durante la construcción y con la finalidad de evitar la contaminación del suelo, la maquinaria deberá ser reparada en sitios autorizados especializados para evitar el derrame de aceites, combustibles y otros residuos peligrosos en los suelos, el almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada que impida la infiltración de cualquier derrame.</li> <li>▪ En caso de producirse un derrame de alguna sustancia química, se procederá conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y las acciones para la remediación se llevarán a cabo conforme a lo establecido en la normatividad aplicable.</li> </ul>

### Medidas de prevención y mitigación de la etapa de preparación del sitio y construcción.

Impacto	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
<p><b>5.</b> Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Al finalizar la etapa de preparación del sitio y construcción, la empresa constructora, deberá limpiar el área utilizada para las obras, dejando el área, libre de residuos.</li> <li>▪ Se deberá realizar actividades de inspección y vigilancia del área</li> <li>▪ Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.</li> </ul>
<p><b>6.</b> Generación de emisiones a la atmósfera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los camiones transportistas de material se deberán cubrir con lonas durante el trayecto al sitio del proyecto, para evitar la dispersión de partículas.</li> <li>▪ Se recomienda para evitar el levantamiento de polvos, mojar constantemente el terreno donde se realicen las actividades de excavación, relleno y compactación, asimismo procurar tener los materiales en condiciones húmedas mínimas, para que su movimiento produzca el mínimo de polvo.</li> </ul>
<p><b>7.</b> Incremento de los niveles de ruido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar únicamente vehículos y maquinaria en buen estado de funcionamiento. Durante las actividades de construcción el regulado deberá asegurarse que los vehículos y maquinaria utilizada se encuentre en buen estado de funcionamiento y cuente con el debido mantenimiento para respetar los niveles máximos permisibles.</li> <li>▪ Las actividades de construcción se llevarán a cabo en horarios programados durante el día y serán de manera temporal, por lo que su afectación será mínima y local, una vez que concluyan las obras se dejarán de producir estas emisiones.</li> <li>▪ Se deberá realizar actividades de inspección y vigilancia del área.</li> <li>▪ Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.</li> </ul>
<p><b>8.</b> Disminución de la cobertura vegetal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verificar que las actividades de desmonte y despalme se realicen exclusivamente en la superficie necesaria para el proyecto.</li> <li>▪ Las especies juveniles que se encuentren dentro de las áreas a desmontar se deberán reubicar, considerando que previo a las labores de limpieza del terreno (desmonte y despalme), se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de las especies de flora.</li> <li>▪ Durante las actividades de rescate y reubicación se incluirán las especies sujetas algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, como <i>Thrinax radiata</i>, y <i>Astronium graveolens</i>.</li> <li>▪ La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manuales.</li> <li>▪ No se deberá aplicar ningún producto químico, que impida o limite el crecimiento de la capa vegetal en el sitio del proyecto y en los alrededores.</li> <li>▪ A pesar de ser una zona clasificada como desprovista de vegetación de acuerdo con la carta de uso de suelo de la Serie VI de INEGI 2017, se destinará una superficie equivalente al 40% del área total de la empresa como zona verde y/o de conservación, en cumplimiento al Criterio Ecológico de Aplicación General CG-05 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, que establece que todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO, referente a la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo, la zona de conservación será designada por el responsable del proyecto.</li> <li>▪ Actividades de reforestación para aquellas zonas que así lo requieran, por ejemplo, se podrá dejar libre de construcción un área específica dentro de las instalaciones y reforestar con especies nativas (zona de conservación).</li> <li>▪ No hacer uso de especies introducidas y exóticas, durante las actividades de reforestación, se considerarán especies nativas como el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Melicoccus oliviformis</i>), chakah (<i>Bursera simaruba</i>) chechén (<i>Metopium brownei</i>), <i>Cecropia peltata</i> (chancarro), entre otras especies.</li> <li>▪ Los residuos resultantes del desmonte deberán ser triturados y acomodados para destinarlos para restauración y restitución del suelo, preferentemente en la zona que será considerada como de conservación en el área del proyecto.</li> </ul>

### Medidas de prevención y mitigación de la etapa de preparación del sitio y construcción.

Impacto	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
<p><b>9.</b> Pérdida de hábitat y desplazamiento de las especies de fauna silvestre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La zona de conservación, así como las colindancias del terreno de la empresa se mantendrá en buenas condiciones y libre de residuos sólidos urbanos o de afectación por las obras y actividades del proyecto.</li> <li>▪ Durante las actividades de rescate y reubicación para el caso de fauna se requerirá la participación de expertos en el manejo de reptiles, anfibios, mamíferos y aves. El primer paso será realizar labores de ahuyentamiento. La ubicación para la reubicación de los individuos capturados se dará en la zona de conservación considerada para la empresa o bien en las zonas mejor conservadas en las colindancias.</li> <li>▪ Para el personal que interviene en la obra de construcción, queda prohibido capturar, perseguir, cazar, coleccionar o perjudicar a las especies de fauna silvestres que se encuentren en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo.</li> <li>▪ Para asegurar la supervivencia de las especies reubicadas y demás flora silvestre presentes, no se permitirá introducir especies exóticas invasoras, plantas, semillas y animales domésticos.</li> <li>▪ Se prohíbe abrir senderos, brechas o caminos, extraer flora y fauna viva o muerta, así como otros elementos que forman parte del ecosistema.</li> <li>▪ Se deberá realizar actividades de inspección y vigilancia del área.</li> <li>▪ Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.</li> </ul>
<p><b>10.</b> Modificación en los componentes singulares del paisaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las obras provisionales se instalarán dentro del predio de la empresa, evitando invadir terrenos colindantes, estarán exclusivamente durante estas etapas y al finalizar serán retiradas del área del proyecto, así como formar una brigada que se encargue de la limpieza del área.</li> <li>▪ El material removido del desmonte y despalme deberá ser dispuesto de manera temporal en los sitios especificados en el área del proyecto, evitando con ello el arrastre hacia terrenos colindantes.</li> <li>▪ No se permite la disposición de materiales derivados de obras de construcción, o residuos sólidos urbanos etc., sobre terrenos colindantes.</li> <li>▪ Se prohíbe que se lleve a cabo el mantenimiento o reparación de maquinaria en el área del proyecto, la empresa constructora será la responsable de su adecuado mantenimiento en talleres autorizados, asimismo, en caso de generarse residuos considerados peligrosos, estos serán dispuestos de acuerdo a la normatividad correspondiente.</li> <li>▪ Se debe evitar ocasionar daños a propiedades privadas colindantes, será responsabilidad de la empresa constructora encarga de la obra, restablecer a las condiciones originales cualquier propiedad que haya sufrido daño, trátase de terrenos particulares, accesos, caminos, torres y líneas de transmisión etc.</li> <li>▪ Colocación de señalamientos visibles de las actividades que se pretenden de acuerdo con la etapa del proyecto.</li> <li>▪ Se deberá realizar actividades de inspección y vigilancia del área.</li> <li>▪ Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.</li> </ul>
<p><b>11.</b> Riesgo de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, los trabajadores deberán utilizar equipo apropiado para su protección (casco de plástico con sistema de amortiguación de golpes, mascarillas, trajes, botas, guantes, etc.) con ello evitar cualquier tipo de accidente.</li> <li>▪ Contar con un botiquín de emergencias para proporcionar primeros auxilios al personal.</li> <li>▪ Colocar señalamientos preventivos y letreros alusivos a las obras civiles que se realicen en el predio de interés.</li> <li>▪ Apegarse a los lineamientos del diseño de los planos y de la memoria técnico-descriptiva del proyecto que cumplen con las especificaciones que señala la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEHS-2014 "Plantas de distribución de Gas L. P.- Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación".</li> <li>▪ Se designará a un encargado de supervisar todos los procedimientos constructivos a realizarse en la etapa de preparación del sitio y construcción.</li> <li>▪ Se deberá realizar actividades de inspección y vigilancia del área.</li> <li>▪ Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.</li> </ul>

**Medidas de prevención y mitigación de la etapa de operación y mantenimiento.**

Impacto	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
<p><b>1. Uso excesivo del agua.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Llevar a cabo acciones que permitan el ahorro del recurso agua como: reutilizar el agua que no sea contaminante en el uso en sanitarios, en las labores de limpieza de las instalaciones etc.</li> <li>▪ El personal deberá reportar fugas, filtraciones de agua en llaves, sanitarios, tuberías etc., además de utilizar solo la necesaria para sus actividades cotidianas.</li> <li>▪ Fortalecer los Programas de Mantenimiento de infraestructura hidráulica y sanitaria para evitar fugas que provoque el derroche del recurso.</li> </ul>
<p><b>2. Contaminación del área por aguas residuales.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisión general de la infraestructura hidráulica y sanitaria (fosa séptica) para evitar que el sistema se obstruya creando condiciones indeseables que provoquen la contaminación del sitio y posibles riesgos al ambiente.</li> <li>▪ Se recomienda que la periodicidad del desazolve de la fosa séptica sea de forma semestral, de acuerdo con NOM-006-CNA-1997, deberá ser realizado por una empresa externa autorizada y especializada en el proceso, además el promovente deberá vigilar que ésta lleve a cabo prácticas adecuadas para evitar derrames accidentales.</li> <li>▪ Durante las actividades de limpieza y mantenimiento de las instalaciones se deberán utilizar productos biodegradables.</li> <li>▪ Queda estrictamente prohibido el vertimiento de residuos sólidos, materiales y/o sustancias peligrosas a las tuberías.</li> <li>▪ Se prohíbe verter aguas residuales u otros residuos líquidos en el suelo del área del proyecto o en áreas colindantes.</li> <li>▪ Se deberá realizar actividades de inspección y vigilancia del área.</li> <li>▪ Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.</li> </ul>
<p><b>3. Cambiará la estructura física, química y biológica del suelo de manera permanente.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantener las actividades de operación y mantenimiento exclusivamente en la superficie autorizada, para que sólo en esta superficie se considere como acceso, área de circulación de los vehículos y peatones.</li> <li>▪ Supervisar que el área de conservación no sea utilizada para actividades de resguardo de equipo, recipientes transportables, tiradero de residuos o cualquier otra actividad que se contraponga con el bienestar del medio ambiente.</li> <li>▪ Queda prohibido el uso de cualquier agroquímico, que impida o limite el crecimiento de la cobertura vegetal, así como la remoción y/o alteración de la vegetación de los sitios aledaños al área del proyecto.</li> </ul>
<p><b>4. Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos generados.</b></p>	<p>Dentro de la infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos en las etapas de operación y mantenimiento y que serán responsabilidad de empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V. se tiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para el manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, en sitios estratégicos dentro de las instalaciones se confinarán temporalmente en contenedores (tambos metálicos de 200 litros o de menor capacidad) con tapa y debidamente rotulados (orgánicos e inorgánicos), y posteriormente se dispondrán al servicio de limpia del municipio.</li> <li>▪ Mantener los contenedores de basura debidamente higiénicos, con el fin de evitar derrames o salidas no controladas.</li> <li>▪ Se mantendrá vigente el contrato del servicio de recolección de los residuos sólidos urbanos con el organismo de limpia del municipio.</li> <li>▪ Para el caso de los residuos de manejo especial (recipientes transportables rechazados) se tendrá un área específica para su confinamiento con las características necesarias, donde se mantengan eventualmente, con el fin de no disponerlos en predios colindantes o en sitios no autorizados, apegándose a las disposiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, las que establezca el Reglamento y a las especificaciones contenidas en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.</li> <li>▪ La recolección y transporte para la destrucción de los recipientes transportables rechazados deberá realizarla una empresa autorizada de manera semestral/anual o dependiendo de la acumulación de éstos. El promovente deberá tener respaldo de los comprobantes entregados por el prestador de servicios y a partir de ello, determinar si es aplicable el Plan de Manejo de RME de acuerdo con los criterios de la NOM-001-ASEA-2019.</li> <li>▪ Se deberá contar con una bitácora donde se lleve el control de la generación y el manejo de todos los residuos generados en las instalaciones.</li> </ul>

**Medidas de prevención y mitigación de la etapa de operación y mantenimiento.**

Impacto	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
---------	---

<p><b>4. Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos generados.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El control y manejo de los residuos peligrosos que se generen, se realizará conforme a la normatividad y legislación ambiental aplicable, cabe mencionar que; derivado de las actividades de mantenimiento preventivo y del remplazo del equipo deteriorado, se tendrá la generación de residuos peligrosos, sin embargo, estas tareas de mantenimiento a las instalaciones implican la subcontratación de servicios especializados, y que serán las responsables del manejo y disposición final de los residuos.</li> <li>▪ La empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V. deberá asegurarse de que el manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial sea adecuado y por lo tanto debe cerciorarse que las empresas subcontratadas cuenten con las autorizaciones correspondientes.</li> <li>▪ Se prohíbe el depósito o confinamiento de cualquier residuo sólido o líquido en áreas no autorizadas, predios colindantes, vialidades o en propiedad privada.</li> <li>▪ Queda prohibida la disposición de cualquier residuo mediante la quema o combustión a cielo abierto.</li> <li>▪ Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.</li> <li>▪ Capacitar al personal operativo y administrativo en las acciones de manejo, reducción, reciclaje, reutilización y clasificación de los residuos.</li> <li>▪ Es importante la supervisión y vigilancia de las actividades realizadas en el área del proyecto, así como la aplicación de los programas de mantenimiento que eviten la contaminación del suelo o de cualquier otra factor biótico o abiótico por la mala disposición de los residuos generados.</li> <li>▪ Se llevará a cabo programas de protección ambiental donde se establecerán políticas acerca del cuidado que se debe brindar al entorno, además de considerar las estrategias y criterios establecidos en los ordenamientos jurídicos aplicables en la materia, y que su vinculación se realizó en el capítulo III del presente estudio.</li> <li>▪ En caso de producirse un derrame de alguna sustancia química, se procederá conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento, y las acciones para la remediación se llevarán a cabo conforme a lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, o la que la modifique o sustituya.</li> </ul>
<p><b>5. Generación de emisiones que afectan la calidad del aire en sitios puntuales.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las instalaciones contarán con los accesorios necesarios adecuados para evitar cualquier fuga repentina.</li> <li>▪ Llevar a cabo las acciones de mantenimiento de las áreas de trasiego indicadas en el Programa de mantenimiento que se implemente, conservando registro escrito en su bitácora de trabajos de mantenimiento, como es requerido en la NOM-001-SESH-2014.</li> <li>▪ Se mantendrá la debida supervisión del recipiente de almacenamiento a través de las correspondientes pruebas ultrasónicas de evaluación en los primeros 10 años posteriores a su fecha de fabricación y cada 5 años, subsecuentemente dando así cumplimiento a la NOM-013-SEDG-2002.</li> <li>▪ Llevar a cabo la verificación de cada una de las unidades vehiculares que se utilice para la distribución del gas l.p., para que estos operen en óptimas condiciones, contando con la evidencia documental correspondiente, para no rebasar los límites permisibles de emisiones indicados en la NOM-050-SEMARNAT-2018, NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-047-SEMARNAT-2014.</li> <li>▪ Seguir y dar cabal cumplimiento a las recomendaciones técnico-operativas planteadas en el estudio de riesgo ambiental modalidad análisis de riesgo.</li> </ul>
<p><b>6. Disminución de la calidad del paisaje.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Queda prohibido el uso de fuego y productos químicos para realizar cualquier etapa del proyecto.</li> <li>▪ Las áreas verdes minimizan el impacto visual, por lo tanto, es prioridad mantener estas zonas libres de afectación, no se permitirá que sirvan como tiradero de residuos o cualquier otra actividad que se contraponga con la conservación.</li> <li>▪ Llevar a cabo campañas de sensibilización sobre la importancia ecológica de las especies de flora silvestre presente en el área del proyecto, mediante pláticas informativas y material de difusión al personal que participa en las actividades de operación y mantenimiento del proyecto. Se hará uso de carteles y materiales impresos donde se aprecien claramente las especies de mayor vulnerabilidad (como es el caso de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010).</li> <li>▪ La vegetación que se encuentre fuera de los límites del proyecto, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el proyecto, en caso de ser necesaria su afectación deberá contar con la autorización correspondiente de manera previa.</li> </ul>

**Medidas de prevención y mitigación de la etapa de operación y mantenimiento.**

Impacto	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
---------	---

<p><b>6. Disminución de la calidad del paisaje.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Igualmente, en caso de que se ocasione directa o indirectamente un daño a los recursos forestales y sus componentes, la empresa estará obligada a repararlo o compensarlo, de conformidad con lo dispuesto en las leyes ambientales.</li> <li>▪ Se debe evitar ocasionar daños a propiedades privadas colindantes, será responsabilidad de la empresa promotora, restablecer a las condiciones originales cualquier propiedad que haya sufrido daño, trátase de terrenos particulares, accesos, caminos, torres y líneas de transmisión.</li> </ul>
<p><b>7. Presencia de afectaciones provocadas por el paso de tormentas tropicales y huracanes.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En caso de presentarse algún fenómeno hidrometeorológicos como son tormentas tropicales y huracanes y que afecten el sitio del proyecto, la empresa mantendrá comunicación constante con las autoridades municipales, además es importante indicar que de acuerdo con el giro que realizará la empresa, le exigirá estar en contacto permanente con los comités de protección civil municipales.</li> <li>▪ Se deberá contar con planes de emergencia y Programa Interno de Protección Civil avalado por parte de la autoridad municipal.</li> <li>▪ Concientizar al personal laboral a través de capacitaciones para actuar frente a condiciones anormales, ya sea por alguna falla o descuido por el personal o por un evento externo, así como la estricta revisión de las áreas operativas por la presencia de estos fenómenos, guardando evidencia documental y fotográfica.</li> </ul>
<p><b>8. Un desperfecto en los procedimientos de operación afectarían la integridad del sistema.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las actividades de operación y mantenimiento de la Planta, se realizarán con apego a lo establecido en la NOM-001-SESH-2014. Así como a las demás Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnicos Jurídicos aplicables (Ley de la ASEA, LGEEPA, LGPGIR sus Reglamentos, Disposiciones Administrativas de Carácter General entre otras) que permitan cumplir con las actividades reguladas por el sector hidrocarburos.</li> <li>▪ Debido a que la empresa realizará actividades altamente riesgosas se debe dar cumplimiento a las recomendaciones técnicas operativas mencionadas en el Estudio de Riesgo Modalidad Análisis de Riesgo correspondiente, con la finalidad de mantener la seguridad de los trabajadores y a su vez disminuir el riesgo de existir un evento inesperado que afecte las condiciones actuales del área del proyecto y del sistema ambiental.</li> <li>▪ Dar seguimiento puntual al programa de mantenimiento preventivo de las instalaciones y prácticas de operación para aumentar la seguridad de las instalaciones.</li> <li>▪ Las instalaciones se deberán mantener en óptimas condiciones de uso durante toda la vida útil del proyecto.</li> <li>▪ No debe usarse gasolina ni solventes para fines de limpieza, ya que propician la formación de vapores inflamables.</li> <li>▪ Se dará mantenimiento periódico al sistema contra incendio y equipos necesarios para actuar en caso de riesgo, en apego a la normatividad vigente.</li> <li>▪ El personal operativo contará con el equipo de seguridad correspondiente y equipos especiales para llevar a cabo sus actividades.</li> <li>▪ En caso de presentarse una emergencia y/o contingencia derivada de la operación del proyecto, deberá de notificar a las autoridades correspondientes.</li> <li>▪ La superficie fuera de los límites del predio de la empresa no podrá ser afectada por las actividades de operación y mantenimiento, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización correspondiente de manera previa.</li> <li>▪ Conservar en condiciones seguras las instalaciones del centro de trabajo, para que no representen riesgos cumpliendo con las especificaciones que marca la normatividad marca la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).</li> <li>▪ Se deberán mantener vigentes aquellas autorizaciones, permisos y dictámenes necesarios para la correcta operación de la Planta de distribución de gas l.p.</li> <li>▪ Se deberá contar con evidencia documental y fotográfica del cumplimiento de las medidas señaladas en este capítulo.</li> <li>▪ Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique, que de acuerdo con el artículo 130 de la Ley de Hidrocarburos, los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisionarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.</li> </ul>

**k) Programa general de trabajo**

**Programa general de trabajo: etapa de preparación del sitio y construcción.**

Actividades	Tiempo estimado												
	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	40 años
<b>Etapa de preparación del sitio</b>													
▪ Tramites y autorizaciones para la viabilidad del proyecto.	■												
▪ Delimitación del área de trabajo (enmallado o cercado)		■											
▪ Instalación de obras provisionales (casetas sanitarias, bidones de agua, recipientes para el almacenamiento temporal de residuos etc.).		■											
▪ Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción.		■											
▪ Limpieza del sitio (desmante y despalme de las superficies requeridas).			■										
▪ Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación.				■									
<b>Etapa de construcción</b>													
▪ Instalación de bases de sustentación del tanque.						■							
▪ Instalación de la obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio								■					
▪ Inspección y vigilancia de las obras y actividades.									■				
<b>Etapa de operación</b>													■

**Programa general de trabajo: etapa operación, mantenimiento y abandono.**

Actividades	Tiempo estimado									
	Años									
	1	5	10	15	20	25	30	35	40	
<b>Operación</b>										
▪ Almacenamiento temporal de 250,000 lts. de gas l. p.										
▪ Trasiego en áreas de recepción, suministro y muelle de llenado: -Recepción del GLP con la descarga de los semirremolques. -Suministro a auto-tanques. -Llenado y vaciado de recipientes transportables en el área de muelle de llenado.										Permanente
▪ Distribución de gas l. p. a través de auto- tanques y recipientes transportables										
▪ Uso de instalaciones administrativas, sanitarios, SCI, e instalaciones en general.										

**Programa general de trabajo: etapa operación, mantenimiento y abandono.**

Actividades	Tiempo estimado									
	Años									
	1	5	10	15	20	25	30	35	40	
<b>Mantenimiento</b>										
▪ Limpieza general de las instalaciones	Diario									
▪ Mantenimiento e inspección de toda la infraestructura de la Planta.	Diario, semanal, mensual de manera permanente									
▪ Revisión del sistema contra incendios y sustitución de equipo deteriorado.	Mensual									
▪ Revisión del recipiente de almacenamiento con pruebas visuales y ultrasónicas	La primera a los 10 años a partir de la fecha de fabricación y posteriormente cada 5 años									
▪ Revisión de recipientes transportables										
▪ Revisión y reemplazo de accesorios de las tomas de suministro y de recepción deteriorados	Semanal y mensual									
▪ Revisión del andén de llenado y reemplazo del equipo deteriorado										
▪ Mantenimiento preventivo de unidades vehiculares (empresas especializadas en el servicio).	Permanente									
▪ Revisión y mantenimiento de la fosa séptica.	Semestral									
▪ Capacitación teórico-práctico de los operadores y del personal de la Planta.	Permanente									
▪ Otros.	-									
<b>Abandono del sitio</b>										
-Retiro y desmantelamiento de equipo e infraestructura.	<b>Al término de la vida útil</b>									

**I) Conclusiones**

La empresa **GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. DE C.V.**, somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental al proyecto localizado en la zona 1, supermanzana 52, manzana 01 lote 01, municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, en aproximadamente 3.3 Km en dirección Oeste con respecto al Mar Caribe. Contará con la infraestructura adecuada para la construcción y posterior operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. con el fin de disponer a la población de un combustible más limpio y con mayor eficiencia energética en comparación al uso tradicional de otros combustibles.

El proyecto es de competencia federal por pertenecer al sector hidrocarburos, de conformidad con la definición señalada en el *Artículo 3 fracción XI inciso d)* de la *Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos*, en términos del *Artículo 28 fracción II* de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* y el *Artículo 5 inciso D) fracción VIII* de su *Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental*. Además, que por la capacidad total que se instalará esta rebasa la cantidad de reporte de 50,000 kg de acuerdo con el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, por lo que se incluye el Estudio de Riesgo Modalidad Análisis de Riesgo para su evaluación.

Del análisis de los ordenamientos jurídicos que regulan el uso de suelo en el área de estudio se considera que no se contraponen con el desarrollo del proyecto, si en todo momento se cumplen con las políticas ambientales, los lineamientos, estrategias y criterios ecológicos establecidos en cada uno de ellos; para el área del proyecto se encuentran vigentes el *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* ubicando al sitio de interés en la Región Ecológica 17.33, Unidad Ambiental Biofísica UAB 62 denominada Karst de Yucatán y Quintana Roo, con política ambiental de restauración, protección y aprovechamiento sustentable, rector de desarrollo: preservación de flora y fauna - turismo, nivel de atención prioritaria: alta. Además, se ubica en la UGA 138 Benito Juárez del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. De manera regional le aplica el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (Actualización), que en la mayor parte de la superficie del proyecto se presenta una política de conservación correspondiente a la UGA 11 Ejido de Puerto Morelos y un menor porcentaje en la UGA 28 Centro de población de Puerto Morelos con política de aprovechamiento, para ser congruente con las políticas señaladas, la empresa **GAS MAYA DE QUINATANA ROO, S.A. de C.V.**, mantendrá las obras y actividades del proyecto en una superficie determinada, sin causar afectaciones a los terrenos colindantes, además, en el apartado relacionado con las medidas de prevención y/o mitigación de este estudio se establecen acciones que junto con las recomendaciones técnico operativas del estudio de riesgo permitirán que el proyecto se lleve a cabo sin ejercer mayor presión sobre el ecosistema donde se ubicará, manteniéndose bajo el cumplimiento de la normatividad ambiental.

Asimismo, de los usos de suelo y de las actividades productivas compatibles: el proyecto se vincula con actividades comerciales y de equipamiento de desarrollo suburbano, entendiéndolo a este último como el conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas. Considerando que el ingreso económico más importante del municipio radica en la actividad turística y los servicios derivados del turismo, teniendo como actividades productivas alternativas la prestación de servicios dentro de los centros de población, así como las actividades productivas derivadas de un intenso crecimiento poblacional y que genera ocupación del territorio fuera de los centros de población. Por lo que se requiere contar con insumos fundamentales como lo es el gas l. p., de esta manera la implementación de proyectos de este tipo en el municipio de Puerto Morelos, son un detonador en la economía regional.

De acuerdo con la delimitación del Centro de Población de Puerto Morelos, el polígono de la Planta de Distribución de Gas L.P. se encuentra fuera de dicha demarcación, no obstante se localiza colindante con la Zona Industrial, considerando que la zona poniente, a un costado de la carretera federal 307, se tienen terrenos que son aptos para el desarrollo urbano e industrial, puesto que en esa latitud se ubican las acciones urbanísticas más recientes y existe la posibilidad de dotarlas de infraestructura de abasto y comercio, de esta manera se considera estratégica la ubicación del proyecto. Cabe mencionar, que la empresa promovente del proyecto, en caso de ser autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental, realizará la gestión necesaria para tramitar los permisos convenientes para la viabilidad del proyecto con el H. Ayuntamiento de Puerto Morelos, en la Dirección que corresponda.

Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se pretenden por el desarrollo del proyecto, en todo momento deberán de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas aplicables en materia de medio ambiente, recursos naturales, agua, flora y fauna silvestre por citar algunas.

Ambientalmente, de manera más específica el predio del proyecto (22,978.74 m<sup>2</sup>) presenta un uso de suelo y vegetación clasificado como desprovisto de vegetación de acuerdo con la cartografía de uso de suelo y vegetación de la Serie VI de INEGI 2017, y será en esta superficie donde se realizarán todas las obras y actividades comprendidas en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Cabe señalar que sólo se afectará la superficie estrictamente necesaria, considerando que se deberá dejar libre sin algún tipo de construcción un área equivalente al 40% de la superficie total de la empresa, que garantizará la permanencia de elementos naturales y servicios ambientales. De esta manera se tiene que se ocupará una superficie aproximada de 13,787.244 m<sup>2</sup>. Cabe mencionar que está inmerso en una zona donde anteriormente se autorizó el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para desarrollar un proyecto productivo relacionado con la explotación de materiales pétreos y sus derivados, posteriormente se llevó a cabo la instalación de la Subestación Eléctrica Riviera Maya y Red Asociada, por lo que se aprecia vegetación secundaria, troncos secos, movimientos del terreno, entre otros signos de perturbación.

Derivado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, para la etapa de preparación del sitio y construcción los impactos potenciales que se pueden generar se consideran de irrelevantes a moderados, las afectaciones ambientales serán de poca extensión en su mayoría puntuales y temporales, susceptibles de mitigación, además, no se llevarán a cabo actividades de extracción o transformación de materiales que pudieran generar emisiones continuas a la atmósfera, aguas residuales de tipo industrial y/o derrames que afecten áreas fuera de los límites del proyecto, sin embargo el *factor suelo* resulta afectando principalmente por las actividades de desmonte y despalme dejando al suelo vulnerable a fenómenos de erosión, además la excavación, relleno y compactación de las áreas que ocupará el proyecto cambiarán la estructura física, química y biológica del suelo, esto conllevará a la pérdida de sus funciones esenciales, pese a que representa un impacto permanente este tiene un valor de importancia moderado.

También, la calidad del suelo puede resultar afectada por la disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos, residuos líquidos, residuos peligrosos y/o de manejo especial generados. La calidad del aire se verá afectada de manera irrelevante, ya que es un impacto puntual y con una magnitud de intensidad baja. Se presentan impactos positivos con importancia moderada y se refieren a los beneficios económicos a nivel local, se espera que los habitantes de las localidades más cercanas al proyecto se beneficien del abastecimiento de gas l. p. Además, se proyecta que dará impulso comercial a los alrededores del área del proyecto, así como la generación de empleos temporales durante la etapa de preparación del sitio y construcción, y empleos permanentes durante la etapa operativa del proyecto.

Asimismo, como desempeñará actividades altamente riesgosas durante la etapa de operación se incluye el estudio de riesgo ambiental, que establece los escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto; y señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental, de manera específica en el *apartado II.3* del Estudio de Riesgo, se realiza el análisis de efectos sobre el sistema ambiental con el evento de mayor daño catastrófico, pero de menor probabilidad de ocurrencia, determinado por la BLEVE del tanque de almacenamiento de 250,000 litros base agua al 100%, correspondiente al radio del área de amortiguamiento de 1492.66 m, y que se estableció como criterio para la delimitación del sistema ambiental. Cabe señalar que las actividades que se llevarán a cabo durante la operación de la planta no conllevan procesos químicos o de transformación, sólo se llevará el trasiego de Gas L.P., de un recipiente a otro.