



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.**

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

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

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	3
I.1 Proyecto.	3
I.1.1 Nombre del proyecto.....	4
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	4
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	4
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	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 Estudio de Impacto Ambiental	6
I.3.1 Nombre o razón social	6
I.3.2 Registro Federal de contribuyentes	6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	7
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	7

INTRODUCCIÓN

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 m³ 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 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.

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

I.1 Proyecto.

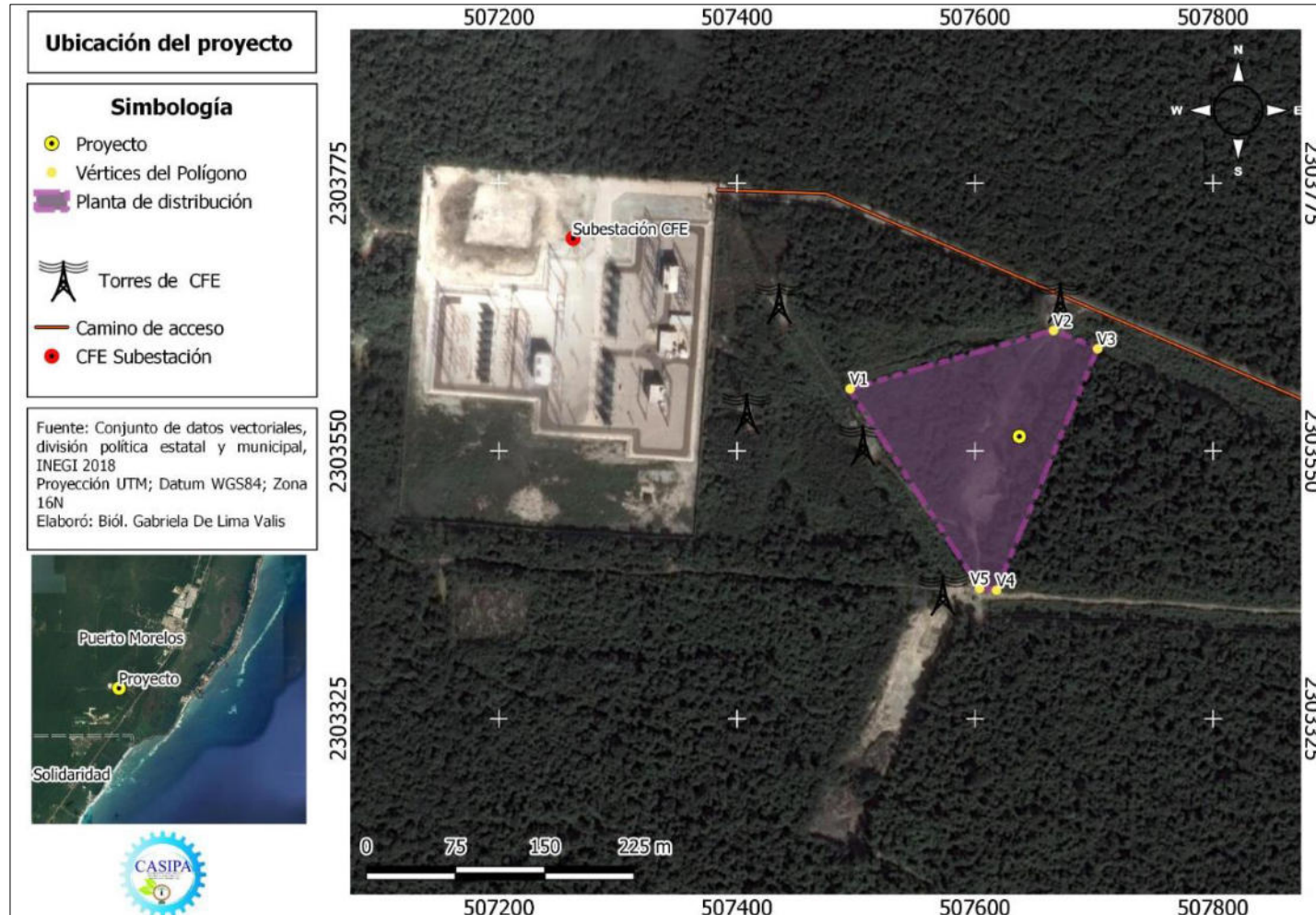


Figura I.1 Croquis de ubicación del proyecto que promueve la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V. en el municipio de Puerto Morelos, estado de Quintana Roo.

I.1.1 Nombre del proyecto

“Instalación y Operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. en Puerto Morelos, Quintana Roo”.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubicará en la Zona 1, Supermanzana 52, Manzana 01 Lote 01, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

- *Duración total* (incluye todas las etapas)

El proyecto tendrá una duración de doce meses para las etapas de preparación del sitio y construcción, considerando que se puede postergar el inicio de obras debido a la obtención de la totalidad de los permisos, autorizaciones, licencias etc. Posteriormente la *etapa de operación y mantenimiento*, con una vida útil de hasta 40 años.

- *En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión ¿qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación?*

Las etapas sujetas a evaluación comprenden; 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. Comprenden 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 permisos 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.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Anexo A. Documentos legales de la empresa:

- Cédula de Identificación Fiscal de la empresa **GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. DE C.V.**

- Copia simple de la Escritura Pública Número Ciento Cincuenta y Ocho, con fecha del 11 de julio del 2019 en la Ciudad del Carmen, Campeche ante el Lic. José Ludgerio Coba Jiménez, notario público, titular de la Notaria Pública Número 06, donde se constituye la sociedad mercantil "GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V.", además en esta acta se designa al señor [REDACTED] como administrador único.
- Identificación oficial del representante legal, [REDACTED]

Nombre de persona física,
Art. 113 fracción I de la
LFTAIP y 116 primer
párrafo de la LGTAIP.

Anexo B. Documentos técnicos:

- Contrato de usufructo de tierras ejidales que celebran por una parte el ejido Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez del estado de Quintana Roo, representado por el presidente, secretario y tesorero del comisariado ejidal, así como el presidente, primer y segundo secretarios del consejo de vigilancia; y por la otra parte el [REDACTED] a quienes se les denominará El Propietario y El Usufructuario respectivamente.
- Oficio no. 03/ARRN/0992/10 03893 No. Bitácora 23/DS-0021/03/10 con fecha del 27 de agosto de 2010 emitida por el Departamento de Servicios Forestales y de Suelos, Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales, Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental Recursos Naturales, Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo, referente a la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para el aprovechamiento de material pétreo (explotación de un banco de materiales) en la parcela número 132 del Ejido Puerto Morelos.
- Oficio no. 03/ARRN/1392/11, Exp. 23/DS-0021/03/10 No. de Documento 23DOO-03970/1107 de fecha del 31 de agosto de 2011, referente a la autorización de ampliación de plazo para la remoción de la vegetación, expedido por el Departamento de Servicios Forestales y de Suelos, Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales, Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental Recursos Naturales, Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.

Anexo C. Dictamen y Memoria Técnica:

- Memoria Técnico Descriptiva y Justificativa de la Planta para Distribución de Gas L. P. del proyecto civil, mecánico, eléctrico y sistema contra incendio.
- Dictamen técnico 013/025-P/2019 emitido por la Unidad de Verificación en materia de Gas L.P. Reg. UVSELP 013-C que señala que la memoria técnico descriptiva y planos de los Proyectos Civil, Mecánico, Eléctrico y Contra Incendio, de la Planta de distribución de Gas L.P., cumple con los requisitos establecidos en la 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.

Anexo D. Planos:

- Plano No. 01 Proyecto Civil.
- Plano No. 02 Proyecto Civil.
- Plano No. 03 Proyecto Planométrico.
- Plano No. 04 Proyecto Mecánico.
- Plano No. 05 Proyecto Contra incendio.
- Plano No. 06 Proyecto Eléctrico.
- Plano No. 07 Proyecto Eléctrico.
- Plano topográfico.

I.2 Promovente***I.2.1 Nombre o razón social*****GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. DE C.V.**

Se presenta copia del testimonio de la escritura constitutiva de la sociedad mercantil promotora del presente proyecto, en el anexo de aspectos legales.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes**GMQ190711III1**

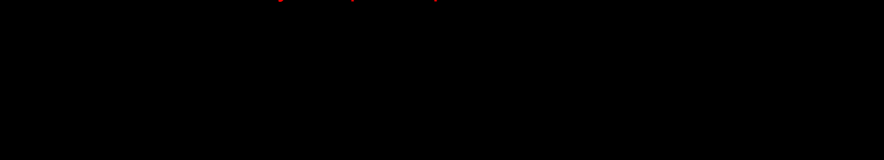
En el anexo de documentos legales se anexa copia de constancia de situación fiscal.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal**C.P. Viko Denis Encalada**

En el anexo de aspectos legales se presenta copia de identificación oficial.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

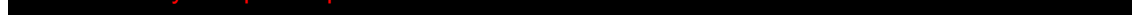
Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental*****I.3.1 Nombre o razón social***

Alejandra Hernández González

I.3.2 Registro Federal de contribuyentes

Registro Federal de Contribuyentes del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.



1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Coordinador y responsables de la Manifestación de Impacto Ambiental

Nombre y Cédula Profesional de persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Coordinador y responsable técnico del Estudio de Riesgo

Nombre y Cédula Profesional de persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

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



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.**

II.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

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

Contenido

II.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
II.1 Información general del proyecto	1
II.1.1 Naturaleza del proyecto	1
II.1.2 Selección del sitio	3
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	6
II.1.4 Inversión requerida	8
II.1.5 Dimensiones del proyecto	9
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	10
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	14
II.2 Características particulares del proyecto	15
II.2.1 Programa general de trabajo	15
II.2.2 Preparación del sitio	16
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	17
II.2.4 Etapa de construcción	18
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	32
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	36
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	36
II.2.8 Utilización de explosivos	37
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	37
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	39

II.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.I Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente estudio tiene como objeto que la empresa **GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V.**, obtenga la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental para desarrollar un proyecto perteneciente al sector hidrocarburos, este consiste en la construcción para su posterior operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. en el municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, 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 que continúan siendo utilizados en gran medida en el sector doméstico, como es la leña y el carbón.

El Gas L.P. es una mezcla de hidrocarburos compuesta de propano y butano, se deriva fundamentalmente del gas natural o de los gases de refinación del petróleo, su uso 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.

El terreno que ocuparán las instalaciones de la Planta es de forma irregular, y tiene una superficie de 22,978.74 m² de acuerdo con la memoria técnica. La Planta estará conformada por una zona de almacenamiento con un tanque cilíndrico horizontal de 250,000 lts. al 100% (147,955 kg), especial para contener Gas L.P., este recipiente se localizará de tal manera que cumpla con las distancias mínimas reglamentarias, además se tendrá una zona de recepción y suministro, muelle de llenado, áreas destinadas para oficinas, baños, vestidores, cuarto eléctrico, área de recipientes transportables rechazados, caseta de equipo contra incendio, estacionamiento y zona de circulación, entre otras. Su diseño 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 (*Ver dictamen técnico y memoria técnica descriptiva en anexo correspondiente*).

El predio del proyecto en cuestión se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Benito Juárez, Q. Roo, específicamente por la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 11 nombrada Ejido de Puerto Morelos con política ambiental de conservación, entre los usos compatibles se encuentra el desarrollo suburbano, turismo alternativo, forestal, agropecuario, aprovechamiento del agua, conservación del agua y conservación de la biodiversidad, cabe destacar que todas las actividades productivas que se realicen en el municipio, por ley deberán ser evaluadas y aprobadas en materia de impacto ambiental a través de los procedimientos designados por las instancias competentes, con el fin de minimizar las afectaciones a los recursos y procesos prioritarios.

Respecto a las características ambientales del sitio, previamente se perturbó vegetación de selva mediana subperennifolia contando con un precedente de autorización de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales otorgado al C. Lucio Humberto González y Hernández para desarrollar un proyecto productivo relacionado con la explotación de materiales pétreos y sus derivados por una superficie de 18.99 has, emitida por la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo (*se presenta oficio en Anexo B*), posteriormente se llevó a cabo la construcción de la Subestación Riviera Maya y Red Asociada.

Actualmente, se pretende llevar a cabo un proyecto del sector hidrocarburos por la empresa **GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V.**, aprovechando una zona que como se mencionó previamente ha sido perturbada, además, el área del proyecto de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación Serie VI de INEGI 2017 se representa como desprovisto de vegetación, por lo tanto, no se verá afectada la vegetación secundaria derivada de una selva mediana subperennifolia que se encuentra en las inmediaciones del área del proyecto (*en anexo fotográfico se describe de manera breve los aspectos y áreas más relevantes del proyecto*).

Es importante señalar que el proyecto se encuentra en la Zona de Influencia del Área Natural Protegida de carácter de Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, además, de acuerdo con la regionalización de la CONABIO este se encuentra en la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) 105 Corredor Cancún-Tulum, también se ubica en la Región Marina Prioritaria (RMP) 63 Punta Maroma – Punta Nizuc, sin embargo las actividades que realice el promovente en sus distintas etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) no incrementarán la problemática presente en cada una de ellas, en el contenido de la MIA-P se puntualizan las condiciones ambientales en las que se encuentra el área del proyecto, realizando una descripción y evaluación de los efectos del proyecto en relación a los factores ambientales, asimismo se plantean las medidas de prevención y/o mitigación para los impactos identificados.

Por todo lo anterior, y con base en las disposiciones jurídicas señaladas 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, asimismo, de conformidad con los artículos 5 fracción XVIII y 7 fracción I de la citada Ley 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 se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) previo a la ejecución del proyecto, para efectos de obtener la autorización correspondiente.

Además, por la cantidad de almacenamiento que manejará la empresa en la etapa de operación, se tratará de una actividad altamente riesgosa, 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 para dar cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 30 segundo párrafo y 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se incluye el estudio de riesgo correspondiente.

Por último, a continuación, se enlistan las actividades pretendidas en cada etapa del proyecto resaltando que en ellas no se tendrán procesos de transformación de materiales, ni se llevará a cabo ninguna reacción química.

Tabla II.1. Matriz de actividades de cada etapa del proyecto.

Etapas	Actividades
Preparación del sitio y construcción	▪ Trámites y autorizaciones de factibilidad de la instalación 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 (desmonte y despalme de las superficies requeridas). ▪ Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación. ▪ Instalación de bases de sustentación del tanque. ▪ Instalación de la obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio. ▪ Uso de Sanitarios portátiles, uso del recurso agua para actividades constructivas. ▪ Inspección y vigilancia de las obras y actividades (Supervisión técnica del proyecto).
Operación y mantenimiento	▪ Almacenamiento temporal de 250,000 litros de gas l. p. en 1 tanque. ▪ 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 muelle de llenado. ▪ Distribución a los usuarios finales mediante recipientes transportables, así como el suministro a tanques estacionarios mediante auto-tanques. ▪ Uso de instalaciones administrativas, sanitarios, e instalaciones en general. ▪ Operación del Sistema Contra Incendio. ▪ Limpieza general de las instalaciones (área como oficina, sanitarios, áreas de circulación etc.). ▪ Mantenimiento preventivo e inspección de toda la infraestructura de la Planta. ▪ Revisión del sistema contra incendios y sustitución de equipo deteriorado. ▪ Revisión del recipiente de almacenamiento con pruebas visuales y ultrasónicas. ▪ Revisión y reemplazo de accesorios de las tomas de suministro y de recepción deteriorados. ▪ Revisión del andén de llenado y reemplazo del equipo deteriorado. ▪ Revisión de recipientes transportables. ▪ Revisión y mantenimiento preventivo de las unidades vehiculares utilizadas para el reparto del combustible. ▪ Funcionamiento, revisión y mantenimiento de la fosa séptica. ▪ Capacitación teórico-práctico de los operadores y del personal de la Planta. ▪ Otros.
Abandono de instalaciones	▪ Desmantelamiento de toda la infraestructura del proyecto.

II.1.2 Selección del sitio

Se presentan los criterios ambientales, así como los criterios técnicos y socioeconómicos que favorecen la ubicación del proyecto.

Criterios ambientales

- La clasificación del uso de suelo y vegetación de acuerdo con la SERIE VI de INEGI 2017 se describe como desprovisto de vegetación, no afectando a la vegetación secundaria derivada de una selva mediana subperennifolia que se encuentra en las inmediaciones del área del proyecto.
- En el sitio se presentan alteraciones previas, como consecuencia de la apertura de predios destinados al acondicionamiento de caminos de acceso a la Subestación

Eléctrica que se localiza en dirección Noroeste del predio de interés, así como por el trazo de las líneas de transmisión, y actividades de aprovechamiento de material pétreo contando con un precedente de autorización de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales otorgado al C. Lucio Humberto González y Hernández para desarrollar un proyecto productivo relacionado con la explotación de materiales pétreos y sus derivados por una superficie de 18.99 has, emitida por la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo (*se presenta oficio en Anexo B*).

- El Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Benito Juárez señala que el sitio es compatible para el uso de desarrollo suburbano, turismo alternativo, forestal, agropecuario, aprovechamiento del agua, conservación del agua y conservación de la biodiversidad y sus actividades productivas. Realizando su respectiva vinculación con las actividades del proyecto, si estas son congruentes con el uso permitidos en el Cap. III de la MIA-P. Asimismo, se tramitarán los permisos convenientes para la viabilidad del proyecto con el H. Ayuntamiento de Puerto Morelos, en la Dirección que corresponda.
- La topografía del terreno es relativamente plana y con pocos cambios de nivel. Además, no existen corrientes superficiales por las características particulares de alta infiltración en el terreno y escaso relieve, así como tampoco cuerpos de agua de gran importancia.
- En las distintas etapas del proyecto, la empresa no realizará ningún proceso de transformación y/o aprovechamiento de los recursos naturales, sólo se dedicará a actividades comerciales que involucren el almacenamiento temporal y trasvase de gas l. p.

Criterios técnicos y socioeconómicos

- De acuerdo con el Planométrico, la ubicación de las instalaciones de la Planta de Distribución de Gas L.P. cumplirán con las distancias mínimas externas de la tangente del recipiente de almacenamiento a 100 metros respecto a que no se encuentra ningún almacén de combustible externo, almacén de explosivos, casa habitación, escuela, hospital, iglesia o lugar de reunión (*ver figura II.1*). Conjuntamente, el Dictamen de conformidad con la NOM-001-SESH-2014 "Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación", señala que el diseño de las instalaciones, cumple con las especificaciones establecidas en la citada norma.
- La superficie del terreno de la empresa permite contar con espacio suficiente para realizar las actividades normales durante las distintas actividades del proyecto.
- La empresa contará con la suficiente capacidad técnica, con elementos humanos con la experiencia y conocimiento necesarios para el desarrollo del proyecto en todas sus etapas, además realizará las acciones y/o estrategias necesarias para garantizar la seguridad de las personas, de los bienes colindantes, y de la protección del ambiente.

- Existe la disponibilidad de terrenos y disposición de los propietarios o poseedores para realizar la compra-venta de los mismos, en caso de ser autorizado en materia de impacto ambiental la empresa adquirirá el predio de manera legal sin afectar a terceros.
- El sitio cuenta con accesos seguros al área del proyecto, caminos de terracería y de asfalto que constantemente tienen vigilancia por parte de personal de la subestación eléctrica.
- El sitio del proyecto está en una zona distante a centros urbanos, en aproximadamente a 9.7 km se encuentra la zona urbana de Puerto Morelos, Quintana Roo, por lo que no compromete la seguridad de la población durante las diferentes etapas del proyecto.
- El turismo es la actividad predominante en la región, por lo que es necesario contar con insumos fundamentales como lo es el gas l. p., uno los combustibles de calidad que satisface a plenitud las necesidades energéticas también de los sectores residencial, comercial, industrial de la región, por lo que la implementación de proyectos de este tipo, son un detonador en la economía regional.
- La instalación del proyecto en el sitio de interés tendrá como beneficio la prestación del servicio de gas l.p., así como generar fuentes de empleo, además se requiere de infraestructura y servicios los cuales se obtienen principalmente de forma regional, contribuyendo con la derrama económica de la zona.

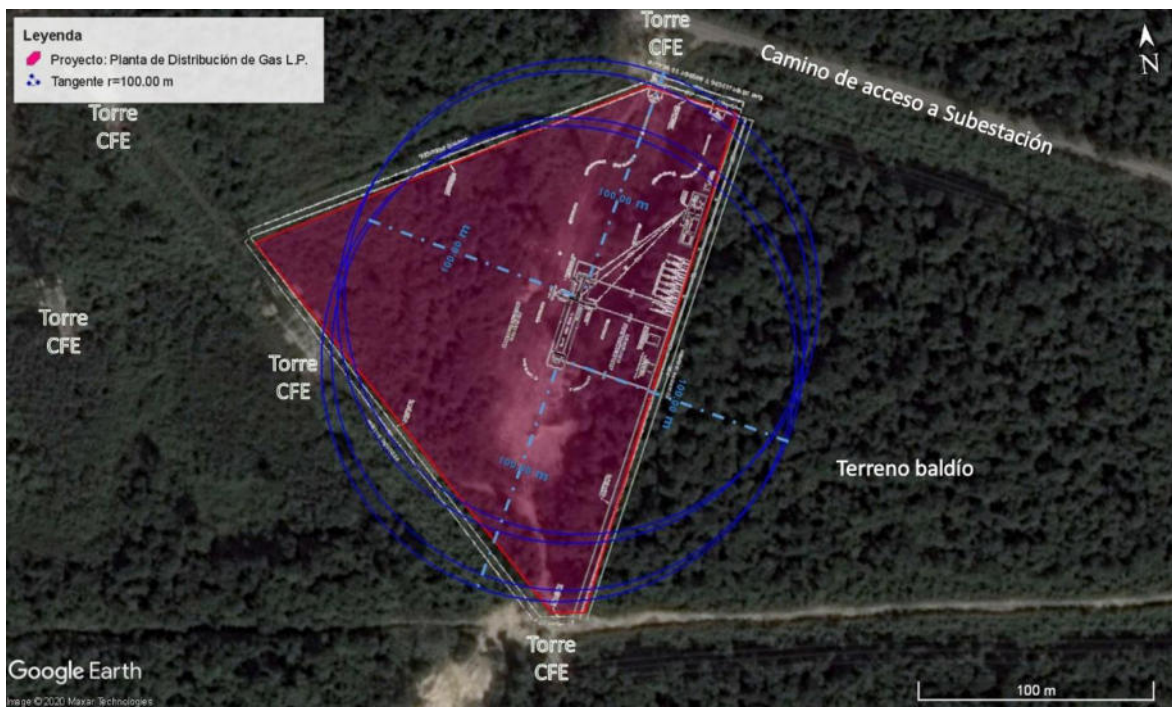


Figura II.1. De la tangente de los tanques de almacenamiento a 100 m no se encuentra construcción alguna por ninguna de sus colindancias.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

A. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales y colindancias del sitio donde se desarrollará el proyecto, detallando las coordenadas geográficas y/o UTM de cada vértice, tomando en cuenta lo siguiente:

- a) Para proyecto o que se localizarán en un predio, señalar el punto de latitud y longitud, y/o las coordenadas X y Y en caso de que estas se presenten en UTM.

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:

Tabla II.2. 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

- b) Colindancias inmediatas del área del proyecto:

Las colindancias del terreno que ocupará la Planta serán las siguientes:

Al **Noreste** en **39.87 m** con Camino de acceso a subestación de CFE.

Al **Este**, en **218.72 m** con terreno baldío que presenta vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia.

Al **Sur** en **13.95 m** con terreno baldío y cruce de torres de CFE.

Al **Sur-Suroeste** en **200,80 m** con terreno baldío y cruce de torres de CFE.

Al **Noroeste** en **178.91 m**, con terreno baldío y cruce de torres de CFE.

Se incluye plano topográfico actualizado, en el que se detalla la poligonal del proyecto (*ver anexo de planos*), además en anexo fotográfico se describen cada una de las colindancias inmediatas al área del proyecto.



Figura II.2. Localización y colindancias del proyecto “Instalación y Operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. en Puerto Morelos, Quintana Roo”.

B. Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, así como de obras provisionales del predio.

La Planta de Distribución de Gas L.P., estará conformada por infraestructura permanente como es el área operativa; *zona de almacenamiento* y comprende el tanque de capacidad de 250,000 lts. al 100% y las bases de sustentación del tanque, *toma de recepción*, *toma suministro*, *muelle de llenado*, y las obras complementarias como son *oficinas*, *baños*, *vestidores*, *cuarto eléctrico*, *caseta de equipo contra incendio*, *área de recipientes transportables rechazados*, *estacionamiento*, *áreas de circulación*, *acceso y salida* (ver figura II.3).

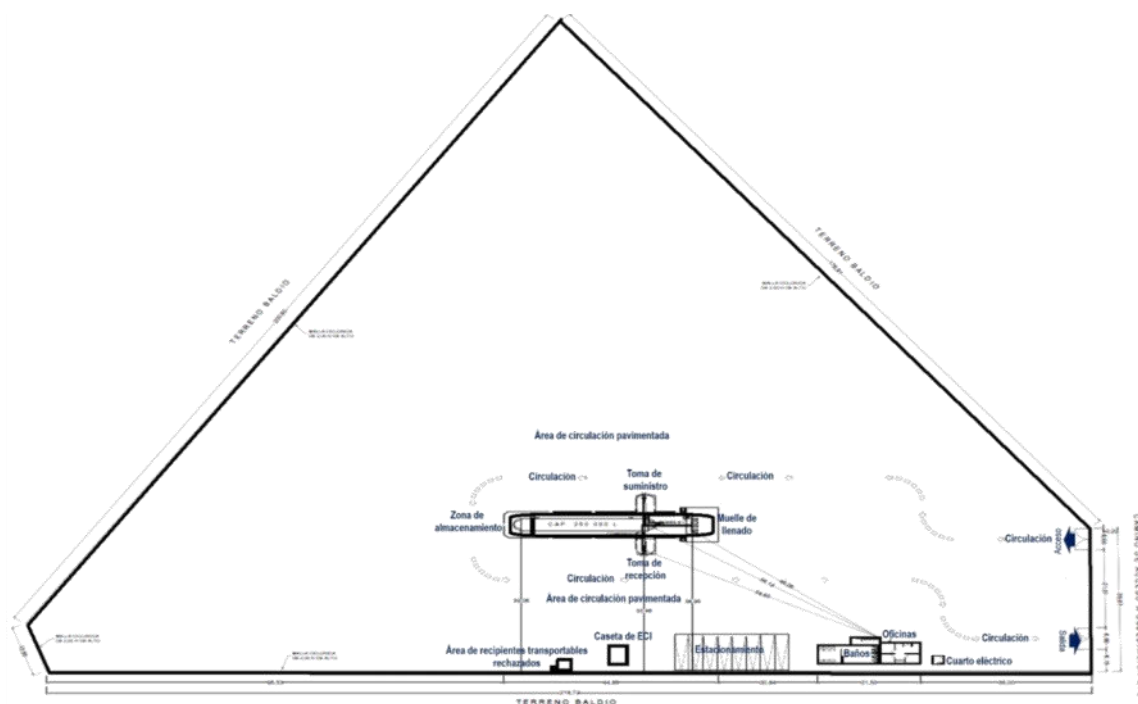


Figura II.3. Plano de conjunto con la distribución total de la infraestructura del proyecto.

En el **Anexo D**, se incluyen los planos correspondientes al proyecto civil y planométrico que señalan la distribución de las áreas permanentes dentro de la Planta.

II.1.4 Inversión requerida

- a) *Reportar el importe del capital requerido (inversión + gasto de operación) del proyecto.*

La inversión estimada será de **\$ 10, 000,000.00** (diez millones de pesos 00/100 M.N.)

- b) *Precisar el periodo de recuperación de capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.*

El capital invertido se estima sea recuperado en un periodo de 4 a 5 años.

- c) *Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.*

La inversión para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación será un monto aproximado de **\$1,0+00,000.00** (un millón de pesos 00/100 M.N.), con el fin de garantizar la conservación de los recursos naturales presentes el área de interés.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

- a) *Superficie total del predio (en m²).*

El terreno es de forma irregular cuya superficie total es de **22,978.74 m²** de acuerdo con la memoria técnico descriptiva de la Planta. Además, se incluye plano topográfico, en el que se detalla la poligonal del proyecto, indicando una superficie de 23,037.570 m², la diferencia se debe justamente a la discrepancia del sistema de coordenadas (ver anexo de planos).

- b) *Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.*

De acuerdo con la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI de INEGI 2017 en el predio del proyecto, el 99 % de su área total se clasifica sin vegetación aparente, el resto corresponde a vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla II.3. Superficie a afectar dentro del predio de la empresa.

Concepto	Tipo de vegetación/Vegetación secundaria	Superficie m ²	Porcentaje %	Porcentaje total
Área de la empresa (22,978.74 m²)	Desprovisto de vegetación	22,888.52 m ²	99.61 %	100 %
	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	90.22 m ²	0.39 %	

Fuente: Uso de suelo y vegetación Serie VI INEGI 2017. SIGEIA.

Cabe señalar que sólo se afectará la superficie estrictamente necesaria, considerando que se deberá dejar libre de algún tipo de construcción un área equivalente al 40% de la superficie total de la empresa, en cumplimiento al Criterio Ecológico 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, de esta manera se tiene que se ocupará una superficie aproximada de **13,787.244 m²**.

- c) *Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto. Para proyectos puntuales, se deberá proporcionar la superficie total del predio y de la obra o actividad.*

Esta información se ajustará con las siguientes variantes:

- a) Para proyectos puntuales se deberá proporcionar la superficie total del predio y de la obra o actividad.

En la siguiente tabla se indican las áreas permanentes dentro de la Planta de Distribución de Gas L.P., de acuerdo con las medidas señaladas en el plano civil, y su relación (en porcentaje) respecto al área del proyecto.

Tabla II.4. Superficies estimadas de las obras permanentes del proyecto.

Concepto	Superficie m ²	Porcentaje con respecto al predio de la empresa
Zona de revisión de recipientes transportables, muelle de llenado (llenaderas), básculas de reposo	61.75 m ²	0.27 %
Toma de suministro y toma de recepción	14.60 m ²	0.06 %
Zona de almacenamiento	283.02 m ²	1.23 %
Área de recipientes transportables rechazados	9.00 m ²	0.04 %
Caseta de equipo contra incendio	16.60 m ²	0.07 %
Estacionamiento	242.83 m ²	1.06 %
Oficinas, baños, vestidores, cuarto eléctrico	142.13 m ²	0.62 %
Área de circulación	13,017.31 m ²	56.65 %
Área Verde*	9,191.50 m ²	40 %
Área total del predio del proyecto	22,978.74 m²	100 %

Nota: Superficies estimadas a partir de las medidas indicadas en plano civil (ver en Anexo D de Planos). *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 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.

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

Uso de suelo

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez Publicado en el Periódico Oficial el 27 de febrero de 2014, ubica al sitio del proyecto dentro de dos **Unidades de Gestión Ambiental (UGA)**: **UGA 11** denominada **Ejido de Puerto Morelos** en la mayor parte de la superficie del proyecto, que presenta una política de **Conservación**, y la **UGA 28 Centro de población de Puerto Morelos**, en esta uga la política ambiental aplicable corresponde a **Aprovechamiento**, los usos compatibles e incompatibles y actividades permitidas se orientan en lo que establezca en su Programa de Desarrollo Vigente, se presentan a continuación:

Tabla II.5. UGA's donde se ubicará el proyecto.

UGA	UGA 11	UGA 28
Nombre UGA:	Ejido de Puerto Morelos	Centro de población de Puerto Morelos
Superficie que ocupará el proyecto:	22,888.52 m ² (99.61 %)	90.22 m ² (0.39 %)
Política:	Conservación	Aprovechamiento
Usos Compatibles:	Desarrollo suburbano , Turismo alternativo, Forestal, Agropecuario, Aprovechamiento del agua, Conservación del agua y Conservación de la biodiversidad.	Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.
Usos Incompatibles:	Desarrollo urbano, Aprovechamiento de Materiales Pétreos, Industria ligera y Turismo convencional.	Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.

Fuente: Modelo de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Q. Roo.

Tabla II.6. UGA's donde se ubicará el proyecto.

UGA	UGA 11	UGA 28
Actividades productivas asignadas:	Fraccionamiento residencial campestre, Fraccionamiento rural, Comercial, Equipamiento de Desarrollo Suburbano , Ecoturismo, Hospedaje, Parque Temático, Equipamiento Turismo Alternativo, Aprovechamiento forestal maderable, Aprovechamiento de recursos forestales no maderables, Plantación Forestal Comercial, Silvicultura, UMAs Modalidad Intensiva, UMAs Modalidad Vida Libre, Acuacultura, Apicultura, Pozos de extracción uso público, Líneas de conducción y distribución, Pozos de extracción privados, Áreas Protegidas, Conservación de la biodiversidad, Protección del agua y Recarga del Acuífero.	-

Fuente: Modelo de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Q. Roo.

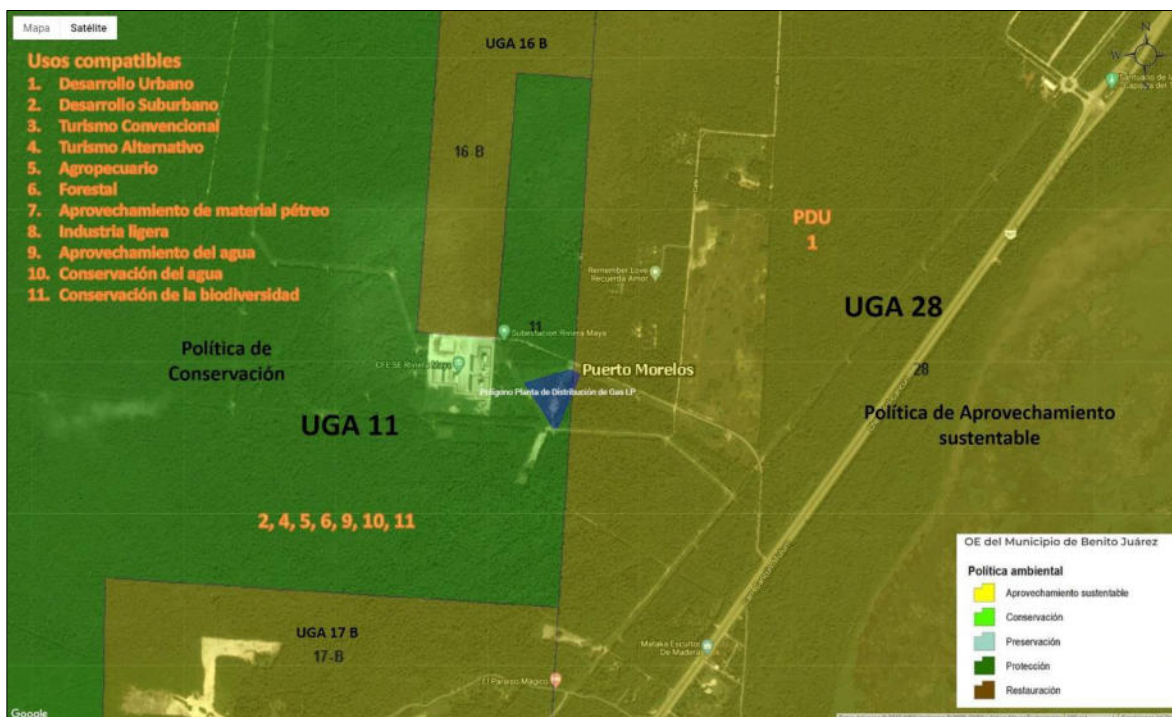


Figura II.4. Mapa de las UGA's y de sus usos de suelo compatibles.

Dentro de los planes y programas de desarrollo urbano, se cuenta con la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2008-2023, en cual aún se consideraba a Puerto Morelos 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.

De acuerdo con la delimitación del Centro de Población de Puerto Morelos, el polígono de la Planta de Distribución de Gas L.P. que promueve la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V. 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, en virtud de las condicionantes topográficas: aprovechar lo existente, conservando e incrustando en el nuevo planteamiento, grandes zonas verdes, de esta manera se considera estratégica la ubicación del proyecto.

Cabe mencionar, que la empresa promotora del proyecto 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.

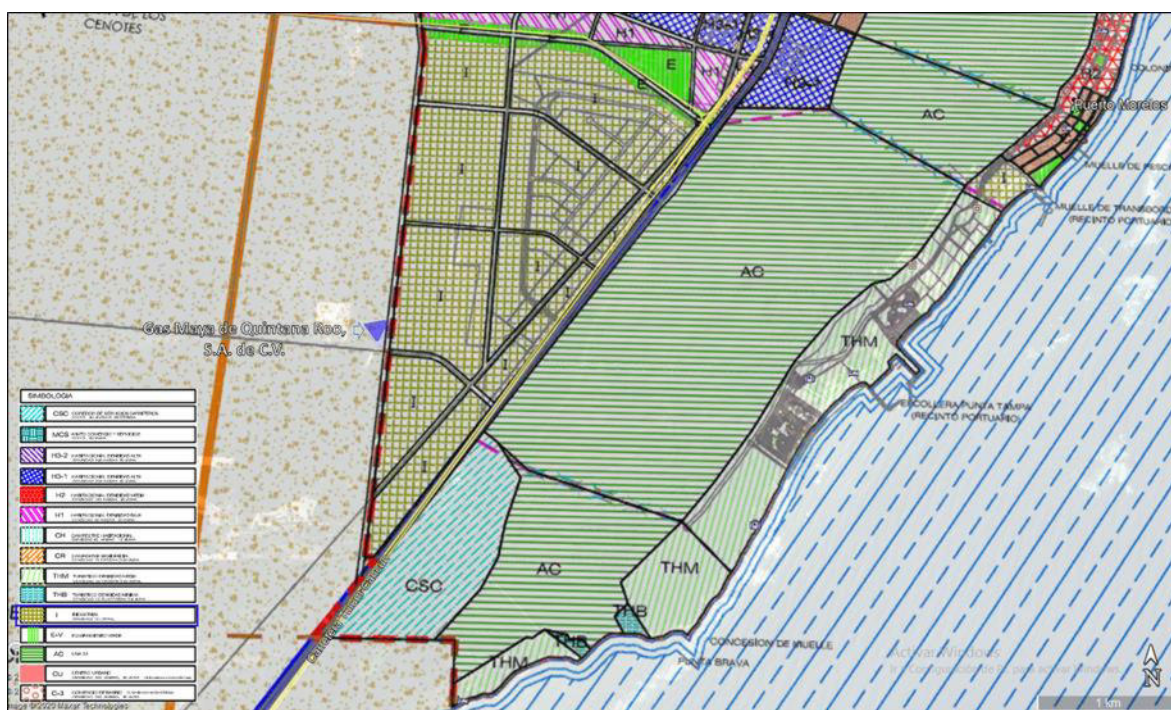


Figura II.5. Ubicación del proyecto fuera de los límites del Centro de Población de Puerto Morelos.

La carta de uso de suelo y vegetación de acuerdo con la Serie VI de INEGI 2017 clasifica al sitio del proyecto como desprovisto de vegetación, además en sus colindancias se tiene selva mediana subperennifolia, sin embargo, se presentan áreas afectadas por bancos de materiales en donde se presenta vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia. En la siguiente figura se presenta una imagen satelital donde se observan los usos actuales:



Figura II.6. Usos de suelo y vegetación en el sitio del proyecto y en las colindancias.

Uso de cuerpos de agua.

No existen corrientes superficiales por las características particulares de alta infiltración en el terreno y escaso relieve, así como tampoco cuerpos de agua.

Durante la ejecución del proyecto, la empresa contratará el servicio de suministro de agua con empresas particulares, asimismo durante la etapa de operación se prevé su utilización del recurso para aseo de las propias instalaciones, así como para su uso en sanitarios y para el funcionamiento del sistema contra incendio, por lo que de igual manera el abasto de agua será a través de la contratación de pipas a particulares.

En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como de selvas o de zonas áridas:

En este punto es importante indicar que el sitio de interés se ubica en una zona previamente autorizada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para llevar a cabo un proyecto de desarrollo productivo relacionado con la explotación de materiales pétreos y sus derivados por una superficie de 18.99 has., otorgado por la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, se incluye el oficio correspondiente.

Posteriormente, para la construcción y operación de la Subestación Eléctrica Riviera Maya y Líneas de Transmisión Asociadas.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio del proyecto aún no cuenta con la urbanización y los servicios alcantarillado, drenaje, servicio de limpia, entre otros, por lo que una vez autorizado el proyecto, la empresa contratará dichos servicios conforme su desarrollo.

El agua necesaria para las actividades de preparación del sitio y construcción será transportada hasta el área del proyecto mediante camiones pipas, y almacenada en contenedores (bidones) de diferente capacidad. El agua para consumo humano se podrá adquirir de embotelladoras de la región, usando garrafones de 20 litros de capacidad.

Durante la etapa de operación el suministro de agua seguirá abasteciéndose mediante la compra de camiones pipas de diferente capacidad contando en las instalaciones con sistemas de almacenamiento (2 tanques de almacenamiento de agua que tendrán una capacidad de 50 000 lts. cada uno, estos tanques se localizarán a un costado del cuarto de equipo contra incendio).

En las primeras etapas del proyecto se contratará el servicio de casetas sanitarias (letrinas) mediante una empresa especializada en el ramo, la cual deberá darle el mantenimiento adecuado y periódico, además de encargarse de la disposición final de los residuos generados.

En la etapa de operación los servicios sanitarios se localizarán por el lindero Este del terreno de la Planta, mismos que estarán contruidos en su totalidad con materiales incombustibles y sus dimensiones se aprecian en el plano civil. Constará de cinco tazas, cuatro lavabos, seis regaderas y cinco mingitorios, y para el personal administrativo y operativo. Todos los servicios contarán con pisos impermeables y antiderrapantes, los muros estarán contruidos con materiales impermeables hasta una altura de 1,50 metros para su fácil limpieza.

El drenaje de las aguas negras estará contruido por medio de tubos de concreto de 0,15 metros de diámetro, con una pendiente del 2% a la fosa séptica, sus características se detallan en el plano civil correspondiente.

La alimentación eléctrica se tomará de la línea de alta tensión que pasa sobre el camino de acceso a subestación de CFE, con una tensión de 13,2 kV, y de la que se tomará una derivación, llevando la línea hasta el límite de la Planta en el cual se instalará mediante plataforma, el transformador con su equipamiento en 3 fases de cuchillas fusibles a 5 kV, protegiendo la salida de B.T. con un interruptor termomagnético en gabinete a prueba de lluvia NEMA 3R, previa medición, llevando la acometida a la planta, por trayectoria aérea.

Los servicios e insumos necesarios para la ejecución del proyecto se contratarán y/o adquirirán de la región.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

El programa general de trabajo se llevará a cabo en las siguientes etapas: inicialmente se tiene la *etapa de preparación del sitio y construcción* estimando un periodo aproximado de 12 meses, considerando que se puede postergar el inicio de obras debido a la obtención de la totalidad de los permisos, autorizaciones, licencias etc., mientras que para la operación y mantenimiento se considera un período de 40 años, periodo que se podría prolongar en función del mantenimiento de las instalaciones y de la renovación de trámites y autorizaciones, así como del seguimiento de las obligaciones y compromisos normativos ante las distintas instancias que regulan y vigilan las actividades que corresponden al sector hidrocarburos.

Dicha calendarización dará inicio una vez que se cuente con las autorizaciones correspondientes. A continuación, se presenta el cronograma general de trabajo:

Tabla II.7. Programa general de trabajo: etapa de preparación del sitio y construcción.

Actividades	Tiempo estimado												
	Meses												40 años
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Etapa de preparación del sitio													
▪ Trámites 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 (desmonte y despalme de las superficies requeridas).													
▪ Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación.													
Etapa de construcción													
▪ 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.													
Etapa de operación													

Tabla II.8. Programa general de trabajo: etapa operación, mantenimiento y abandono.

Tabla II.6. Programa general de trabajo: Etapa Operación, mantenimiento y abandono.									
Actividades	Tiempo estimado								
	Años								
	1	5	10	15	20	25	30	35	40
Operación									
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.									
Mantenimiento									
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.									
-									
Abandono del sitio									
-Retiro y desmantelamiento de equipo e infraestructura.									
Al término de la vida útil									

II.2.2 Preparación del sitio

Durante la preparación del sitio las actividades serán:

- **Tramites y autorizaciones de factibilidad de la instalación del proyecto.** El promovente deberá contar con los permisos y/o autorizaciones locales, municipales y/o federales correspondientes antes de iniciar con cualquier tipo de obra o actividad. Se gestionarán los trámites necesarios para la instalación del proyecto, así como para contar con los servicios necesarios para el correcto funcionamiento del proyecto.

- **Delimitación del área de trabajo (enmallado o cercado).** Una vez que se cuente con las autorizaciones necesarias se dará inicio a las obras y actividades previstas, se delimitará el área del proyecto, correspondiente a los 22,978.74 m², para no perjudicar y/o afectar a los predios colindantes.

- **Instalación de obras provisionales.** Las obras provisionales se instalarán dentro del área de trabajo, con el fin de llevar a cabo las obras y actividades del proyecto bajo condiciones de seguridad y salud para los trabajadores, al final de la etapa de construcción, se retirarán totalmente. Se considera la instalación de casetas sanitarias, bidones de agua, recipientes para el almacenamiento temporal de residuos etc.

- **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 preparación del sitio y construcción.

- **Limpieza el sitio (desmonte y despalde de las superficies requeridas).** Se requiere realizar la limpieza del sitio (desmonte y despalde) en la superficie solicitada para el proyecto de acuerdo con el plano civil y topográfico.

El desmonte se realizará manualmente mediante el uso de herramientas como hachas, machetes y motosierras. El producto del desmonte se triturará y se podrá esparcir sobre el suelo que lo requiera con el fin de reincorporarse al suelo.

El despalde consiste en la eliminación de la cubierta vegetal y materia orgánica y la remoción de una capa de suelo de no más de 50 cm de profundidad. El material producto del despalde 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 traslado a los sitios autorizados por el municipio, lo que indique el responsable de la obra.

- **Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación.**

Se realizarán la nivelación y cortes para adecuar el terreno mediante maquinaria pesada, así como el relleno y compactación necesarios para que la superficie cuente con las pendientes y drenajes adecuados para el desalojo de las aguas pluviales. La nivelación se realizará con apoyo de una moto-conformadora y/o tractor tomando como base las referencias del trazo del proyecto.

El material de relleno será 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.

Se deberá contar con un encargado de supervisar los procedimientos constructivos a realizarse en la etapa de preparación del sitio y construcción.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Las obras provisionales se instalarán dentro del predio de la empresa, evitando invadir terrenos colindantes, además las obras estarán exclusivamente durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto y al finalizar serán retiradas del área del proyecto. Se tendrá la instalación de las siguientes obras:

- Casetas sanitarias (letrinas) dependiendo del número de trabajadores, se contratará el servicio por medio de una empresa especializada en el ramo, la cual deberá darle el mantenimiento adecuado y periódico, además de encargarse de la disposición final de los residuos generados.
- Habilitación de una caseta a base de láminas y/o cartón donde se resguardará el equipo, herramientas y materiales de construcción.
- Contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos que se generen, debidamente rotulados y colocados en lugares visibles y estratégicos dentro del predio de la empresa y que no entorpezcan las actividades de construcción, posteriormente los residuos serán recolectados por el servicio de limpia del municipio.
- Para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores se colocará señalética referente a las maniobras, uso de material de protección, restricción, entre otros.

II.2.4 Etapa de construcción

PROYECTO CIVIL

De acuerdo con la memoria técnico descriptiva la Planta se apega a los lineamientos que señala la Norma Oficial Mexicana NOM- 001-SESH-2014, "Plantas de Distribución de Gas L.P. Diseño, Construcción y Condiciones Seguras en su Operación", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 2014.

- **Urbanización de la planta.** Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos serán pavimentadas y contarán con las pendientes apropiadas para desalojar el agua de lluvia, todas las demás áreas libres dentro de la Planta se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la misma. El piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y contará con un declive necesario del 1% para evitar el estancamiento de las aguas pluviales.

- **Edificios.** Las construcciones destinadas a oficinas, cuarto eléctrico, baños y caseta de equipo contra incendio, se ubicarán en la parte Noreste de la Planta. Los materiales con que estarán construidas serán en su totalidad incombustibles, ya que sus techos serán de láminas metálicas, losas de concreto, paredes de tabique con aplanado de mortero, y las puertas y ventanas serán metálicas. Las dimensiones de estas construcciones se especifican en los planos del proyecto civil de la Planta (*ver anexo correspondiente*).

- **Bardas o delimitación del predio.** El terreno que ocupará la Planta se tendrá delimitado con malla ciclónica de 2,00 m de alto y en el lindero donde se ubicarán los accesos tendrá barda de tabique de 3,00 metros de altura.

- **Accesos.** Por el lindero Norte se localizarán dos puertas metálicas de 6,00 m de ancho cada una, usadas para entrada y salida de vehículos repartidores propiedad de la Empresa.

- **Estacionamiento.** La zona destinada para el estacionamiento interior de los vehículos dedicados a la distribución se localizará por el lindero Este de la Planta, estará ubicado de tal forma que la entrada o salida de cualquier vehículo a estacionarse no interfiera con la libre circulación de los demás ni afecte a los ya estacionados. El piso del estacionamiento contará con la pendiente adecuada para evitar el estancamiento de aguas pluviales. Las áreas de circulación se encontrarán pavimentadas.

- **Zonas de protección.** La zona de almacenamiento estará protegida con muretes de concreto de 0,20 x 0,60 metros de altura. Las bombas y compresor se encontrarán dentro de las zonas de protección y cumplirán con las distancias mínimas reglamentarias.

- **Muelle de llenado.** El muelle de llenado se localizará por el lado Norte del tanque de almacenamiento y a una distancia de 6,50 metros del mismo. Estará construido en su totalidad con materiales incombustibles; su techo será de lámina metálica soportado por columnas de fierro estructural; su piso estará relleno de tierra con terminación de concreto, contando éste en sus bordes con protecciones de fierro y topes de hule para evitar su destrucción y la formación de chispas causadas por los vehículos que tienen acceso al mismo. Además, contará con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador.

- **Área de recipientes transportables rechazados.** Por el lado Sureste de la Planta de almacenamiento se localizará una zona de recipientes transportables rechazados, ésta será una plataforma de concreto de 9,00 m² de superficie con altura de 0,60 m.

- **Cobertizo de maquinaria.** Se contará con cobertizos para maquinaria, en bombas y compresor.

PROYECTO MECANICO

- **Zona de almacenamiento.** La Planta contará con un 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.

Se tendrá montado sobre bases de concreto armado de tal forma que pueda desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación. Contará con una zona de protección constituida por muretes de concreto armado de 0,20 x 0,60 m de altura.

El tanque tendrá una altura mínima de 2,00 m, medidos de la parte inferior del mismo al nivel de piso terminado. A un costado y al frente del tanque de almacenamiento se tendrán escaleras con pasarelas metálicas para tener acceso a la parte superior del mismo y revisar sus controles.

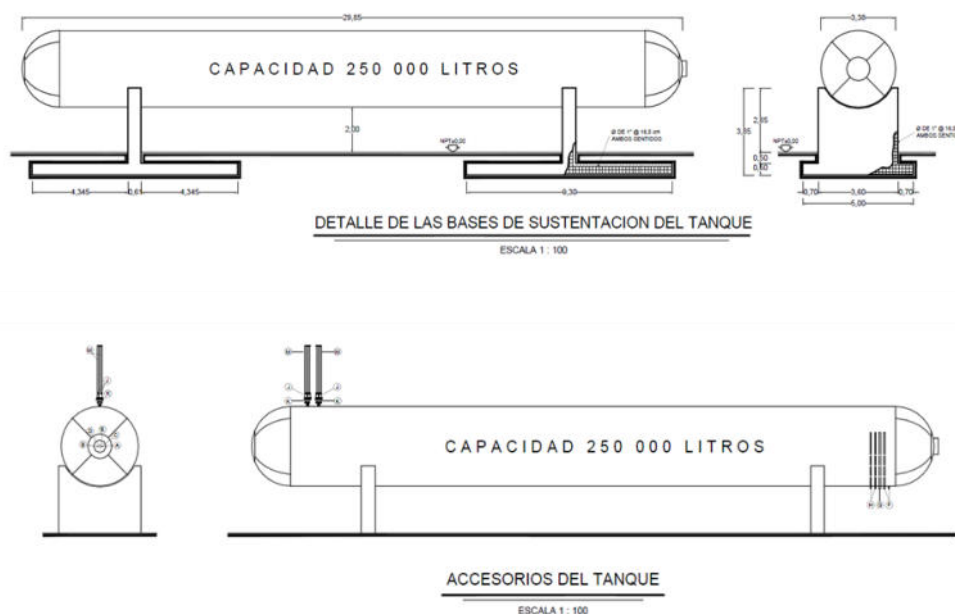
El tanque, escaleras y pasarelas metálicas, contarán con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador. El tanque tendrá las siguientes características:

Tabla II.9. Características del tanque a instalar.

Marca:	TATSA
Forma de las cabezas:	Semiesféricas
No. de Serie:	Proyecto
Tara (kg)	42 820
Según Norma:	NOM-009-SESH-2011
Capacidad (litros):	250 000
Fecha de fabricación:	Proyecto
Diámetro exterior:	3,38
Longitud total:	29.85
Presión de trabajo (kgf/cm ²):	17.58

El tanque contará con los siguientes accesorios:

- Un indicador de nivel magnético para gas líquido magnetel.
- Un termómetro marca Rochester con graduación de -50 a 50°C de 12,7 mm de diámetro.
- Un manómetro marca Eva con graduación de 0 a 21 kg/cm² de 6,4 mm de diámetro, conectado al recipiente por medio de una válvula de aguja.
- Dos válvulas de máximo llenado marca Rego modelo 3165 C de 6,4 mm de diámetro, localizadas una al 90% y la otra al 85% del nivel del tanque.
- Dos válvulas de exceso de flujo para gas líquido marca Rego modelo A7539V6 de 76 mm (3") de diámetro, con capacidad de 946,25 LPM (250 GPM) cada una.
- Una válvula de exceso de flujo para gas líquido en retorno marca Rego modelo A3292C de 51 mm (2") de diámetro, con capacidad de 583,77 LPM (122 GPM) cada una.
- Dos válvulas de exceso de flujo para gas vapor marca Rego Modelo A3292C de 51 mm (2") de diámetro de 37 600 PCM.
- Ocho válvulas de seguridad marca Rego Modelo A3149MG de 294,25 m³/min.
- Dos aditamentos multiport bridados, marca Rego modelo A8574G
- Ocho tubos de descarga de acero cédula 30 de 70 mm (3") de diámetro de 2 metros de altura con su respectivo capuchón cada uno.
- Conexión soldada al tanque para cable a "tierra".

**Figura II.7 Características del tanque de almacenamiento.**

- **Maquinaria.** La maquinaria para la operación de trasiego será la siguiente:

La maquinaria para la operación de trasiego será la siguiente

a) *Bomba 1:*

Operación básica	Llenado de:	Recipientes transportables
Marca:		Blackmer
Modelo:		LGLD3E
Motor eléctrico:		7.5 HP
Capacidad nominal:		310 LPM (80 GPM)
RPM:		420
Presión diferencial de trabajo máxima:		5 kg/cm ²
Tubería de alimentación:		76 mm Ø (3") Ø
Tubería de descarga:		76 mm Ø (3") Ø

b) *Bomba 2:*

Operación básica	Llenado de:	Autotanques
Marca:		Blackmer
Modelo:		LGLD3E
Motor eléctrico:		7.5 HP
Capacidad nominal:		310 LPM (80 GPM)
RPM:		420
Presión diferencial de trabajo máxima:		5 kg/cm ²
Tubería de alimentación:		76 mm Ø (3") Ø
Tubería de descarga:		76 mm Ø (3") Ø

c) *Compresor*

Operaciones:	Descarga de semirremolques
Marca:	Blackmer
Modelo:	LB 361
Motor eléctrico:	15 HP
RPM:	830
Capacidad nominal:	757 LPM (200 GPM)
Desplazamiento	99.8 m ³ /hr (58.7 CFM)
Radio de compresión	1.49
Tubería de gas-líquido:	76 mm (3") Ø
Tubería de gas-vapor:	51 mm (2") Ø

Las bombas y el compresor estarán ubicados dentro de la zona de protección del tanque de almacenamiento, esta protección será un murete corrido de concreto armado 0,20 m de espesor y 0,60 m de altura.

Cada bomba y compresor, junto con su motor, estarán montados sobre una base metálica, la que a su vez se encontrará fija, por medio de tornillos anclados, a otra base de concreto armado.

Los motores eléctricos acoplados a las bombas y a el compresor serán los apropiados para operar en atmósferas de vapores combustibles y contarán con interruptor automático de sobrecarga, además se encontrarán conectados al sistema general de tierras de la Planta.

La descarga de la purga de líquido del compresor, estará a una altura mínima de 2,50 metros sobre nivel de piso.

- Controles manuales y automáticos

a) Controles Manuales:

En diversos puntos de la instalación se tendrán válvulas de globo, de cierre rápido de operación manual y operación remota, para una presión de trabajo de por lo menos 28 kg/cm², las que permanecerán “cerradas” o “abiertas”, según el sentido del flujo que se requiere.

b) Controles Automáticos (By Pass):

Para la descarga de cada bomba existirá un control automático de 51 mm (2”) de diámetro para el retorno de gas-líquido excedente al tanque de almacenamiento, estos controles consistirán en válvulas automáticas, que actuarán por presión diferencial y estarán calibradas para una presión de apertura no mayor a 8,30 kg/cm² (125 psi).

- Tuberías y conexiones. Todas las tuberías por instalar para conducir gas l.p. serán de acero cédula 80, sin costura, para alta presión, con conexiones roscadas. Estas serán adecuadas para una presión de trabajo de 24,47 kg/cm². Los diámetros de las tuberías por instalar serán:

Tabla II.10. Líneas de tuberías a instalar.

Trayectoria de tanque a:	Líquido (mm)	Retorno Líquido (mm)	Vapor (mm)
Toma de recepción	76 y 51	--	51 y 32
Toma de suministro	76 y 51	51	51 y 32
Múltiple de llenado	76 y 51	51	

Las tuberías conductoras de gas-líquido y en los tramos en que pudieran existir atrapamiento de éste entre dos o más válvulas de cierre manual, se tendrán instaladas válvulas de seguridad para alivio de presión hidrostática, calibradas para una presión de apertura de 28.13 Kg/cm² y son de 13 mm (1/2”) de diámetro.

Además, la tubería contará con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador.

- Múltiple de llenado. Se contará con un múltiple de llenado, construido con tubería de acero cédula 80, sin costura, para alta presión de 51 mm (2”) de diámetro y conexiones roscadas para una presión de diseño de 140 kg/cm². Se encontrará fijo a través de soportes de fierro. El múltiple será uno solo, con 5 salidas para las llenaderas.

El múltiple de llenado contará además con una válvula de seguridad para alivio de presión hidrostática de 13 mm ($\frac{1}{2}$ ") de diámetro y un manómetro con graduación de 0 a 21 kg/cm² de 6,4 mm ($\frac{1}{4}$ ") de diámetro, en su entrada, y carátula de 64 mm ($2\frac{1}{2}$ ") de diámetro.

- Basculas de llenado y de repeso.

a) Básculas de llenado:

Sobre el muelle de llenado se instalarán 5 básculas del tipo de plataforma con capacidad de 120 kg, mismas que serán usadas para el control del peso en el llenado de recipientes. Estas básculas estarán conectadas para su protección al sistema de tierras. Para el control del llenado de los recipientes transportables se contará con controles electrónicos para llenado automático, los cuales accionarán por medio de un sensor y este a su vez mandará la señal a un panel de control para interrumpir el llenado, cuando el recipiente transportable llega a su peso. Al término del llenado de estos recipientes transportables se colocarán sellos de garantía de plástico.

b) Báscula de repeso:

Se contará también en el muelle de llenado con 1 báscula del tipo de plataforma con carátula para repeso de recipientes transportables, igualmente conectada a "tierra".

c) Llenaderas:

Cada llenadera contará con los siguientes accesorios:

- Una válvula de globo de 19 mm de diámetro.
- Una manguera especial para gas LP de 13 mm de diámetro.
- Una válvula de cierre rápido de 13 mm de diámetro.
- Un conector especial para llenado (punta pol y maneral) de 13 mm de diámetro.

d) Vaciado de gas de los recipientes transportables:

Esta planta contará con un sistema para el vaciado de gas de los recipientes transportables, el cual constará de un tanque tipo estacionario de capacidad apropiada ubicado junto al muelle de llenado, contando este tanque con los aditamentos necesarios para su uso. Constará además de un múltiple de una salida conectada al tanque antes mencionado y colocado sobre una estructura metálica adecuada para el precipitado del contenido del recipiente, ubicando todo esto en un extremo del muelle de llenado.

La tubería del sistema de vaciado de gas, será de acero cédula 80, para alta presión, con conexiones roscadas para una presión de 140 kg/cm² como mínimo, teniéndose la tubería que va del múltiple de vaciado de gas al tanque estacionario de 32 mm ($1\frac{1}{4}$ ") de diámetro. Los accesorios existentes serán de diámetro igual al de las tuberías en que se encuentran instalados. Las mangueras que se usarán serán especiales para gas LP, construidas de hule neopreno, resistentes al calor y diseñadas para una presión de trabajo de 24,61 kg/cm² y ruptura a 140 kg/cm².

- Toma de recepción y suministro.**a) Toma de recepción:**

La toma de recepción estará localizada por el lado Noreste de la zona de almacenamiento estará ubicada sobre una plataforma estructural. Para descargar los semirremolques se contará con una toma de recepción, la cual contará con indicador de flujo del tipo no retroceso ubicado a menos de 3 m de la toma.

Para conducir gas-líquido se tendrán bocas terminales de 51 mm de diámetro conectadas a una tubería de 76 mm (3") de diámetro. La toma contará con válvulas de exceso de flujo, así como también válvulas a control remoto mecánicas, y en varios puntos de la instalación se contará con válvulas de acción manual.

Se contará en la tubería de líquido con válvulas de relevo hidrostático, mangueras para gas LP y en cada punta de estas mangueras, una válvula de globo.

b) Toma de suministro:

La toma de suministro (para el llenado auto-tanques) estará localizada por el lado Noroeste de la zona de almacenamiento.

La toma contará en su boca terminal con válvula de cierre manual, válvula de acción remota con accionador mecánico, una válvula de exceso de flujo, un tramo de manguera especial para gas LP y un acoplador de llenado, siendo estos accesorios con un diámetro igual al de la tubería que los contiene. Además, las tomas con válvulas de seguridad para alivio de presión hidrostática de 13 mm ($\frac{1}{2}$ ") de diámetro. Se tendrá un punto de fractura y en la punta de esta una válvula de globo. En la tubería que conduce gas vapor se tendrá una válvula tipo no retroceso.

- Mangueras:

Todas las mangueras usadas para conducir gas LP serán especiales para este uso, fabricadas con hule neopreno resistentes al calor y a la acción del gas LP. Están diseñadas para una presión de diseño de 24,61 kg/cm² y una presión de ruptura de 125 kg/cm². Se cuenta con mangueras en el múltiple de llenado para los recipientes transportables y en las tomas de recepción.

Las mangueras cuando no están en servicio, sus acopladores quedarán protegidos con tapón y soportes. Asimismo, se protegerán contra daños ocasionados por los vehículos.

- Soportes:

Para protección de las tomas de recepción y suministro, se mantienen fijas en un extremo de su boca terminal en un marco metálico, contándose también en esta zona con pinzas especiales para conexión a "tierra" de los transportes al momento de efectuar el trasiego del gas LP. Se contará con puntos de ruptura realizados con un 20% del espesor de pared, estarán localizados en el niple que conecta en sus extremos con codos, permaneciendo uno de ellos fijo y soldado al marco metálico de retención.

PROYECTO SISTEMA CONTRA INCENDIO Y SEGURIDAD

El sistema contra incendio contará con los siguientes componentes:

- Extintores manuales:

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se instalarán extintores de polvo químico seco del tipo manual de 9 kg de capacidad cada uno, en los lugares siguientes a una altura máxima de 1,50 metros y mínima de 1,20 metros, medidas del nivel del piso terminado a la parte más alta del extintor.

- Dos en zona de almacenamiento.
- Uno en toma de recepción.
- Uno en toma de suministro.
- Dos en muelle de llenado.
- Dos en bombas.
- Uno en compresor.
- Dos en estacionamiento.
- Uno en caseta de equipo contra incendio.
- Uno en sistema de vaciado de gas L.P.
- Uno en cuarto eléctrico (bióxido de carbono).
- Uno en oficinas.
- Uno en sanitarios

- Extintores de carretilla:

Se contará con dos extintores de carretilla, con capacidad de 50 kg de polvo químico seco ubicados en la zona de almacenamiento.

- Accesorios de protección:

Se contará con un gabinete debidamente señalizado el cual contendrá dos trajes de bomberos que consistirán en: casco con protector facial, guantes, pantalón, chaquetón, botas y estarán confeccionados a base de Nomex, Kevlar o materiales equivalentes.

- Alarmas:

La alarma por instalar será del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Planta, con apoyo visual de confirmación, ambos elementos operarán con corriente eléctrica CA127 V. y será intermitente.

- Comunicaciones:

Se contará con teléfonos convencionales conectados a la red pública con un cartel en el muro adyacente en donde se especificarán los números a marcar para llamar a los bomberos, la policía y las unidades de rescate correspondientes al área, como Cruz Roja, unidad de emergencias del IMSS más cercana, etc., contando con un criterio preestablecido.

Además, a través del sistema de radiocomunicación con los camiones repartidores de gas, se darán las instrucciones necesarias a los conductores para que en su caso llamen a las ayudas públicas por medio de teléfono y eviten regresar a la Planta hasta nuevo aviso.

- Manejo de agua a presión:

Para el manejo de agua a presión se contará con un sistema compuesto por los siguientes elementos:

1. Dos tanques de almacenamiento de agua que tendrán una capacidad de almacenamiento total de 100 m³ de agua. Estos tanques se localizarán a un costado del cuarto de equipo contra incendio y su llenado se realizará a base de pipas.
2. El cuarto de equipo contra incendio se ubicará **anexo a la cisterna** con dimensiones en Planta de 4,15 x 4,00 metros y altura de 3,00 metros, y contará con un acceso para maquinaria y/o personal.

Esta caseta de máquinas estará equipada con los siguientes elementos:

- Bomba con motor de combustión interna de 115 HP y gasto de 2200 LPM a 8,0 kg/cm².
 - Bomba con motor eléctrico de 60 HP y gasto de 3450 LPM a 8,0 kg/cm².
3. Red distribuidora, construida de tubería de acero al carbón cédula 40 de 140 kg/cm² y accesorios y conexiones de fierro fundido clase 10,5 kg/cm². La tubería subterránea se ubicará a una profundidad de 1,30 metros; la red que alimentará al sistema de enfriamiento iniciará su recorrido saliendo del cuarto de máquinas con tubería de 152 mm (6") de diámetro. Este sistema alimentará a los siguientes componentes:
 - Tres hidrantes y el riego por aspersión del tanque de Gas L.P.
 - Para el enfriamiento del tanque, se contará con una válvula de compuerta de accionamiento manual de 101 mm (4") de diámetro.
 - La tubería será de acero al carbón cédula 40 en todo su recorrido.
 4. Tubería y elementos para el rociado del tanque:

El tanque contará con un cuadro de tubos de rociado paralelos al eje del mismo, ubicado simétricamente en su parte superior. Esta tubería será de 51 mm (2") de diámetro. Los tubos se encontrarán a lo largo del tanque.

El rociado del tanque constará de 50 boquillas aspersoras uniformemente repartidas y alineadas a lo largo de la tubería, en la parte superior del mismo tanque. Las boquillas de rociado serán de la Marca Spraying Systems tipo recto Modelo ½-HH-40 con un gasto de 29,52 LPM y a una presión de 3,0 kg/cm².

- Entrenamiento de personal:

Una vez en marcha el sistema contra incendio, se procederá a impartir un curso de entrenamiento del personal, que abarcará los siguientes temas:

1. Posibilidades y limitaciones del sistema.
2. Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
3. Uso de manuales.

a) Acciones a ejecutar en caso de siniestro.

- Uso de accesorios de protección.
- Uso de los medios de comunicación.
- Evacuación de personal y desalojo de vehículos.
- Cierre de válvulas estratégicas de gas.
- Corte de electricidad.
- Uso de extintores.
- Uso de hidrantes como refrigerante.
- Operación manual del rociado a tanque.
- Ahorro de agua.

b) Mantenimiento general:

- Puntos a revisar.
- Acciones diversas y su periodicidad.
- Mantenimiento preventivo a equipos y agua.
- Mantenimiento correctivo y agua.

c) Equipo de seguridad personal:

El personal operativo dentro de las áreas de almacenamiento y trasiego de la planta de distribución:

- Debe utilizar camisa o playera y pantalón de algodón 100%.
- Debe utilizar calzado antiderrapante.
- No debe usar protectores metálicos en las suelas o tacones de los zapatos, y peines que no sean de aluminio.
- Lámpara de mano que no sea a base de LED.
- El equipo electrónico de comunicación portátil debe ser a prueba de explosión o intrínsecamente seguro.

- Rótulos de prevención y pintura.

- a) El tanque de almacenamiento estará pintado de color blanco. Tendrá inscrito con caracteres no menores de 15 cm, el contenido, la capacidad total en litros de agua y el número económico.

- b) Los muretes de concreto que constituirán la zona de protección del área de almacenamiento, así como los topes y defensas de concreto en el interior de la Planta, se tendrán pintados con franjas diagonales de color amarillo y negro en forma alternada.
- c) Todas las tuberías estarán pintadas anticorrosivamente con los colores distintivos reglamentarios como son: de blanco las conductoras de gas-liquido, blanco con banda de color verde las que retornan gas-líquido al tanque de almacenamiento, amarillo las que conducen gas-vapor, negro los ductos eléctricos, rojo las que conducen agua y azul las de aire.
- d) En la Planta se instalarán letreros con los siguientes pictogramas o leyendas en los lugares indicados:

Tabla II.11. Pictogramas o leyendas que serán colocados en las instalaciones.

LETRERO	RÓTULO	LUGAR
ALARMA CONTRA INCENDIO		Interruptores de alarma
PROHIBIDO ESTACIONARSE		En puertas de acceso de vehículos y salida de emergencia, por ambos lados y en la toma siamesa.
PROHIBIDO FUMAR		Zona de almacenamiento y trasiego
HIDRANTE		Junto a cada hidrante
MONITOR CONTRA INCENDIO	LETRERO	Junto a cada monitor
USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD	LETRERO	Muelle de llenado
USO OBLIGATORIO DE GUANTES.	LETRERO	Muelle de llenado y zonas de trasiego
EXTINTOR		Junto al extintor
PELIGRO, GAS INFLAMABLE		Área de almacenamiento, tomas de recepción y suministro.
SE PROHÍBE EL PASO A VEHÍCULOS O PERSONAS NO AUTORIZADAS		Área de almacenamiento, tomas de recepción y suministro.
SE PROHÍBE ENCENDER FUEGO		Área de almacenamiento, tomas de recepción y suministro.

Tabla II.12. Pictogramas o leyendas que serán colocados en las instalaciones.

LETRERO	RÓTULO	LUGAR
LETREROS QUE INDIQUEN LOS DIFERENTES PASOS DE MANIOBRAS,	LETRERO	Tomas de recepción y de suministro.
CÓDIGOS DE COLORES DE LAS TUBERÍAS	LETRERO	Zona de almacenamiento
SALID DE EMERGENCIA		En ambos lados de las puertas
PROHIBIDO EFECTUAR REPARACIONES A VEHÍCULOS EN ESTA ZONA.	LETRERO	Zona de almacenamiento, trasiego y circulación.
RUTA DE EVACUACIÓN		Varios (verde con flechas y letras blancas)
VELOCIDAD MÁXIMA 10KPH		Áreas de circulación.
PUNTO DE ARRANQUE DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO	LETRERO	Junto a los interruptores de cada motor
VÁLVULAS DE ALIMENTACIÓN AL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO POR ASPERSIÓN DE AGUA	LETRERO	Junto a la válvula.
GABINETE DE EQUIPO DE BOMBERO	LETRERO	Junto al gabinete
BOTÓN DE PARO DE EMERGENCIA PULSE PARA OPERAR.	LETRERO	Junto a la válvula de paro de emergencia.

PROYECTO ELECTRICO

Las instalaciones eléctricas de fuerza y alumbrado de la Planta cumplirán con los requerimientos técnicos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operatividad y versatilidad necesarias para un funcionamiento confiable y prolongado y que además cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 en vigor.

-Demanda total requerida:

La planta dividirá su carga en 3 renglones principales:

2A. Fuerza para operación de la planta con una carga de 27 007 watts y un factor de demanda de 100 %, lo que significa:	27 007 w
2B. Tab. "A" con una carga de 9 400 watts y un factor de demanda de 60 %, lo que significa:	5 640 w
2D. Bomba contra incendio con una carga de 45 960 watts y un factor de demanda de 100%, lo que significa:	45 960 w
Watts máximos	78 607
Factor de Potencia:	0,90
kVA máximos:	70,746

- Capacidad del transformador:

Tomando en cuenta la capacidad máxima de kVA, se alimentará de un transformador de capacidad superior a los 70,75 kVA obtenidos, el cual será de 112,5 kVA y contará con un interruptor termomagnético de 400 A, a 220 V y 3 fases.

Esta instalación contará con un circuito y contactor de bloqueo para los arrancadores de las bombas y compresor para Gas L.P., que cortará la corriente y pondrá fuera de servicio la operación de éstos, cuando opere la bomba eléctrica del sistema contra incendio.

- Fuente de alimentación:

La alimentación eléctrica se tomará de la línea de alta tensión que pasa sobre el camino de acceso a subestación de CFE, que sirve como acceso, con una tensión de 13,2 kV, y de la que se tomará una derivación, llevando la línea hasta el límite de la planta en el cual se instalará mediante plataforma, el transformador con su equipamiento en 3 fases de cuchillas fusibles a 5 kV, protegiendo la salida de B.T. con un interruptor termomagnético en gabinete a prueba de lluvia NEMA 3R, previa medición, llevando la acometida a la Planta, por trayectoria aérea.

- Tablero principal:

Se tendrá colocado un tablero principal en la parte de acceso del terreno de la Planta en su lindero Sur, a 5 metros de la acometida. Este tablero estará formado por interruptores, arrancadores y tablero "A", contenidos en gabinetes NEMA 1 y contendrá los siguientes componentes:

- 2 combinaciones de interruptor de 2 x 15 A, para alumbrado toma de recepción, suministro y carburación.
- 4 combinaciones de interruptor de 2 x 15 A, para alumbrado perimetral.
- 1 combinación de interruptor de 3 x 100 A, a tensión plena, para bomba de 60 HP de sistema de contra incendio.
- 1 combinación de interruptor de 3 x 70 A, a tensión plena, para compresor de Gas, de 15 HP.
- 1 combinación de interruptor de 3 x 60 A, a tensión plena, para bomba de Gas de 7,5 HP de suministro.

- 1 combinación de interruptor de 3 x 60 A, a tensión plena, para bombas de Gas de 7,5 HP de recepción.
- 1 combinación de interruptor de 1 x 15 A, para sistema de recarga de baterías.
- 1 combinación de interruptor de 2 x 15 A, para alumbrado a prueba de explosión en isleta de suministro.
- 1 combinación de interruptor de 1 x 15 A, para alarma sonora.

- Derivación hacia motores:

La derivación de alimentación hacia los motores partirá directamente desde los arrancadores colocados en el tablero principal. Los circuitos realizarán su trayecto por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación.

- Tipos de Motores:

Los motores estarán instalados en área considerada como peligrosa y, por lo tanto, serán a prueba de explosión.

- Control de motores:

Los motores se controlarán por estación de botones a prueba de explosión, ubicados según indica el plano. Los conductores de esta botonera, serán llevados hasta el arrancador contenido en el tablero general, utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado de la zona de almacenamiento.

- Alumbrado exterior:

El alumbrado general estará instalado sobre el perímetro del predio. Las unidades serán tipo NEMA-1 de luz mixta de 290 W y estarán colocadas en postes a una altura de 7 metros. El alumbrado en la zona de almacenamiento, recepción y suministro estará instalado en postes de 7 metros de altura y se utilizarán lámparas a prueba de explosión. Serán de luz mixta de 160 W. El alumbrado en el andén de llenado estará instalado en las techumbres correspondientes, con luminarias a prueba de explosión tipo luz mixta a 175 W.

- Áreas peligrosas:

De acuerdo con las disposiciones correspondientes, se consideran áreas peligrosas a las superficies contenidas junto al tanque de almacenamiento y las zonas de trasiego de Gas L. P. hasta una distancia horizontal de 15 metros a partir de los mismos.

Por lo anterior, en estos espacios se usarán solamente aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión, aislando estas últimas con los sellos correspondientes, de acuerdo con el artículo 501 de la Norma NOM-001-SEDE-2012.

Además, los arrancadores de los motores estarán retirados y no a la vista, se colocarán interruptores a prueba de explosión, junto a los motores. Todos los equipos eléctricos utilizados serán los apropiados para usarse en Clase I, Grupo D, las instalaciones eléctricas cumplirán con los artículos 500 y 501 de la NOM- 001-SEDE-2012.

-Sistema general de conexiones a tierra.

El sistema de tierras tendrá como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentran en contacto con estructuras metálicas de la Planta en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento. Además, el sistema de tierras cumplirá con el propósito de disponer de caminos francos de retorno de falla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas. En el plano se señala la disposición de la malla de cables a tierra y los puntos de conexión de varillas de copperweld.

Los equipos conectados a tierra serán: tanque de almacenamiento, bombas, compresores, tomas de recepción, suministro, tuberías, múltiple de llenado, transformador, tablero eléctrico, estructuras metálicas y todos los equipos que se encuentren presentes y que se mencionen en el artículo 250 de la NOM – 001- SEDE-2012.

Nota: Para mayor detalle consultar en **Anexo C**, la memoria técnico descriptiva y justificativa de la Planta de Distribución de Gas L.P. de los proyectos civil, mecánico, sistema contra incendio y seguridad y eléctrico.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

a. Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.

En las instalaciones 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.

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.

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 diseminan 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.

A continuación, se anexa la descripción de cada uno de los procedimientos que se llevarán a cabo en las áreas operativas que integrarán la Planta de Distribución de Gas L.P.:

- Procedimiento de descarga de semirremolques a través de la toma de recepción:

- Al inicio de turno el personal de descarga revisará el espacio disponible de los tanques de almacenamiento y lo registrará.
- Al llegar a la instalación, el semirremolque se dirigirá a la toma de recepción, donde será recibido por el personal operativo. El operador revisará el porcentaje del nivel a través del dispositivo instalado en el semirremolque para enterarse de la cantidad de GLP contenido en este; también se cerciorará de la presión del recipiente, con los dispositivos de medición instalados en el vehículo.
- Indica al chofer del semirremolque donde deberá estacionarse y verificará que la unidad esté totalmente detenida, con el motor apagado y el freno de estacionamiento colocado.
- Toma la lectura en por ciento del contenido, así como de la presión a la que viene.
- Coloca las cuñas metálicas, en por lo menos dos de sus ruedas para asegurar la inmovilidad del vehículo; también coloca el cable, con su respectiva pinza, para el aterrizaje de la unidad.
- Acoplar la manguera de líquido (normalmente de 51 mm) misma que está conectada a la tubería de mayor diámetro y en color blanco.
- Posteriormente abrirá la válvula de la manguera, así como la de la unidad.
- Acoplará la manguera de vapor, que está conectada a la tubería de color amarillo, abrirá la válvula tanto de la manguera como de la unidad.
- Abrirá las válvulas tanto de líquido como de vapor del recipiente.
- En la línea del tanque hasta la toma de recepción se abrirán las válvulas correspondientes. Deberá cerciorarse que las válvulas no permanezcan cerradas.
- Accionará el interruptor que pone a funcionar el compresor.
- Durante la operación de descarga, el operador por ningún motivo se retira de la toma de recepción y periódicamente verifica el contenido restante en el semirremolque mediante el dispositivo de medición instalado en el semirremolque, hasta que alcance el valor de cero.
- En cuanto dicho dispositivo marque cero, el descargador apagará el compresor.
- Cerrará las válvulas de líquido de las mangueras, así como del semirremolque y las retirará de la unidad.
- Se cerrará la válvula de vapor como en el apartado anterior y desacopla todas las líneas.
- Coloca los tapones respectivos en la toma de líquido y vapor del semirremolque, así como en las mangueras, las cuales se colocarán en su lugar correspondiente y se retirarán las cuñas metálicas y el cable de aterrizaje.
- Informará al chofer que la unidad ha sido descargada y puede retirarse.

- Procedimiento de llenado de auto-tanques a través de la toma de suministro:

- El chofer estacionará el auto-tanque en la toma de suministro, donde el operador seguirá la secuencia de las siguientes operaciones:
- Verificará que las llaves de encendido del motor del auto-tanque no estén colocadas en el switch de encendido.
- Verificará que se encuentren colocadas correctamente las cuñas metálicas en las llantas traseras del vehículo y la pinza del cable de aterrizaje.
- Revisará, utilizando el dispositivo de medición de nivel, el porcentaje de gas que tendrá el auto-tanque (contenido sobrante con el que regresó de ruta).
- Con el volumen en porcentaje de gas que contendrá el auto-tanque, el operador podrá calcular la cantidad de gas que habrá de suministrarle al auto-tanque, para que éste alcance el 90% de su capacidad.
- Colocará la palanca indicadora del medidor de nivel que se desee y dejará la válvula de dicho medidor abierta con el objeto de saber el momento preciso en que el llenado ha llegado al nivel deseado.
- Seleccionará el tanque del cual se va a suministrar gas, determinando el porcentaje de su llenado, por medio del medidor del mismo tanque.
- Establecerá continuidad de flujo abriendo las válvulas de corte, desde el tanque hasta el mismo auto-tanque por llenar.
- Verificará que no existan fugas en las conexiones de la manguera con el auto-tanque, tanto en las líneas que conducen líquido como las de vapor.
- Verificará que no existan fugas en las conexiones de la manguera con el auto-tanque, tanto en las líneas que conducen líquido como las de vapor.
- Oprimirá el botón energizado del motor de la bomba.
- Durante el llenado verificará que se realice con normalidad y por ningún motivo abandonará la supervisión de esta operación. Continuamente verificará el porcentaje de llenado de auto-tanque.
- Retirá las calzas de las llantas del auto-tanque. Revisará en todo su alrededor la unidad, haciendo hincapié que en las tomas no existan fugas.
- El operador dará aviso al chofer para que retire la unidad y la estacione en el lugar asignado a dicho auto-tanque.

- Procedimiento de llenado de recipientes transportables en el muelle de llenado:

- El vigilante permitirá el acceso al interior de la planta a los camiones repartidores de gas doméstico. El chofer del vehículo se estacionará en el andén, apagará el motor, radio, luces y otros accesorios, y descargará los recipientes vacíos.
- Posteriormente el personal de llenado seleccionará los recipientes a fin de detectar anomalías o desperfectos en los mismos; aquellos que presenten daños en la base, espiga, capuchón o indicios de corrosión se separarán y son enviados al fondo de reposición de recipientes transportables.
- Los recipientes transportables que se encuentren en buenas condiciones pasarán al área de llenado, donde serán colocados en su báscula respectiva, se enroscará la llenadera y abrirá la válvula. Cuando alcance el peso deseado, la válvula se cerrará automáticamente, pasará al área de carga, para estibarlos en el camión repartidor.
- Finalmente saldrá de la instalación para realizar el reparto domiciliario.

A continuación, se incluye el diagrama de bloques del proceso operativo que se desarrollará en la Planta de Distribución de Gas L.P., propiedad de **Gas de Maya de Quintana Roo, S.A. de C.V.**:

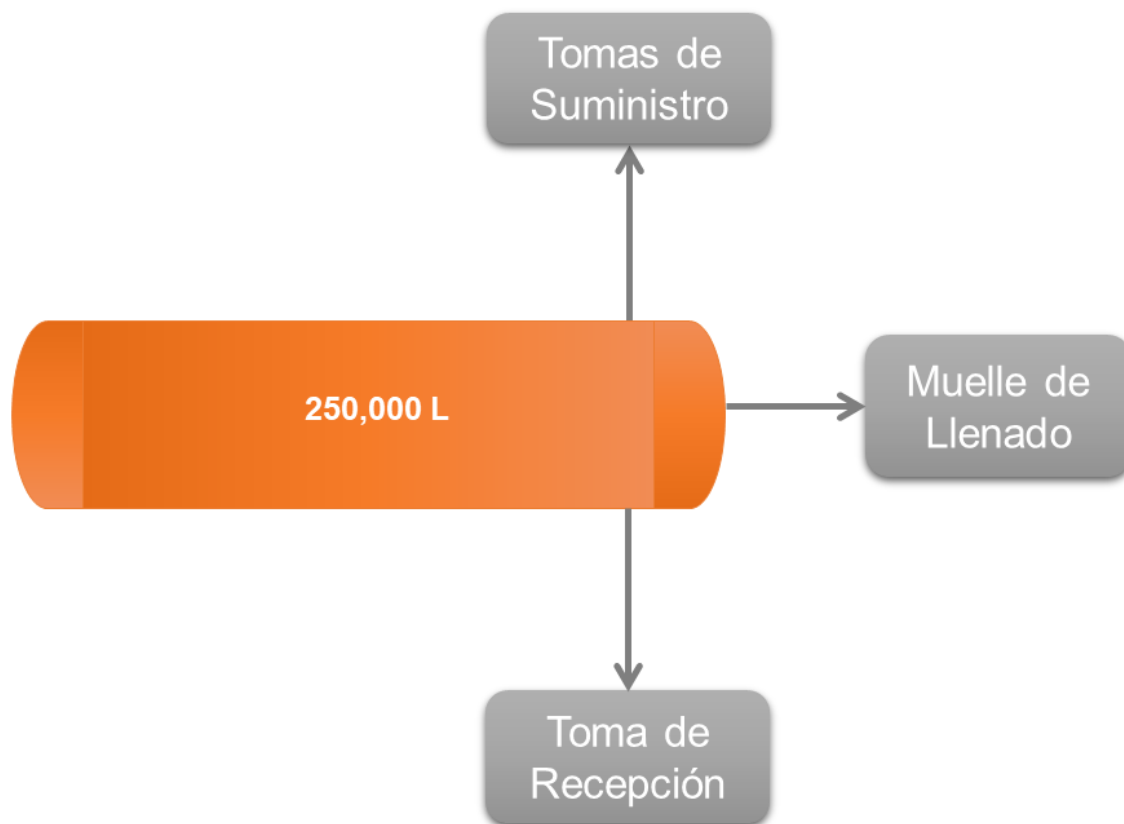


Figura II.7. Diagrama de bloques del proceso operativo que se desarrollará en la Planta de Distribución de Gas L.P.

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos

No se utilizará tecnología especial para el control de los residuos líquidos, sólidos o gaseosos. Sin embargo, en el *apartado II.2.9* se realiza una descripción de la generación, manejo y disposición final de los diferentes tipos de residuos sólidos y líquidos, así como las emisiones a la atmósfera.

c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.;

Con el fin de asegurar que los equipos e instalaciones que se utilizarán en la distribución del Gas L.P. no constituyan un riesgo para la seguridad de las personas o dañen la salud de las mismas, y del ambiente, se implementará la aplicación de programas de mantenimiento general preventivo y correctivo que comprende diversas acciones como verificar el funcionamiento del equipo operativo y en general de las instalaciones de la Planta, se realizarán recorridos en las instalaciones; así mismo, una vez que el equipo cumpla su vida útil deberá ser sustituido.

Se deberá contar con bitácoras de trabajos de mantenimiento que incluya a todas las acciones de mantenimiento al sistema de almacenamiento, trasiego, sistema contra incendio e iluminación de toda la planta, de las unidades vehiculares etc.

Cabe señalar que las tareas de mantenimiento a las instalaciones implican la subcontratación de servicios especializados, y que serán necesarios para el óptimo funcionamiento de la Planta.

d) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

Dentro de las actividades de mantenimiento se realizará la limpieza interior, que incluirá el retiro de vegetación arvense que pudiera instalarse principalmente en el área de almacenamiento y áreas circulación.

Para evitar la fauna nociva, los contenedores de residuos sólidos urbanos se mantendrán tapados en todo momento.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como obras asociadas se identifican a todas aquellas obras que complementen a cualquiera de las obras principales, son indispensables para la correcta operación de la Planta:

Tabla II.13. Superficies de las obras asociadas al proyecto.

Concepto	Superficie	Porcentaje con respecto al predio de la empresa
Área de recipientes transportables rechazados	9,00 m ²	0.04 %
Caseta de equipo contra incendio	16.60 m ²	0.07 %
Estacionamiento	242.84	1.06 %
Oficinas, baños, vestidores, cuarto eléctrico	142.13	0.62 %
Área de circulación	22,208.80	96.65 %

Nota: Superficie indicada en memoria técnico-descriptiva y planos (ver en anexo correspondiente).

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Al término de la vida útil del proyecto se deberán dar cumplimiento a los siguientes requerimientos:

- Avisar a la autoridad competente que el proyecto ha llegado al término de su vida útil, así como las fechas de inicio y conclusión de la etapa de abandono del sitio en concordancia con lo establecido en el artículo 49, segundo párrafo del REIA.
- Presentar un programa calendarizado para las etapas de cierre, desmantelamiento y/o abandono del proyecto, para que sea aprobado por la autoridad competente.
- Todos los residuos peligrosos y de manejo especial generados en el desmantelamiento del proyecto se manejarán conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su

Reglamento, así como en apego a las Normas Oficiales Mexicanas, además de cumplir con los requisitos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de cierre, desmantelamiento y/o abandono de proyectos del Sector Hidrocarburos que en su momento se encuentren vigentes.

- Deberá presentar ante la autoridad competente, los documentos que avalen que el sitio por abandonar se encuentra libre de contaminantes o, en su caso, haber sido restaurado, de acuerdo con los parámetros de remediación y control establecidos por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

II.2.8 Utilización de explosivos

No aplica.

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

- *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, alambros, 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 traslado 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.

Se pueden considerar emisiones procedentes de los escapes de los vehículos utilizados para el desplazamiento de material y la realización de obras, que liberan gases contaminantes a la atmósfera. Se considera además la dispersión de partículas por la movilización de materiales como arena, grava, entre otros, durante las actividades de desmonte, despalme, excavaciones, nivelaciones y compactaciones del suelo, al provocar tolvaneras, que pueden afectar la calidad del aire, sin embargo, el tiempo de duración de las emisiones a la atmósfera se reduce a la etapa de construcción.

El nivel acústico incrementará durante la ejecución de la obra por la manipulación de maquinaria, vehículos y equipo necesario para el acondicionamiento del terreno, sin embargo, estas emisiones serán poco perceptibles ya que, como se mencionó en el caso de las emisiones a la atmósfera, se reducen a la etapa de construcción, además el sitio se encuentra alejado de centros urbanos.

- *Etapas 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, sus características se detallan en el plano civil correspondiente.

Se tendrá la generación de emisiones esporádicas de gas l. p. provenientes de las áreas de trasiego del Gas L.P., en específico por la desconexión de mangueras en las tomas de recepción, suministro y llenaderas de recipientes transportables, que afectan la calidad del aire en esos sitios en específico. Sin embargo, estas emisiones son mínimas, y al encontrarse en un área abierta existe suficiente ventilación asegurando que la dispersión sea inmediata, además, se contarán con los accesorios necesarios adecuados para evitar cualquier fuga repentina.

Por otra parte, existirá una flotilla de vehículos que se encargarán de la distribución del gas l. p. mediante recipientes transportables y autotanques, la empresa deberá llevar a cabo el mantenimiento adecuado de las unidades con la finalidad de que sus emisiones se encuentren dentro de los límites permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera, al respecto deberá presentar sus vehículos automotores a evaluación de sus emisiones de contaminantes en los Centros de Verificación Vehicular o Unidades de Verificación, para que estos operen en óptimas condiciones, contando con la evidencia documental correspondiente.

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

En la etapa de preparación de sitio y construcción se considera la siguiente infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos:

- En sitios visibles y estratégicos dentro del predio de la empresa se colocarán tambos metálicos de 200 litros para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, debidamente rotulados según el tipo de residuo (orgánico e inorgánico).
- 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.
- 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.
- 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.

- 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.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos en las etapas de operación y mantenimiento:

- 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) con tapa y debidamente rotulados (orgánicos e inorgánicos), y posteriormente se dispondrán al servicio de limpia del municipio.
- La empresa debe dar mantenimiento periódico a los contenedores, con el fin de evitar derrames y evitar salidas no controladas.
- Se mantendrá vigente el contrato del servicio de recolección de los residuos sólidos urbanos con el organismo de limpia del municipio.
- 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.
- 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.
- Capacitación del personal para el manejo y disposición de los residuos generados.
- Los residuos de manejo especial serán dispuestos por parte de los servicios de una empresa especializada, debiendo contar con la evidencia correspondiente.
- Con respecto a los residuos líquidos, 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.
- Durante las actividades de trasiego, se generarán emisiones esporádicas de gas I. p., sin embargo, con la supervisión y mantenimiento de forma periódica a los equipos, válvulas y flotilla de unidades repartidoras se evitará reducir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.
- La empresa realizará el manejo y control de los residuos generados dentro de las instalaciones, con el fin de no disponerlos en predios colindantes o en sitios no autorizados, ajustándose tal como lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, así como las normas oficiales mexicanas que sean aplicables.

Por último, se presenta el diagrama de las áreas del proyecto donde se generan los residuos mencionados:

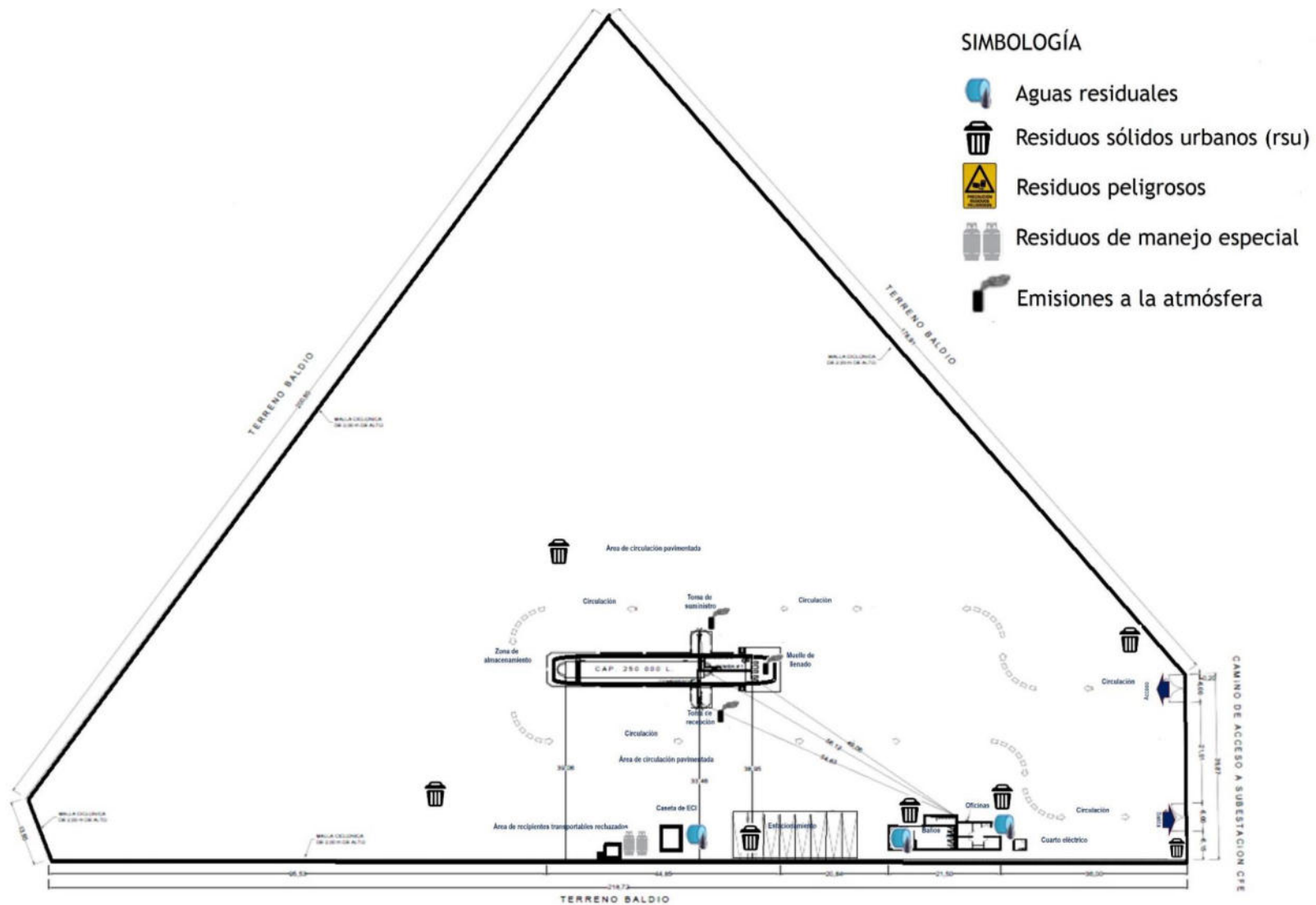


Figura II.8. Diagrama de residuos generados en las instalaciones.



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.**

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

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

Contenido

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	1
III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o local).	1
III.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, o en su caso, del Centro de Población.	68
III.3 Regiones prioritarias (RTP, RHP, RMP, AICAS, sitios RAMSAR)	70
III.4 Leyes específicas aplicables (LGEEPA, LGPGIR, entre otras).....	76
III.5 Reglamentos específicos en la materia (Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, entre otros).....	86
III.6 Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto.....	89
III.7 Disposiciones Administrativas de Carácter General emitidas por la Agencia que sean aplicables	101
III.8 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	103

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

En este apartado se identifican y analizan los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará Planta de Distribución de Gas L.P., propiedad de la empresa **GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V.** con el fin de sujetarse a las disposiciones legales del sector hidrocarburos. Para ello se realizó la georreferenciación del área del proyecto en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental SIGEIA-SEMARNAT y en el Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico SIORE-SEMARNAT, en las cuales se obtuvo los siguientes programas:

III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o local).

 **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de septiembre de 2012.

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

Por lo tanto, la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

En el territorio nacional se identifican **145** unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**.

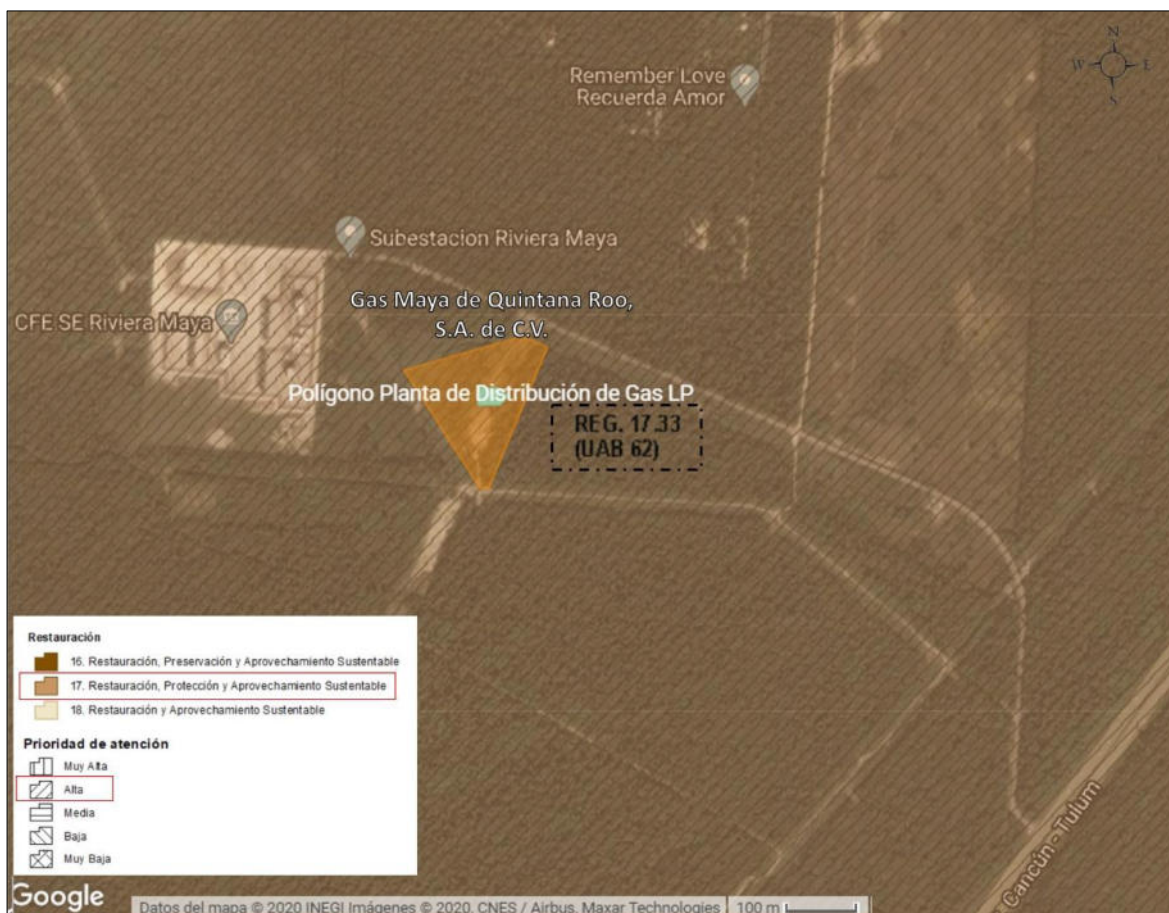
Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las **145 UAB**, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las **80 regiones ecológicas**, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT. Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental, además, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

El área del proyecto se localiza en la **Región Ecológica 17.33, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 62** denominada **Karst de Yucatán y Quintana Roo**, que comprende el oeste, centro, norte y este de Yucatán y centro, norte y noreste de Quintana Roo. La política ambiental de esta UAB es de **Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable** con un nivel de prioridad de atención alta como se muestra en la *fig. III.1*, con rector de desarrollo señalado para la *Preservación de Flora y Fauna – Turismo*, las actividades coadyuvantes del desarrollo son *Desarrollo Social - Forestal*, las actividades asociadas al desarrollo son *Agricultura y Ganadería*, otros sectores de interés para la región son los *Pueblos Indígenas*, en la siguiente tabla se presentan las características de la UAB 62:

Tabla III.1. Información sobre las características de la UAB donde se ubicará el proyecto.

Tabla III.7. Información sobre las características de la UAB donde se ubica el proyecto.					
Región ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Rectores del desarrollo
17.33	62	Karst de Yucatán y Quintana Roo	17	Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable	Preservación de flora y fauna - Turismo
Coadyuvantes del desarrollo		Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales	
Desarrollo Social - Forestal		Agricultura- Ganadería	Pueblos indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44	
Población 2010	Región indígena	Estado actual	Largo Plazo 2033	Prioridad de Atención	
2,982,494 hab	Maya	Inestable	Inestable a Crítico	Alta	
Estado Actual del Medio Ambiente:		<u>Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto.</u> No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los suelos. Muy alta degradación de la vegetación. Media degradación por desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de zonas urbanas: Baja. Porcentaje de cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es forestal y pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.			

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, 2012.



Fuente: POEGT, 2012. SIGEIA-SEMARNAT.

Figura III.1. Localización del proyecto en la UAB 62, Región Ecológica 17.33 del POEGT.

Lineamientos y estrategias ecológicas.

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.

Por otra parte las **estrategias ecológicas**, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: *las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.*

En las siguientes tablas se realiza la vinculación de las actividades que pretende el regulado con los lineamientos y estrategias aplicables:

Tabla III.2. Vinculación de los lineamientos ecológicos de la UAB.

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.	Al respecto, la empresa Gas Maya de Quintana Roo somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental al proyecto previo a su instalación en el municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, para contar con la autorización correspondiente, además que por su ubicación el sitio 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, sin embargo actualmente la empresa promotora se ajustará al cumplimiento de la normatividad en materia ambiental que le corresponda.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.	La planeación ambiental en México se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico. Sin embargo, el promotor no interviene en la instrumentación de estos; por otra parte, se apegará a los lineamientos, políticas, estrategias y/o criterios que se establecen en los distintos programas de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto.
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.	Como cumplimiento a este lineamiento, en las primeras etapas de desarrollo del proyecto se realizarán acciones como la capacitación de los trabajadores de la obra, enfocadas al cuidado del ambiente, principalmente aquellas relacionadas con el manejo adecuado de los residuos generados. Ya durante las etapas de operación y mantenimiento se tendrán como acciones primordiales las capacitaciones del personal que laborará en la Planta de distribución de gas l.p. con la finalidad de contar con personal competente, principalmente por el manejo de gas l.p., así como en diferentes rubros ambientales que impliquen la prevención y control de la contaminación del agua, suelo, atmósfera entre otros, con el objeto de aportar una conciencia ambiental responsable.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.	Como mecanismo de responsabilidad para la protección y conservación del capital natural, la empresa promotora realizará sus obras y actividades en todas las etapas cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable. En el Cap. VI de este estudio se establecen una serie de acciones que se deberá llevar a cabo para cumplir con este fin. Cabe mencionar que la actividad que pretende la empresa se encuentra regulada por las disposiciones que marque la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), la cual vigilará e inspeccionará que los proyectos del sector hidrocarburos cumplan con las especificaciones técnicas en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y de protección al ambiente.

Tabla III.3. Vinculación de los lineamientos ecológicos de la UAB.

Lineamiento	Vinculación
5. Preservar la flora y fauna, tanto en su espacio terrestre como en los ecosistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	Se ocupará la superficie necesaria para la instalación del proyecto, no afectando a los terrenos colindantes. Además, el sitio recae en una zona designada como desprovisto de vegetación de acuerdo con la Serie VI INEGI 2017, recordando que previamente el sitio fue autorizado para el desarrollar un proyecto productivo relacionado con la explotación de materiales pétreos y sus derivados, posteriormente para el desarrollo de la Subestación Riviera Maya y Red Asociada.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que benefician a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.	Por otro lado, 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 dar cumplimiento a estos lineamientos, cabe señalar que no se realizará el aprovechamiento de los recursos naturales a excepción de la ocupación del suelo para cimiento de la Planta de Distribución de Gas L.P., conjuntamente el factor socioeconómico se ve beneficiado generando empleos e incrementando la economía regional, además del suministro de dicho combustible, siendo un insumo importante para las actividades diarias de los pobladores.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.	El promovente no interviene en la toma de decisiones para la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial. Por otra parte, el giro comercial que pretende la empresa, deberá estar continuamente en comunicación con las autoridades correspondientes, así como proporcionar información de sus actividades para la regulación y planeación del uso de suelo.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente el sistema económico.	Se espera que este proyecto promueva el desarrollo económico local, por la generación de empleos temporales y permanentes, y por el servicio de suministro de combustible. Conjuntamente, para la realización del proyecto se requiere de infraestructura y servicios los cuales se obtienen principalmente de forma regional, contribuyendo con la derrama económica de la zona.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	Este lineamiento no le aplica a la naturaleza del proyecto.
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.	El estado actual del ambiente en la UAB donde incide el proyecto está considerado como inestable. No presenta superficie de ANP's, presenta media degradación de los suelos y muy alta degradación de la vegetación. Media degradación por desertificación y la modificación antropogénica es baja. El porcentaje de zonas urbanas es bajo y el porcentaje de cuerpos de agua es muy baja. La densidad de población (hab/km ²) se considera baja. El uso de suelo es forestal y pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Muy bajo indicador de capitalización industrial. En el Cap. V y VI de la MIA-P se realiza la identificación de los posibles impactos ambientales derivados de las obras y actividades que pretende la empresa, describiendo las medidas propuestas para la reducción de los efectos negativos hacia el medio ambiente

Tabla III.4. Vinculación con las estrategias ecológicas de la UAB 62.

Estrategia	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	
B) Aprovechamiento sustentable 8. Valoración de los servicios ambientales.	Si bien el área del proyecto se clasifica como desprovisto de vegetación de acuerdo con INEGI, se pueden encontrar especies arbóreas de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, sin embargo, la mayor parte de la superficie se encuentra perturbada, no así en sus colindancias donde la vegetación está mejor conservada. Para la protección del área se proponen acciones encaminadas al control y prevención de las afectaciones de los recursos bióticos y abióticos, esto incluye el debido cumplimiento a los lineamientos, reglamentos y normas oficiales mexicanas aplicables.
C) Protección de los recursos naturales 12. Protección de los ecosistemas.	
D) Restauración 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se plantea al promovente considerar que dentro de la superficie de la empresa se disponga una zona para reforestar con especies nativas para evitar la erosión del suelo y mejoren la calidad del mismo.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	Si bien el proyecto no pertenece al sector turístico, y considerando que es la actividad predominante en la región, es necesario contar con insumos fundamentales como lo es el gas l. p., uno los combustibles de calidad que satisface a plenitud las necesidades energéticas también de los sectores residencial, comercial, industrial de la región, por lo que la implementación de proyectos de este tipo, son un detonador en la economía regional.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	El sitio del proyecto, cuenta con acceso seguro, caminos de terracería que constantemente tienen vigilancia por parte de personal de la subestación eléctrica que se ubica en dirección noroeste del predio donde se pretende la construcción del proyecto. Se encuentra en una zona distante a centros urbanos, en aproximadamente a 9.7 km de la cabecera municipal de Puerto Morelos. Se espera que este proyecto promueva el desarrollo económico local, por la generación de empleos temporales y permanentes, y por el servicio de suministro de combustible.

Tabla III.5. Vinculación con las estrategias ecológicas de la UAB 62.

Estrategia	Vinculación
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
A) Marco Jurídico	En el área de estudio existe la disponibilidad de terrenos y disposición de los propietarios o poseedores para realizar la compra-venta de los mismos, en caso de ser autorizado en materia de impacto ambiental la empresa adquirirá el predio de manera legal sin afectar a terceros. Además, de acuerdo con la información arrojada por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental SIGEIA-SEMARNAT, el sitio corresponde a una zona ejidal con parcelas con base en el Registro Agrario Nacional (RAN). En materia de ordenamiento ecológico del territorio, la empresa mantendrá sus actividades en congruencia con lo establecido en este Programa, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.
42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	
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.	

Finalmente, se considera que a pesar de que el alcance del POEGT no autoriza o prohíbe el uso de suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, éste orienta a que los proyectos contribuyan al desarrollo sustentable de la región.

 **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyC).** Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012.

El **POEMyRGMMyC**, 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 y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

De esta manera el Programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos, unidades de gestión ambiental, estrategias ecológicas con acciones generales y específicas, criterios ecológicos que se definen a continuación. Además, cada UGA incluye una ficha que contiene su toponimia, ubicación y características, una tabla con los criterios y acciones aplicables a la UGA correspondiente.

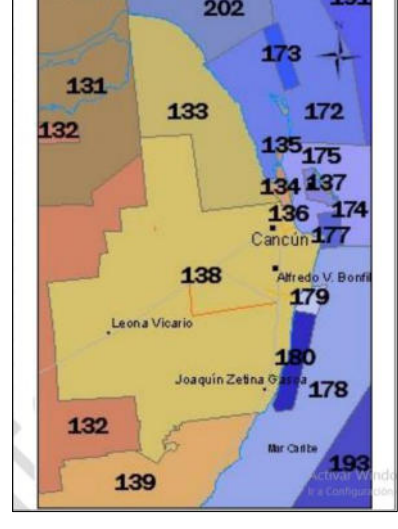
- **Unidades de Gestión Ambiental (UGA):** incluyen 203 unidades clasificadas en Marinas y Regionales.
 - **Área Marina**, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina.
 - **Área Regional** abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas).

En ésta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

- **Lineamientos Ecológicos:** incluyen **27** metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de las UGA, orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental.
- **Estrategias Ecológicas:** se componen por **26** enunciados de Estrategias Ecológicas y 165 Acciones orientadas al logro de los lineamientos ecológicos. También incluyen los responsables de la realización de las acciones.
- Las **Acciones** son **Generales o Específicas** y se asignan a las UGA dependiendo de sus características derivadas del diagnóstico, pronóstico y constituyen los elementos más finos y directos para inducir y lograr el estado deseado (Lineamiento Ecológico) de cada UGA. Las acciones generales (G) aplican a todas las UGA del ASO, servirán para dirigir las actividades productivas de los sectores hacia un uso sustentable de los recursos y para promover la acción intersectorial para la atención de problemas ambientales en el área. Las acciones específicas (A) se asignan a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características y en correspondencia con los lineamientos ecológicos.
- **Criterios de Regulación Ecológica.** El POE considera criterios de regulación ecológica para Islas; que tienen como fin preservar estos ambientes costero-marinos particulares, criterios de regulación ecológica para la Zona Costera Inmediata (ZCI), dividida en 6 zonas, cuyo fin es precisar acciones a implementar para el desarrollo de actividades en la zona marina adyacente a la línea de costa.

El sitio del proyecto incide en la **UGA 138** que presenta las siguientes características:

Tabla III.6 Características de la UGA 138 donde incide el proyecto.

Mapa	Tipo de UGA	Costera
	Nombre:	Benito Juárez
	Municipio	Benito Juárez
	Estado:	Quintana Roo
	Población:	573325 habitantes
	Superficie:	225770.386 Ha.
	Subregión:	Aplicar acciones y criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe
	Puerto Turístico	Presente
	Puerto Comercial	Presente
	Puerto Pesquero	Presente

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC).

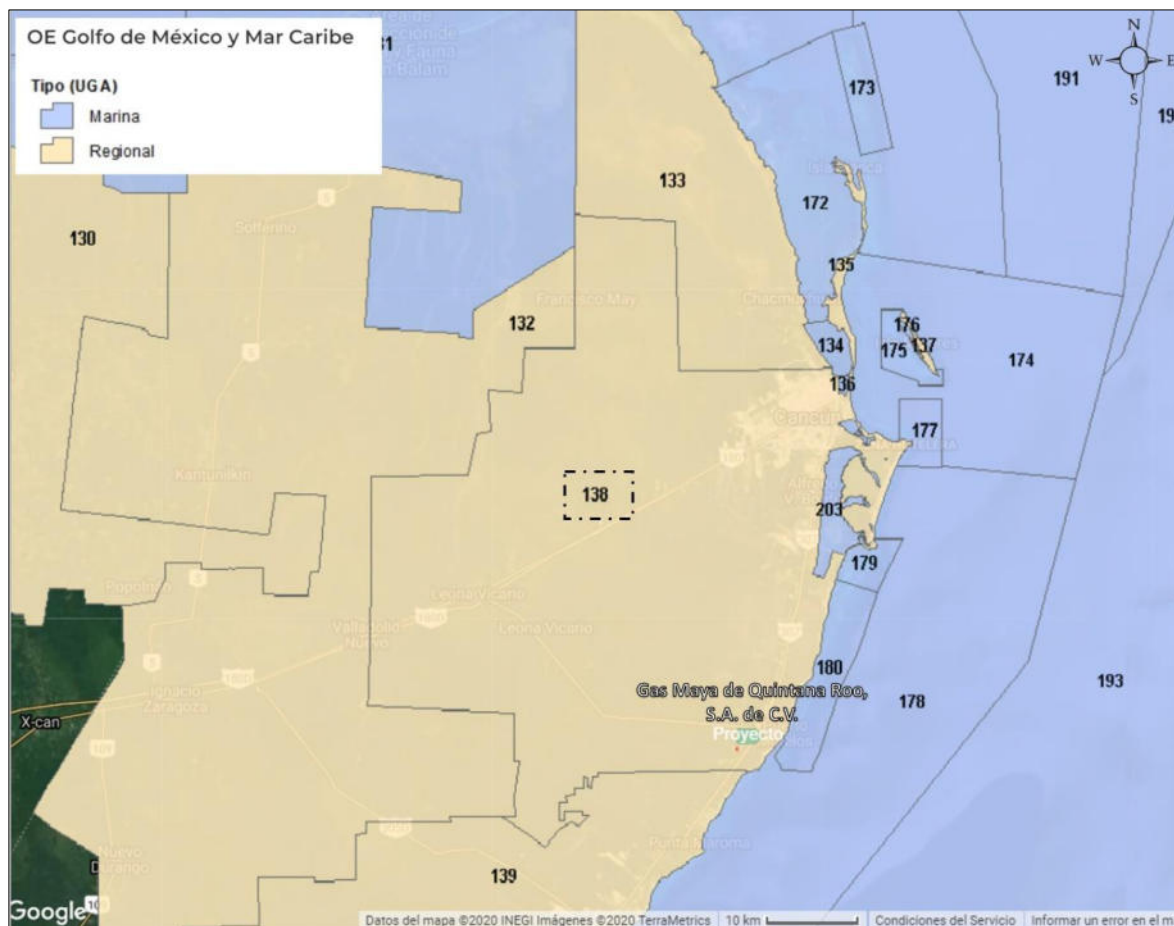


Figura III.2. Ubicación del proyecto en la UGA Regional 138 Benito Juárez.

A esta UGA le aplican las siguientes Acciones Específicas (A) y Generales (G), las primeras se asignan a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características y en correspondencia con los lineamientos ecológicos, las generales aplican a todas las UGA del ASO, se realiza su respectiva vinculación en las *tablas III.15 a la III.29*.

Tabla III.7. Acciones Específicas (A) y Generales (G) aplicables a la UGA 138.

Acciones Específicas (A)	Acciones Generales (G)
A005, A006, A007, A008, A009, A010, A011, A012, A013, A014, A015, A016, A017, A018, A019, A021, A022, A023, A024, A025, A026, A027, A028, A029, A030, A031, A032, A033, A037, A038, A040, A044, A046, A048, A050, A051, A052, A053, A054, A055, A057, A058, A059, A060, A061, A062, A063, A064, A065, A066, A067, A068, A069, A070, A071, A072, A073, A074.	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, G066, G067, G068

En las siguientes tablas se presenta la vinculación de los *lineamientos ecológicos* y las *estrategias ecológicas*:

Tabla III.8. Vinculación de las actividades del proyecto con los lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas aplicables a la UGA 138 del POEMyRGMyMC.

Lineamientos Ecológicos	Estrategias Ecológicas	Vinculación
1. 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.	1. Adaptación y mitigación de los efectos del Cambio Climático Global (CCG).	En cumplimiento a este lineamiento se tiene que, en caso de contar con la autorización de impacto ambiental, previo a la ejecución del proyecto, se establecerán las condiciones a que se sujetará el proyecto, para que sus obras y actividades no causen un desequilibrio ecológico y no alteren la funcionalidad de los ecosistemas. En el Cap. VI de la MIA-P se proponen acciones de prevención y/o mitigación que permitirán disminuir las afectaciones en la calidad del aire.
2. Alta calidad del aire en el ASO.		
3. Bajo consumo de combustibles fósiles para la satisfacción de la demanda energética de la región.	2. Aprovechamiento de energías renovables. 25. Uso eficiente de la energía.	Si bien el gas l. p. es un combustible de origen fósil, este se ha caracterizado por sus diversos usos en el 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, representado una alternativa debido a la baja toxicidad y bajo nivel de impurezas, en comparación con otros combustibles fósiles.
4. Mantenimiento de playas y condiciones adecuadas para la anidación de tortuga marina.	3. Conservación de la Biodiversidad.	Este lineamiento no aplica. Sin embargo, es importante mencionar que de acuerdo con la Regionalización de la CONABIO el sitio está inmerso en la Región Hidrológica Prioritaria RHP No. 105 denominada Corredor Cancún-Tulum, donde se reportan zona de reproducción de tortugas caguama <i>Caretta caretta</i> , blanca <i>Chelonia mydas</i> , laúd <i>Dermochelis coriácea</i> , y en la Región Marina Prioritaria (RMP) denominada 63. Punta Maroma – Punta Nizuc. De manera específica el sitio del proyecto se localiza a un poco más de 3 km de la zona costera, por lo que no se identificó la presencia de anidación. Durante la ejecución del proyecto en todas sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) se llevarán a cabo las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en el Capítulo VI de la MIA-P para la protección del ecosistema donde se ubicará el proyecto.

Tabla III.9. Vinculación de las actividades del proyecto con los lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas aplicables a la UGA 138.

Lineamientos Ecológicos	Estrategias Ecológicas	Vinculación
5. ASO con baja marginación y alto nivel de bienestar humano.	5. Impulso a la dotación de servicios básicos a las comunidades.	En relación a dotar de infraestructura de servicios básicos a las comunidades, el proyecto se ubicará en el municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, 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 que continúan siendo utilizados en gran medida en el sector doméstico, como es la leña y el carbón. Asimismo, el proyecto será generador de fuentes de empleos en sus distintas etapas, contando con un sueldo estable y seguridad social, contribuyendo con el bienestar del 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 estos.	6. Impulso a la Normatividad Ambiental y su Aplicación. 7. Impulso a las actividades productivas	Si bien el promovente no tiene participación en la formulación e implementación de los planes o programas de planeación y de desarrollo urbano, la empresa deberá adquirir el compromiso de orientar su proyecto y por ende sus acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable del municipio, en congruencia con las prioridades establecidas en los programas de ordenamiento ecológico locales decretados y que se encuentren vigentes. Se realiza la vinculación correspondiente del proyecto con los lineamientos, estrategias, criterios etc. aplicables.
7. 100% de residuos biológico-infecciosos con adecuada captación, manejo y disposición final en el ASO.	8. Manejo integral de residuos biológico-infecciosos..	En las diferentes etapas del proyecto no se generan residuos considerados como biológico-infecciosos, por lo que este lineamiento no aplica.
8. 100% de residuos líquidos industriales con tratamiento y disposición adecuado.	9. Impulso de la corresponsabilidad ambiental industrial.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se tendrá la generación de residuos de manejo especial y peligrosos, la empresa constructora encargada de la obra será quien lleve a cabo su control, manejo y disposición final. Una vez en etapa de operación y de mantenimiento si bien se tendrá la subcontratación de empresas especializadas en el ramo, será la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, la responsable de verificar que se realice un manejo adecuado de los residuos.

Tabla III.10. Vinculación de las actividades del proyecto con los lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas aplicables a la UGA 138.

9. 100% de residuos líquidos municipales con tratamiento y disposición adecuado.		En las etapas iniciales del proyecto se generarán residuos líquidos (aguas residuales), será la empresa especializada que brinde el servicio de renta de letrinas, la responsable de la limpieza y/o mantenimiento adecuado y periódico, además de encargarse de la disposición final de los residuos líquidos generados. Durante la etapa de operación y mantenimiento y derivado de las actividades de limpieza y mantenimiento de las instalaciones, el uso de sanitarios en oficinas, operación del sistema contra incendio etc., se generarán aguas residuales que serán dirigidas a la fosa séptica, semestralmente se realizará el servicio de desazolve de la fosa séptica por una empresa especializada.
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 con la normatividad vigente.	10. Manejo Integral de residuos líquidos	Las instalaciones de la Planta no contarán con planta tratadora de agua.
11. Capacidad para la captación, manejo y disposición final del 100% de residuos sólidos en el ASO.	11. Manejo Integral de Residuos Sólidos	Con el fin de no disponer los residuos sólidos urbanos (rsu) en predios colindantes o en sitios no autorizados, en todas las etapas del proyecto se contará con la infraestructura necesaria para el manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos. 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 estos en sitios autorizados.
12. Minimizar los problemas de inundación y azolvamiento en la cuenca.	12. Manejo integral del agua.	De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, se presenta un alto grado de riesgo por inundación, esto puede ser favorecido por la relativa cercanía a la costa, las altas precipitaciones pluviales de la zona, la topografía, un evento de marea alta, entre otros factores. Se llevarán a cabo las acciones necesarias para minimizar este tipo de problemas, como utilizar material que facilite la rápida filtración del agua al subsuelo.
13. Aprovechamiento sustentable de la cuenca conforme a la disponibilidad hídrica del acuífero.		El proyecto incide en el acuífero 3105 Península de Yucatán, este presenta disponibilidad y fue decretado en el D.O.F. el 04 de abril de 2018, no es sobreexplotado, tiene una superficie de 3377101.15 ha (SIGEIA, 2020). Directamente, la empresa no realizará el aprovechamiento de acuíferos, no obstante, en todas las etapas se contratará el servicio de suministro de agua con empresas particulares mediante pipas de agua de diferente capacidad.

Tabla III.11. Vinculación de las actividades del proyecto con los lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas aplicables a la UGA 138.

Lineamientos Ecológicos	Estrategias Ecológicas	Vinculación
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.	12. Manejo integral del agua.	Este lineamiento no aplica para el proyecto, su ubicación está fuera del perfil costero, el sitio del proyecto se localiza a un poco más de 3.0 km de la zona costera.
15. Emisiones de productos contaminantes del suelo por actividades industriales en el ASO controladas.	13. Prevención de la contaminación.	En el Cap. II apartado II.2.10 se indica la infraestructura con la que contará la empresa para el manejo y la disposición adecuada de los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto. Conjuntamente en el Cap. VI se proponen acciones enfocadas principalmente para la prevención de la contaminación del suelo, del agua, atmósfera, entre otros, esto con el fin de mantener la salud y el bienestar del personal que laborará en la Planta, así como del medio ambiente.
16. Alta capacidad de respuesta del Sector Salud para atender los requerimientos de la población en el ASO por efecto de la acumulación de contaminantes.		
17. Baja vulnerabilidad de la población ante los fenómenos hidrometeorológicos extremos.	14. Prevención o mitigación en su caso de los efectos de la ocupación de espacios amenazados por los efectos de las precipitaciones.	De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, el área del proyecto presenta un alto grado de riesgo por inundación, esto puede ser favorecido por la relativa cercanía a la costa, las altas precipitaciones pluviales de la zona, la topografía, un evento de marea alta, entre otros factores. Otro de los peligros identificados es el grado de riesgo por ciclones tropicales, con un grado de peligro muy alto, considerando que en 3.3 km con dirección Este aprox. se ubica el Mar Caribe. Aunado es susceptible al impacto de huracanes de categoría 1; se tienen registros históricos de huracanes que han impacto al estado de Quintana Roo, en años pasados. De esta manera durante la presencia de algún evento hidrometeorológico extremo, la empresa mantendrá comunicación constante con las autoridades como la Dirección de Protección Civil de Puerto Morelos y de Quintana Roo, 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. Como anexo a la MIA-P, se presenta el Estudio de Riesgo Ambiental en su modalidad Análisis de Riesgo para su evaluación, donde se mencionan las recomendaciones técnico-operativas que la empresa deberá seguir durante la etapa de operación y mantenimiento y de esta manera no representar un riesgo a la población.
	15. Prevención y mitigación de riesgos hacia la población.	

Tabla III.12. Vinculación de las actividades del proyecto con los lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas aplicables a la UGA 138.

Lineamientos Ecológicos	Estrategias Ecológicas	Vinculación
18. Bajo deterioro de la biodiversidad de los ecosistemas en el ASO	4. Control de especies exóticas	No se pretende el manejo de especies exóticas. Respecto a las características ambientales del sitio, previamente se perturbó vegetación de selva mediana subperennifolia contando con un precedente de autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales para desarrollar un proyecto productivo relacionado con la explotación de materiales pétreos y sus derivados, posteriormente por el desarrollo de la Subestación Riviera Maya y Red Asociada. Actualmente y de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación Serie VI de INEGI 2017 la zona se clasifica como desprovisto de vegetación. Sin embargo, en las colindancias se encuentran áreas con vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia. Las actividades del proyecto se limitarán a 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 dar cumplimiento a este lineamiento.
	16. Promoción de la Conservación y Restauración de los bosques y selvas del ASO.	
	17. Promoción de la Conservación y Restauración de los manglares y humedales.	El sitio del proyecto no se ubica en una zona de manglares y humedales.
	24. Regulación de las actividades agrícolas	El proyecto no corresponde a una actividad agrícola, no obstante, como proyecto de competencia federal, estará sujeto al cumplimiento de la normatividad y regulación ambiental aplicable.
19. Ubicación de usos del suelo industrial en los Planes de Desarrollo Urbano en zonas en donde se evite el deterioro ambiental.	18. Fomento de la planeación y Ordenamiento de los asentamientos humanos e industriales.	El área donde se ubica el proyecto le aplica el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Q. Roo, (Modificación), específicamente en la UGA 11 Ejido de Puerto Morelos con política ambiental de conservación, entre los usos compatibles se encuentra el <i>desarrollo suburbano</i> , turismo alternativo, forestal, agropecuario, aprovechamiento del agua, conservación del agua y conservación de la

Tabla III.13. Vinculación de las actividades del proyecto con los lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas aplicables a la UGA 138.

Lineamientos Ecológicos	Estrategias Ecológicas	Vinculación
20. Patrón ordenado de ocupación del territorio en el ASO.	18. Fomento de la planeación y Ordenamiento de los asentamientos humanos e industriales.	biodiversidad, sin embargo para la realizar todas las actividades productivas en el municipio, por ley deberán ser evaluadas y aprobadas en materia de impacto ambiental a través de los procedimientos designados por las instancias competentes, con el fin de minimizar las afectaciones a los recursos y procesos prioritarios, al respecto se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) previo a la ejecución del proyecto.
21. Ecosistemas íntegros y poblaciones con bajo riesgo ante fenómenos naturales en el ASO.		
22. Mínimo conflicto y presión de las actividades turísticas con el resto de las actividades productivas de la región, ecosistemas, bienes y servicios ambientales.	19. Promoción y regulación de las actividades turísticas bajo esquemas de sustentabilidad.	El sector turístico, es la actividad predominante en la región, si bien el proyecto no corresponde a este sector, 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.
	20. Protección de los ecosistemas costeros.	El proyecto no se ubica en un ecosistema costero. Se pretende aprovechar una zona donde se perturbó vegetación de selva mediana subperennifolia contando con un precedente de autorización de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales. Actualmente, el área del proyecto de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación Serie VI de INEGI 2017 se representa como desprovisto de vegetación, no obstante, las obras y actividades del proyecto se mantendrán bajo el cumplimiento de la normatividad ambiental, esto para no ejercer mayor presión sobre el ecosistema donde se ubicará.
23. Estados saludables de las poblaciones de especies sujetas a algún tipo de explotación.	21. Recuperación de la Salud y el Potencial Productivo de las Pesquerías.	No aplicable al proyecto.
24. ASO con cobertura vegetal conservada y con la mayor distribución posible.	22. Recuperación y consolidación de la cobertura vegetal.	En los alrededores del área donde se desarrollará el proyecto presenta vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia. Con el cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación establecidas en el Cap. VI de la MIA-P y de las recomendaciones técnicas operativas indicadas en el estudio de riesgo, se promoverá la protección y conservación del capital natural del área de estudio.
25. ASO con conectividad de los ecosistemas costeros.		

Tabla III.14. Vinculación de las actividades del proyecto con los lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas aplicables a la UGA 138.

Lineamientos Ecológicos	Estrategias Ecológicas	Vinculación
26. ASO con sistemas saludables de duna costera y ecosistemas asociados saludables.	23. Recuperación y protección de la biodiversidad del ASO.	El proyecto no se ubica en un ecosistema costero.
27. Control eficiente en el manejo y comercialización de agroquímicos en el ASO.	26. Utilización Responsable de Agroquímicos	No aplicable al proyecto.

Nota: Los lineamientos y Estrategias Ecológicas se tomó del Anexo 2 del POEMyRGMMyMC.

Además de los lineamientos y estrategias ecológicas, se presentan a continuación las acciones de carácter general que aplican para todas las UGAs y su vinculación con el proyecto.

Tabla III.15. Vinculación de los Criterios y Acciones Generales.

Clave	Acciones Generales (AG)	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.	Para el uso responsable y eficiente del agua, se establecen acciones que el promovente deberá llevar a cabo durante el desarrollo del proyecto en todas sus etapas.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Esta acción no está relacionada con el proyecto, no obstante, la empresa contratará el servicio de suministro de agua con empresas particulares.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	La empresa no pretende la creación de las UMA's, además no llevará a cabo actividades extractivas de flora y fauna silvestre, sin embargo, como parte de la capacitación al personal, abarcará el tema de la importancia de no capturar, perseguir, cazar, coleccionar o perjudicar a las especies de flora y fauna que habitan en la zona.
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).	
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	Esta acción no le aplica al proyecto.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Durante las actividades de preparación del sitio y construcción las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera pueden ser procedentes de los escapes de los vehículos utilizados para el desplazamiento de material y la realización de obras.
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.	

Tabla III.16. Vinculación de los Criterios y Acciones Generales.

Clave	Acciones Generales (AG)	Vinculación
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.	En la etapa de operación se tendrá la generación de emisiones esporádicas de gas I. p. provenientes de las áreas de trasiego del Gas L.P., que afectan la calidad del aire en esos sitios en específico. Se proponen las medidas de prevención y mitigación indicadas en el Cap. VI de la MIA-P, además de las recomendaciones del Estudio de Riesgo.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No se llevarán a cabo actividades que impliquen 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.	Se aprovechará una zona previamente impactada, actualmente el área del proyecto de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación Serie VI de INEGI 2017 se representa como desprovisto de vegetación, por lo tanto, no se verá afectada la vegetación que se encuentra en las colindancias. Además, como planificación de la empresa se presenta la MIA-P en su modalidad particular previo a la ejecución del proyecto.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	El proyecto no se ubica en un ecosistema costero, sin embargo, en el Cap. VI de la MIA-P se plantean las acciones necesarias para atenuar los impactos ambientales que podría generar el proyecto en el ecosistema donde se ubica.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	Uno de los criterios de selección del sitio del proyecto es que se presentan alteraciones previas, como consecuencia de la apertura de predios destinados al acondicionamiento de caminos de acceso a la Subestación Eléctrica que se localiza en dirección Noroeste del predio de interés, así como por el trazo de las líneas de transmisión, y actividades de aprovechamiento de material pétreo contando con un precedente de autorización de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales otorgado por la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No se pretende la introducción de especies potencialmente invasoras.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	En el área de estudio no existen ríos superficiales, además la zona se caracteriza por tener un plano horizontal o de poca inclinación, sin embargo, dentro de las medidas de mitigación se propone considerar la reforestación de las 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.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	
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.	

Tabla III.17. Vinculación de los Criterios y Acciones Generales.

Clave	Acciones Generales (AG)	Vinculación
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	Las instalaciones del proyecto no se ubicarán en márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplicable al 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.	Además del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y del Mar Caribe, al área del proyecto le aplica el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y de manera regional el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, la empresa mantendrá sus actividades en congruencia con lo establecido en cada uno de ellos.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	Las instalaciones del proyecto no se ubicarán en la ribera de un río o en zonas inundables asociadas.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplican para el proyecto.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	Para evitar la fauna nociva o plagas, los contenedores de residuos sólidos urbanos se mantendrán tapados en todo momento. Además, la disposición, manejo y vigilancia adecuada de los diferentes residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto representarán acciones claves para evitar este tipo de problemas.
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.	Dentro de las medidas de mitigación se propone considerar la reforestación de las 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, además utilizar el producto del desmonte para la restitución del suelo. Asimismo, se mantendrá en buenas condiciones y libre de residuos sólidos urbanos o de afectación por las obras y actividades del proyecto del área asignada.
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).	

Tabla III.18. Vinculación de los Criterios y Acciones Generales.

Clave	Acciones Generales (AG)	Vinculación
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	El gas l.p. es un combustible de origen fósil, sin embargo, es una de las principales fuentes de energía del país, su uso se ha enfocado principalmente al sector residencial; recientemente, el comportamiento de la demanda ha mostrado un crecimiento importante en sectores como la industria, el transporte y el comercio. Cabe mencionar que el proyecto tiene como objetivo 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.
G028	Promover e implementar el uso de energías renovables.	
G029	Establecer mecanismos de control para promover un uso más eficiente de combustibles, para reducir el consumo energético.	
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.	La empresa deberá optar por equipo y maquinaria considerados para la construcción y operación de la planta (tanque, bombas, compresores, válvulas, tuberías etc.) sean de proveedores con la mayor calidad y desempeño energético. Asimismo, durante sus actividades de operación optará por las mejores prácticas y hábitos en relación al uso de energía, periódicamente todo el equipo será sometido a pruebas de mantenimiento preventivo, ya que es de vital importancia para mantener su operación de manera óptima durante toda la vida útil de los mismos.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	Estas acciones no aplican para el desarrollo del proyecto.
G033	Impulsar la investigación del recurso energético eólico, solar, mini hidráulica, mareomotriz, geotérmico, dendroenergía y generación y uso de hidrógeno.	
G034	Incrementar la cobertura de electrificación en el ASO.	
G035	Impulsar que los diseños de viviendas y edificaciones reduzcan el consumo de energía (Diseño bioclimático, nuevos materiales, energía solar pasiva).	
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	Se optarán por las mejores prácticas y hábitos en relación al uso de energía, periódicamente todo el equipo será sometido a pruebas de mantenimiento preventivo, ya que es de vital importancia para mantener su operación de manera óptima durante toda la vida útil de los mismos.
G037	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	

Tabla III.19. Vinculación de los Criterios y Acciones Generales.

Clave	Acciones Generales (AG)	Vinculación
G038	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.	No aplica para el proyecto.
G039	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica para el proyecto.
G040	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	El proyecto no tiene participación en la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos, de manera regional el área de estudio está regula por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, por lo tanto, la empresa mantendrá sus actividades en congruencia con lo establecido en sus disposiciones, se realiza su respectiva vinculación en apartados siguientes.
G041	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	La empresa se encuentra en la mejor disposición de apegarse a las mejores prácticas en materia de seguridad, industrial, operativa y protección al medio ambiente que le sean aplicables.
G042	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplicable al proyecto.
G043	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.	La empresa estará sujeta a cumplir con las disposiciones que marquen las autoridades ambientales, para regular sus emisiones, descargas, generación de residuos de cualquier índole y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las actividades de la planta de distribución de gas l.p.
G044	Establecer mecanismos para mantener actualizada la Carta Nacional Pesquera y el cumplimiento de las cuotas que establece.	No se pretenden realizar actividades pesqueras y/o acuícolas, por lo que estas acciones no son aplicables.
G045	Construir y reforzar las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	
G046	Regular la creación, impulso y consolidación de los asentamientos humanos en el ASO.	
G047	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Estas acciones no aplican para el desarrollo del proyecto.
G048	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	

Tabla III.20. Vinculación de los Criterios y Acciones Generales.

Clave	Acciones Generales (AG)	Vinculación
G049	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	Se espera que este proyecto promueva el desarrollo económico local, por la generación de empleos temporales y permanentes, y por el servicio de suministro de combustible.
G050	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	En caso de presentarse alguna eventualidad de desastre natural, la empresa mantendrá comunicación constante con las autoridades municipales, 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 y/o estatales.
G051	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	
G052	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El diseño del proyecto se realizó de acuerdo con las características del terreno, y para soportar la estructura y cimentación del tanque se optará con trabajar con materiales (concreto, acero, mampostería, madera) de mayor calidad. Además, durante las actividades constructivas se contará con el encargado de obra para supervisar que los procedimientos constructivos sean los adecuados para no sufrir daños ni errores constructivos o de diseño, o la calidad de los materiales no es la adecuada.
G053	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Durante del desarrollo del proyecto se contará con la infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos (rsu), además dentro de las acciones para su manejo se contempla la capacitación de los trabajadores.
G054	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	
G055	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplicable al proyecto.
G056	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	Las instalaciones de la Planta no contarán con planta tratadora de agua. Las aguas residuales generadas durante la operación y mantenimiento del proyecto serán dirigidas a una 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.
G057	Se prohíbe la remoción de la vegetación forestal sin previa autorización otorgada por la autoridad competente y conforme a lo previsto en la legislación ambiental vigente u otras disposiciones reglamentarias aplicables.	Se cuenta con un precedente de autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales para desarrollar un proyecto productivo relacionado con la explotación de materiales pétreos y sus derivados, emitida por la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, posteriormente se llevó a cabo el desarrollo de la Subestación Riviera Maya y Red Asociada. Actualmente y de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación Serie VI de INEGI 2017 la zona se clasifica como desprovisto de vegetación.

Tabla III.21. Vinculación de los Criterios y Acciones Generales.

Clave	Acciones Generales (AG)	Vinculación
G058	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.	No aplica, ya que el proyecto no promueve la construcción y operación de sitios de disposición de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial. En todo caso contará con la infraestructura conveniente para el control y manejo de los residuos que genere durante las diferentes fases del proyecto.
G059	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica para el proyecto.
G060	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	En las primeras etapas del proyecto será la empresa constructora encargada de la obra quien lleve a cabo el control, manejo y disposición final de los residuos peligrosos. Durante la etapa de operación 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, en todo caso la empresa GAS MAYA SUR DE QUINTANA ROO, se ajustará a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, así como las normas oficiales mexicanas que sean aplicables.
G061	Las obras y actividades petroleras se podrán llevar a cabo siempre que hayan sido evaluadas y autorizadas en materia de impacto ambiental o exista algún instrumento que regule los impactos derivados de estas.	El presente estudio tiene como objeto que la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V., obtenga la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental para desarrollar un proyecto perteneciente al sector hidrocarburos, este consiste en la construcción para su posterior operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. en el municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo.
G062	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.	El proyecto se encuentra en la Zona de Influencia del Área Natural Protegida de carácter de Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, la zona de influencia abarca la totalidad del estado de Quintana Roo, destacando que la ubicación del proyecto es en el municipio de Puerto Morelos, a 3.3 km con dirección Oeste con respecto al Mar Caribe, se realiza su respectiva vinculación con el Programa de Manejo y la legislación aplicable.
G068	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	

Tabla III.22. Vinculación de los Criterios y Acciones Generales.

Clave	Acciones Generales (AG)	Vinculación
G063	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto no se ubica en una zona costera, estas acciones no son aplicables al proyecto.
G064	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	
G065	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No se llevarán a cabo actividades agropecuarias.
G066	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	La empresa promotora del proyecto no realiza actividades pesqueras y/o acuícolas, por lo que esta acción no es aplicable.
G067	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.	En el sitio del proyecto no existen corrientes superficiales por las características particulares de alta infiltración en el terreno y escaso relieve.

Nota: Los Criterios y Acciones Generales hacen referencia al Anexo 4 citados en el POEMyRGMyMC.

Tabla III.23. Vinculación de los Criterios y Acciones Específicas.

Clave	Acciones específicas (AE)	Vinculación
A005	Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	En el sitio del proyecto no se cuenta con el servicio de agua potable, se contratará el servicio de abastecimiento de agua con empresas particulares mediante la compra de pipas de agua durante todas las etapas, debiendo implementar acciones para el cuidado y uso responsable del líquido, con ello se permitirá tener un manejo adecuado que mantenga la calidad del recurso.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Una de las medidas de mitigación que se proponen a la empresa promotora es la instalación de un sistema de captación de agua pluvial sencillo o tipo doméstico, contando con recipientes para el almacenamiento del agua capturada.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación ó ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Dentro de las medidas de mitigación se propone considerar la reforestación de las zonas que así lo requieran, por ejemplo, se podrá dejar libre de construcción un área específica dentro del área del proyecto de manera que sea considerada como zona de conservación y reforestar con especies nativas.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	

Tabla III.24. Vinculación de los Criterios y Acciones Específicas.

Clave	Acciones específicas (AE)	Vinculación
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación	De manera específica el sitio del proyecto se localiza a un poco más de 3 km de la zona costera, por lo que no se identificó la presencia de anidación de tortugas marinas.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	
A012	Evitar la modificación de las dunas costeras, así como eliminar la vegetación natural y construir sobre ellas.	El proyecto no se ubica en un ecosistema costero. Se pretende aprovechar una zona donde se perturbó vegetación de selva mediana subperennifolia contando con un precedente de autorización de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales. Actualmente, el área del proyecto de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación Serie VI de INEGI 2017 se representa como desprovisto de vegetación. Se pretende que durante la ejecución del proyecto en todas sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) se lleven a cabo las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en el Capítulo VI de la MIA-P para la protección del ecosistema donde se ubicará el proyecto, una de ellas es la reforestación de las zonas que así lo requieran, por ejemplo, se podrá dejar libre de construcción un área específica dentro del área del proyecto y reforestar con especies nativas.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	
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 del proyecto se mantendrán bajo el cumplimiento de la normatividad ambiental, esto para no ejercer mayor presión sobre el ecosistema donde se ubicará.
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.	La empresa estará sujeta a cumplir con las disposiciones que marquen las autoridades ambientales, para regular sus emisiones, descargas que puedan producir las obras y actividades del proyecto.

Tabla III.25. Vinculación de los Criterios y Acciones Específicas.

Clave	Acciones Específicas (AE)	Vinculación
A018	Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059 SEMARNAT.	De las especies de flora y fauna para el área del proyecto se tiene el registro de la palma chiiit (<i>Thrinax radiata</i>) especie nativa, en la categoría de amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Registrada también en el área de influencia indirecta y sistema ambiental delimitado, sin embargo, las actividades que realizará la empresa no se contraponen con la conservación de las mismas, toda vez que no se hace uso de los recursos naturales ni se realizaran modificaciones fuera de los límites del proyecto que puedan poner en riesgo a la flora y fauna ni las interacciones ecológicas de las mismas, cabe mencionar que previo a las labores de limpieza del terreno (desmante y despalme), se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de las especies de flora, donde se incluirán las especies sujetas algún estatus dentro de esta norma.
A019	Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138-SEMARNAT, de ser aplicable, en suelos que sean aptos para conservación o preservación.	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. Una vez concluida la vida útil del proyecto, la empresa promotora deberá presentar ante la autoridad correspondiente los documentos que demuestren que el predio de interés se encuentra libre de contaminantes o, en su caso, restaurado, según sea el caso, de acuerdo con los parámetros de remediación y control establecido por las autoridades.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por hidrocarburos.	
A023	Aplicar 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.	
A025	Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento.	
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.	Durante las actividades de preparación del sitio y construcción las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera pueden ser procedentes de los escapes de los vehículos utilizados para el desplazamiento de material y la realización de obras. En la etapa de operación se tendrá la generación de emisiones esporádicas de gas I. p. provenientes de las áreas de trasiego del Gas L.P., que afectan la calidad del aire en esos sitios en específico. Se proponen las medidas de prevención y mitigación indicadas en el Cap. VI de la MIA-P, además de las recomendaciones del Estudio de Riesgo.
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.	

Tabla III.26. Vinculación de los Criterios y Acciones Específicas

Clave	Acciones Específicas (AE)	Vinculación
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	Las obras y actividades del proyecto no afectarán las playas. De manera específica el proyecto se ubica en el municipio de Puerto Morelos, en aprox. 3.3 Km en dirección Oeste con respecto al Mar Caribe.
A028	Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre natural, minimizando la alteración de esta zona.	
A029	Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por contingencia meteorológica o desastre natural.	
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	
A031	Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	
A032	Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.	
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	Estas acciones no son aplicables a la naturaleza del proyecto.
A037	Fomentar 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.	
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	

Tabla III.27. Vinculación de los Criterios y Acciones Específicas

Clave	Acciones Específicas (AE)	Vinculación
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	No aplica al proyecto.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El proyecto no se ubica en una zona costera. Sin embargo, llevará a cabo acciones que implican el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos durante todas sus etapas.
A048	Redimensionar, y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	No aplica al proyecto.
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.	No aplica al proyecto.
A051	Construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.	No aplica al proyecto.
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.	Estas acciones no aplican al desarrollo del proyecto.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes 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 para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	
A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.	El proyecto no se establecerá en zonas de humedales, dunas costeras ni manglares. Por otra parte, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, el grado de riesgo por ciclones tropicales es muy alto, considerando que en 3.3 km con dirección Este aprox. se ubica el Mar Caribe. Aunado es susceptible al impacto de huracanes de categoría 1; por lo que se mantendrá contacto directo con las autoridades municipales y/o estatales en caso de un evento de este tipo.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	

Tabla III.28. Vinculación de los Criterios y Acciones Específicas

Clave	Acciones Específicas (AE)	Vinculación
A058	Hacer campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica al proyecto.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	La empresa promovente realizará sus obras y actividades en todas las etapas cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica al proyecto.
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.	Tal como lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos quienes generen residuos peligrosos, deberán manejarlos de forma segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados por esta Ley. En las primeras etapas del proyecto será la empresa constructora encargada de la obra quien lleve a cabo el control, manejo y disposición final de los residuos peligrosos y de manejo especial. Durante la etapa de operación derivado de las actividades de mantenimiento preventivo y del remplazo del equipo deteriorado, se tendrá la generación de residuos peligrosos y de manejo especial, 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.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No se instalarán plantas de tratamiento de aguas residuales. No obstante, en la etapa de operación derivado de las actividades de limpieza y mantenimiento de las instalaciones, el uso de sanitarios en oficinas, operación del sistema contra incendio etc., se tiene la generación de las aguas residuales, estas son conducidas a una fosa séptica, la cual deberá tener la hermeticidad adecuada para no permitir fugas de agua a través de sus conexiones, se considera como acción fundamental en el programa de mantenimiento preventivo de las instalaciones.
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.	
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	Una de las medidas de mitigación que se proponen a la empresa promovente del proyecto es la instalación de un sistema de captación de agua pluvial sencillo o tipo doméstico, contando con recipientes para el almacenamiento del agua capturada.

Tabla III.29. Vinculación de los Criterios y Acciones Específicas.

Clave	Acciones Específicas (AE)	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.	En el Cap. II apartado II.2.10 se indica la infraestructura con la que contará la empresa para el manejo y la disposición adecuada de los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto. Conjuntamente en el Cap. VI se proponen acciones enfocadas principalmente para la prevención de la contaminación del suelo, del agua, atmósfera, entre otros, esto con el fin de no generar un impacto ambiental en el área de estudio.
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	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.	
A071	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.	Las obras y actividades del proyecto no corresponden a estas acciones.
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.	
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías; con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	

Nota: Los Criterios y Acciones Específicas hacen referencia al Anexo 5 citados en el POEMyRGMMyMC.

Como se indica en la *tabla 6*, a la UGA 138 le son aplicables las acciones y criterios para la Zona Costera Inmediata del Mar Caribe.

Tabla III.30. Acciones y criterios aplicables para la Zona Costera Inmediata del Mar Caribe.

Clave	Acciones-criterios	Vinculable
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	De manera específica el sitio de estudio se localiza a un poco más de 3 km de la zona costera, por lo que estos criterios no son aplicables al proyecto.
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso deberán presentarse los estudios de impacto ambiental respectivo donde se demuestre la no afectación y perdida severa de los mismos para cualquier actividad que pretende llevarse a cabo.	Por otro lado, el presente estudio corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular ajustándose a la legislación ambiental.
ZMC-03	Se prohíbe la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles salvo para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación.	No aplicables al proyecto, sin embargo, como parte de la capacitación al personal, abarcará el tema de la importancia de no capturar, perseguir, cazar, coleccionar o perjudicar a las especies de flora y fauna que habitan en la zona.
ZMC-05	Salvo en casos de rescate o con fines científicos para su conservación y preservación, no se debe permitir la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otro ecosistema representativos.	
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	Por la ubicación de las obras y actividades del proyecto no afectarán zonas coralinas.
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera	No aplicable al proyecto
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	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.

Tabla III.31. Acciones y criterios aplicables para la Zona Costera Inmediata del Mar Caribe.

Clave	Acciones-criterios	Vinculable
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas no se realicen a partir del ocaso hasta el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	No aplica al proyecto. El sitio del proyecto se localiza a 3.3 km de la zona costera, por lo que no se identificó la presencia de anidación de tortugas.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, en base a estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	Las obras y actividades del proyecto no afectarán comunidades arrecifales. Cabe mencionar que el presente estudio corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, donde se puntualizan las condiciones ambientales en las que se encuentra el área del proyecto, realizando una descripción y evaluación de los efectos del proyecto en relación a los factores ambientales, asimismo se plantean las medidas de prevención y/o mitigación para los impactos identificados.
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	El área de estudio no se ubica en una zona marina, no obstante, durante el desarrollo del proyecto en todas sus etapas, se llevará a cabo el control, manejo y disposición final de los residuos, ajustándose tal como lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, así como las normas oficiales mexicanas que sean aplicables.
ZMC-11	Se requerirá que, en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	No se pretenden realizar obras y actividad relacionadas con la canalización y dragado.
ZMC-12	En caso de algún proyecto relacionado con muelles de gran tamaño, es necesario la presentación de estudios de impacto ambiental y específicos como estudios batimétricos, topográficos, de mecánica de suelo y geohidrológicos, donde se demuestre que se asegura el mantenimiento de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y la no afectación de comunidades marinas	El área de estudio no se ubica en una zona marina, además no se encuentran vestigios arquitectónicos.

Tabla III.32. Acciones y criterios aplicables para la Zona Costera Inmediata del Mar Caribe.

Clave	Acciones-criterios	Vinculable
ZMC-12	presentes en la zona, así como autorización por parte del INAH en caso de existir vestigios arqueológicos en el sitio	-
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la SEMARNAT, así como el permiso de pesca correspondiente.	
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA terrestres correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o privadas que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	No son aplicables al proyecto.

En último, se menciona que este programa es de observancia obligatoria y vinculante para las dependencias federales, estatales y municipales, en el ámbito de sus competencias respectivas.

Esto significa que deberán considerar las disposiciones del programa en la emisión de permisos, autorizaciones, concesiones y otros actos de autoridad que ejerzan, particularmente al proyecto le corresponde: *La autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*, se realiza la vinculación correspondiente en apartados más adelante.

 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.
Publicado en el Periódico Oficial el 27 de febrero de 2014.

El municipio de Benito Juárez cuenta con antecedentes de instrumentos de política ambiental desde hace casi 20 años, iniciándose con la publicación del Programa de Ordenamiento Ecológico territorial del Corredor Cancún – Tulum (9 de junio de 1994). Adicionalmente a este instrumento, el 30 de noviembre de 1994 se publica también el Ordenamiento Ecológico de la Región denominada Sistema Lagunar Nichupté. Ambos Ordenamientos fueron de carácter regional (territorial), finalmente, el 20 de julio de 2005 se publica el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Benito Juárez, sin embargo, fue derogado por su modificación en 2013, este último vincula por primera vez los instrumentos de política ambiental y urbanos vigentes como son vincula los instrumentos de política ambiental y urbanos vigentes como son Áreas Naturales Protegidas y Programas de Desarrollo Urbano dentro de los límites municipales.

Es en este contexto se actualizó el Modelo de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, se refiere a la representación en un sistema de información geográfica conformado por Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) y sus respectivos lineamientos y estrategias ecológicas, entendiéndose por UGA la unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas.

Con base en los análisis de las características, aptitudes y tendencias de aprovechamiento del territorio, de conflictos ambientales y considerando su compatibilidad con el lineamiento ecológico asignado a la UGA se definen los usos de suelo en 2 grupos y que son:

Uso compatible. Uso que se desarrolla simultáneamente con el que propone el Ordenamiento Ecológico, sin que se afecte ninguno de ellos.

Uso incompatible. Uso del terreno que genera conflicto ambiental y/o sectorial. Esto debido a que compite con otros usos por recursos, es decir, disminuye la capacidad de desarrollo de otros usos.

Cabe destacar que todas las actividades productivas que se realicen en áreas que no hayan sido afectadas previamente por actividades antropogénicas y que modifiquen o afecten los recursos naturales, por ley deberán ser evaluadas y aprobadas en materia de impacto ambiental a través de los procedimientos designados por las instancias competentes, con el fin de minimizar las afectaciones a los recursos y procesos prioritarios, serán sujetas al cumplimiento de diversas condicionantes

Las actividades productivas se consideraron a partir de las siguientes actividades sectoriales, mismas que se presentan a continuación:

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1.- Desarrollo Urbano | 7.- Aprovechamiento de material pétreo |
| 2.- Desarrollo Suburbano | 8.- Industria Ligera |
| 3.- Turismo Convencional | 9.- Aprovechamiento del agua |
| 4.- Turismo Alternativo | 10.- Conservación del agua |
| 5.- Agropecuario | 11.- Conservación de la Biodiversidad |
| 6.- Forestal | |

Los 11 sectores identificados y las actividades productivas que éstos realizan o que podrían realizar en el corto plazo (alrededor de 5 años) en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Tabla III.33. Sectores identificados, así como sus actividades y usos, y las Actividades Productivas dentro de los límites del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Sector	Actividades Sectoriales y Usos	Actividades Productivas	Clave
Agropecuario y forestal	Agropecuario		AGR
		Agroforestal	A
		Agrícola	B
		Agricultura intensiva	C
		Agricultura temporal	D
		Producción orgánica	E
		Acuacultura	F
		Porcicultura y Avicultura	G
		Pecuario	H
		Agroindustrial	I
		Apicultura	J
	Forestal		FOR
		Aprovechamiento forestal maderable	A
		Plantación forestal comercial	B
		Aprovechamiento de recursos forestal no maderables	C
		Silvicultura	D
		UMA Manejo intensivo o PIMVS	E
		UMA Manejo en vida libre	F
Desarrollo Urbano	Desarrollo Urbano		URB
		Desarrollo Urbano	A
	Desarrollo Suburbano		SUB
		Fraccionamiento residencial campestre	A
		Fraccionamiento rural	B
		Comercial	C
Transformación	Aprovechamiento de material pétreo		AMP
		Bancos de material pétreo	A
		Rehabilitación de bancos abandonados	B
	Aprovechamiento del agua		APA
		Pozos de extracción uso público	A
		Líneas de conducción y distribución	B
		Pozos de extracción privados	C
	Industria ligera		INL
		Concreteiras y trituradoras	A
		Almacenaje y exposición	B
	Infraestructura		INF
		Infraestructura de seguridad	A
		Infraestructura general	B
Turismo	Turismo convencional		TUC
		Desarrollos turísticos (Obras e Instalaciones)	A
		Equipamiento turístico (campos deportivos, centros de convenciones, museos, autódromos).	B

Tabla III.34. Sectores identificados, así como sus actividades y usos, y las Actividades Productivas dentro de los límites del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Sector	Actividades Sectoriales y Usos	Actividades Productivas	Clave
Turismo	Turismo alternativo		TUA
		Ecoturismo	A
		Hospedaje	B
		Parque temático	C
		Equipamiento turístico alternativo	D
Conservación	Conservación de la biodiversidad		COB
		Área protegida	A
		Conservación de la biodiversidad	B
	Conservación del agua		COA
		Protección del agua	A
		Recarga del acuífero	B

Estas actividades productivas fueron básicas para los análisis de asignación de usos de suelo y sus modalidades, además de la conformación y estructuración de los criterios de regulación ecológica que, de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y a la Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Quintana Roo (LEEPAQROO), inducirán y regularán los Usos de Suelo y Actividades Productivas fuera de los centros de población, así como la Conservación, Preservación, Protección y/o Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población en el municipio de Benito Juárez.

Políticas Ambientales

El **Programa de Ordenamiento Ecológico** define 5 políticas, mismas que se presentan a continuación:

- **Política de Preservación.**
- **Política de Protección.**
- **Política de Conservación.**
- **Política de Restauración.**
- **Política de Aprovechamiento Sustentable.**

Criterios de Regulación Ecológica. Los criterios de regulación ecológica son entendidos como aquellos criterios que se establecen para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente. Describen aspectos generales o específicos que norman los diversos usos de suelo en el área de ordenamiento e incluso de manera específica a nivel de las distintas UGA's.

Cabe señalar que este tipo de especificaciones son muy útiles en materia de impacto ambiental, ya que orientan tanto al promovente de la obra o actividad como a la autoridad que las evalúa en materia de impacto ambiental de la misma.

Lineamientos y Estrategias.

El **lineamiento ecológico** una meta o el enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental, a diferencia de las políticas ambientales y sectoriales, estos lineamientos permiten la definición o identificación específica del objeto de la política, además de facilitar el establecimiento del mecanismo de seguimiento. Una **estrategia ecológica** es, la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de Ordenamiento Ecológico.

Están compuestas por objetivos específicos que lleven al logro de los lineamientos ambientales, así como a la minimización de los conflictos ambientales, que deberán establecer una medida cualitativa o cuantitativa, incluyendo, en lo posible, tiempos, cantidades y responsables.

En la actualización del **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez**, hay **28 UGA's** identificadas que presentan características de similitud muy notorias en cuanto a su aptitud y tipo de vegetación, el área del proyecto se ubica en la **UGA 11** denominada **Ejido de Puerto Morelos**, asimismo ocupa una parte de la **UGA 28 Centro de población de Puerto Morelos**, los usos compatibles e incompatibles y actividades permitidas se orientan en lo que establezca en su Programa de Desarrollo Vigente, se presentan a continuación:

Tabla III.35. UGA's donde se ubicará el proyecto.

UGA	UGA 11	UGA 28
Nombre UGA:	Ejido de Puerto Morelos	Centro de población de Puerto Morelos
Superficie que ocupará el proyecto:	22,888.52 m ² (99.61 %)	90.22 m ² (0.39 %)
Política:	Conservación	Aprovechamiento
Usos Compatibles:	Desarrollo suburbano , Turismo alternativo, Forestal, Agropecuario, Aprovechamiento del agua, Conservación del agua y Conservación de la biodiversidad.	Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.
Usos Incompatibles:	Desarrollo urbano, Aprovechamiento de Materiales Pétreos, Industria ligera y Turismo convencional.	Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.
Actividades productivas asignadas:	Fraccionamiento residencial campestre, Fraccionamiento rural, Comercial, Equipamiento de Desarrollo Suburbano , Ecoturismo, Hospedaje, Parque Temático, Equipamiento Turismo Alternativo, Aprovechamiento forestal maderable, Aprovechamiento de recursos forestales no maderables, Plantación Forestal Comercial, Silvicultura, UMAs Modalidad Intensiva, UMAs Modalidad Vida Libre, Acuacultura, Apicultura, Pozos de extracción uso público, Líneas de conducción y distribución, Pozos de extracción derivados, Áreas Protegidas, Conservación de la biodiversidad, Protección del agua y Recarga del Acuífero.	-

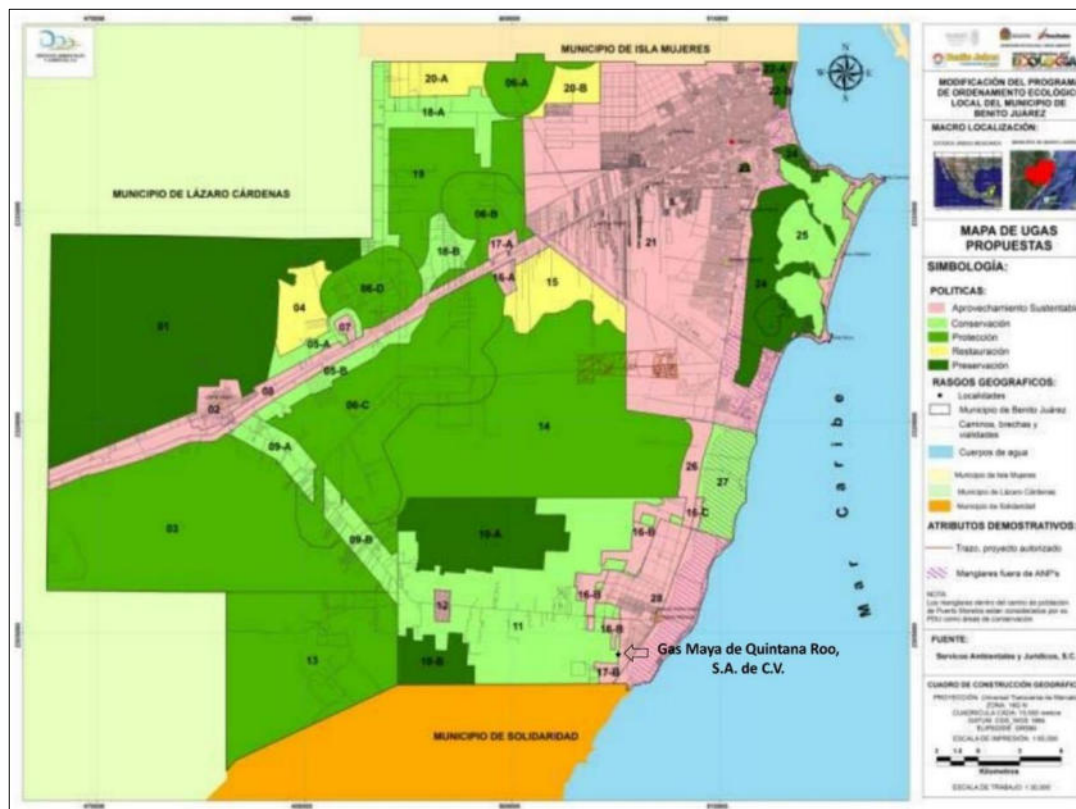
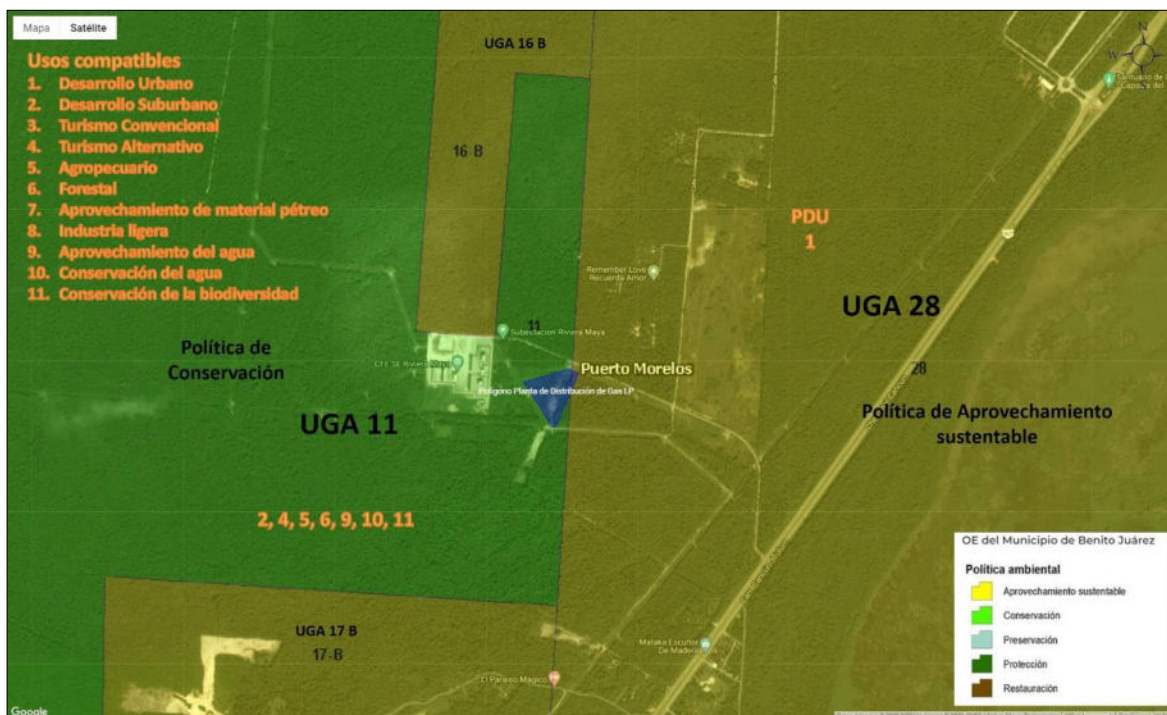


Figura III.3. Ubicación del proyecto en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Q. Roo.



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 (*figura III.4*). En la política de conservación se permiten actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación, promoviendo un mínimo de cambio de uso de suelo. La superficie normada por esta política corresponde al 15.27 % del total del territorio, en ella se incluye la zona de vegetación arbolada con diferentes grados de conservación, pero que se consideran dentro de las perspectivas de los legales propietarios y/o de los diferentes órdenes de gobierno como susceptibles para llevar a cabo actividades productivas de bajo impacto ambiental.

La política de aprovechamiento por otro lado, es aplicable cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función de los ecosistemas y sus principales procesos prioritarios, promoviendo la permanencia o tasa de cambio del uso de suelo actual. Esta política cubre el 25.48 % del territorio y se refleja principalmente en las zonas urbanas y de reserva urbana futura.

En el área de estudio previamente se perturbó vegetación de selva mediana subperennifolia contando con un precedente de autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales para desarrollar un proyecto productivo relacionado con la explotación de materiales pétreos y sus derivados, posteriormente por el desarrollo de la Subestación Riviera Maya y Red Asociada. Actualmente y de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación Serie VI de INEGI 2017 la zona se clasifica como desprovisto de vegetación. Sin embargo, en las colindancias se encuentran áreas con vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia.

Para ser congruente con las políticas señaladas, la empresa **GAS MAYA DE QUINTANA 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.

De los usos de suelo y de las actividades productivas compatibles: en la zona de estudio es factible el *desarrollo suburbano, turismo alternativo, forestal, agropecuario, aprovechamiento del agua, conservación del agua y conservación de la biodiversidad*, y como actividades productivas se tiene el desarrollo de *fraccionamientos residenciales campestre, actividades comerciales, equipamiento de desarrollo suburbano, ecoturismo, hospedaje, aprovechamiento forestal maderable, aprovechamiento de recursos forestales no maderables, plantación forestal comercial, silvicultura, pozos de extracción uso público, líneas de conducción y distribución, pozos de extracción derivados, áreas protegidas, conservación de la biodiversidad, protección del agua y recarga del acuífero* entre otras, vinculando a las actividades del proyecto con actividades **comerciales** y de **equipamiento de desarrollo suburbano**, entendiendo 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.

Conjuntamente se establece, que para permitir la ejecución de las actividades productivas que se realicen en el municipio, por ley deberán ser evaluadas y aprobadas en materia de impacto ambiental a través de los procedimientos designados por las instancias competentes, con el fin de minimizar las afectaciones a los recursos y procesos prioritarios.

Al respecto, la empresa Gas Maya de Quintana Roo somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental al proyecto previo a su instalación en el municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, para contar con la autorización correspondiente, además que por su ubicación el sitio 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, sin embargo actualmente la empresa promovente se ajustará al cumplimiento de la normatividad en materia ambiental que le corresponda, además de dar cumplimiento a las disposiciones que marca este Programa, entre las que destacan las reglas de operación, estas por su naturaleza no son criterios de regulación ecológica ni lineamientos ambientales, pero especifican de manera básica, algunos elementos que dirigen las pautas de Conservación de los recursos naturales, se realiza su respectiva vinculación con el proyecto:

Tabla III.36. Vinculación del proyecto con las reglas de operación.

Reglas de operación	Vinculación
1. Dentro del territorio municipal, los proyectos deben ajustarse a los usos de suelo y modalidades asignadas a cada UGA, y para su evaluación correspondiente, la autoridad sólo debe considerar la aplicación de aquellos criterios relacionados a la(s) obra(s) y/o actividad(es) propuesta(s).	Los usos de suelo compatibles en la zona de estudio son el desarrollo suburbano, turismo alternativo, forestal, agropecuario, aprovechamiento del agua, conservación del agua y conservación de la biodiversidad, enfocando a las obras y actividades del proyecto con el desarrollo suburbano, considerado que es el proceso de establecimiento de asentamientos humanos y de desarrollo inmobiliario que se ubican fuera de los límites urbanos de las centros de población, se realiza su respectiva vinculación con los criterios aplicables.
2. En las UGA conformadas por dos o más polígonos, aplican los mismos lineamientos, estrategias ecológicas y criterios de regulación ecológica.	En la mayor parte de la superficie del proyecto se presenta la UGA 11 Ejido de Puerto Morelos y un menor porcentaje la UGA 28 Centro de población de Puerto Morelos (<i>figura III.4</i>), se realiza su respectiva vinculación con los lineamientos, estrategias ecológicas y criterios de regulación ecológica, además se describen las características de las UGA's donde se ubica el proyecto (<i>tablas III.39 – III.43</i>).

Tabla III.37. Vinculación del proyecto con las reglas de operación.

Reglas de operación	Vinculación
3. Las actividades productivas no consideradas en el presente instrumento podrán llevarse a cabo siempre y cuando las autoridades competentes en la materia dictaminen y evalúen su factibilidad ambiental y socioeconómica y sus perspectivas de aprovechamiento dentro de los porcentajes de desmonte permisibles al interior de la(s) UGA(s) donde pretenda ubicarse dicha actividad productiva, sin menoscabo de las disposiciones normativas aplicables.	Se relaciona al proyecto con las actividades productivas comerciales y de equipamiento de desarrollo suburbano que establece el POEL entendiendo a este último como los proyectos que prestarán a la población los servicios urbanos para desarrollar las actividades económicas. Al respecto la empresa considera la instalación para su posterior operación de una Planta de distribución de gas l.p. en el municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, 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. Para cumplir con esta regla se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) y el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) en su modalidad Análisis de Riesgo por pretender llevar a cabo actividades consideradas altamente riesgosas. Cabe señalar que la zona fue previamente afectada, contando con un precedente de autorización de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales para desarrollar un proyecto productivo relacionado con la explotación de materiales pétreos y sus derivados, emitida por la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, posteriormente se llevó a cabo el desarrollo de la Subestación Riviera Maya y Red Asociada.
4. La construcción de vivienda y/o asentamientos humanos fuera de los centros de población solo será permitida en las UGA designadas para tal fin (08, 09, 11, 16 y 18) y bajo la modalidad de residencias o cabañas campestres y/o rurales.	El área del proyecto se ubica en la UGA 11, además se encuentra fuera de la demarcación del Centro de Población de Puerto Morelos, no obstante se localiza colindante con la Zona Industrial, considerando que la zona poniente, 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, en virtud de las condicionantes topográficas: aprovechar lo existente, de esta manera se considera estratégica la ubicación del proyecto. Cabe mencionar, que la empresa promotora del proyecto realizará la gestión necesaria para tramitar los permisos convenientes para la viabilidad del proyecto.
5. La construcción de cuartos hoteleros fuera de los centros de población sólo será permitida en la UGA designadas para tal fin (08 y 27).	Las obras y actividades del proyecto no pertenecen al sector hotelero.

Tabla III.38. Vinculación del proyecto con las reglas de operación.

Reglas de operación	Vinculación
6. La construcción de cabañas ecoturísticas fuera de los centros de población sólo será permitida en la UGA designadas para tal fin (09 y 11).	El proyecto se ubica en la UGA 11, sin embargo, no pretende la construcción de cabañas ecoturísticas.
7. La construcción de Rellenos Sanitarios y/o Sitios de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos se podrá realizar preferentemente en las UGA 05 y 11, o en áreas que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia, dentro de cualquier UGA en el territorio municipal.	No se pretende la construcción de rellenos sanitarios y/o sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, sin embargo, considera las medidas de que deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; por lo que, la empresa en las diferentes etapas del proyecto llevará a cabo las acciones necesarias para la prevenir la afectación del sitio.
8. Los criterios con la clave “ZUS” aplicarán a las UGA 02, 12 y 16 en tanto se expiden en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, los Programas de Desarrollo Urbano correspondientes a estas UGA, así como las demás disposiciones aplicables en materia de Desarrollo Urbano.	Esta regla de operación no es aplicable a la UGA 11 donde se ubica el proyecto.

De acuerdo con las fichas de unidades de gestión ambiental del Modelo de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Q. Roo, se presenta las características de la UGA 11 donde se ubica el proyecto:

Tabla III.39. Características de la UGA 11 Ejido de Puerto Morelos.

UGA 11 EJIDO DE PUERTO MORELOS

Superficie:

13,323.20 ha

Política Ambiental:

Conservación

Criterios de Delimitación:

Esta UGA fue determinada considerando los límites del ejido de Puerto Morelos, con excepción de las zonas destinadas para el desarrollo urbano, así como sus polígonos de reserva.

Condiciones de la vegetación de uso de suelo:

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN	HECTÁREAS	%
VSA	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia en buen estado	11,071.43	83.10
SBS	Selva baja subcaducifolia	1,448.30	10.87
VS2	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia en recuperación	350.70	2.63

Tabla III.40. Características de la UGA 11 Ejido de Puerto Morelos.

UGA 11 EJIDO DE PUERTO MORELOS			
VSa	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	215.72	1.62
SV	Sin vegetación aparente	114.25	0.86
AH	Asentamiento humano	96.74	0.73
TU	Tular	22.15	0.17
Ma	Manglar	1.97	0.01
CA	Cuerpo de agua	1.94	0.01
TOTAL		13,323.20	100.00
% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación: 94.15%		Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos: 98.40%	
Objetivo de la UGA: Fomentar la diversificación de actividades de ecoturismo con pernocta y/o de fraccionamientos campestres de bajo impacto, así como la acuacultura, apicultura y aprovechamiento forestal maderable, en una zona con los atributos ambientales presentes para esta actividad que puede generar importantes beneficios al ejido y al municipio.			
Problemática General: Riesgo de afectación por Incendios Forestales; Cambios de Uso de Suelo no autorizados (apertura no autorizada de caminos); Necesidad de diversificación de las actividades económicas productivas ambientalmente amigables fuera de los centros de población y/o zonas rurales; Ausencia de iniciativas de diversificación turística en la zona de los cenotes y hacia el poblado de Central Vallarta.			
Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes): De acuerdo a INEGI (2010), esta UGA cuenta con 25 pequeñas localidades con un total de población registrado de 83 habitantes. En esta UGA la red vial abarca un total de 88.95 km.			
Lineamientos Ecológicos: -Se mantiene el 75% de la cobertura vegetal en buen estado de conservación en los próximos 5 años. -Se regula el establecimiento de desarrollos ecoturísticos y/o fraccionamientos campestres, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el 25% de la UGA, en un período de 5 años. -Se promueve la concentración de los desarrollos residenciales y turísticos, así como su ubicación en un 50 % del frente de carretera de cada predio, con el fin de fomentar la conectividad de los ecosistemas divididos por la carretera. -Se mantiene cuando menos el 80% de la superficie de la UGA con sus características de permeabilidad para la recarga del acuífero.			
Recursos y Procesos Prioritarios: Permeabilidad del Suelo y Cobertura arbórea			
Parámetros de aprovechamiento: -Densidad Residencial: 2 viviendas/ha -Densidad Turística: 2 cabañas ecoturísticas/ha. -Se permite la conversión de cabañas a cuartos hoteleros y viceversa, en una relación de 1 a 1. -Porcentaje de desmonte: 25%			
Usos Compatibles: Desarrollo suburbano, Turismo alternativo, Forestal, Agropecuario, Aprovechamiento del agua, Conservación del agua y Conservación de la biodiversidad.			
Usos Incompatibles: Desarrollo urbano, Aprovechamiento de Materiales Pétreos, Industria ligera y Turismo convencional.			
Actividades productivas asignadas: Fraccionamiento residencial campestre, Fraccionamiento rural, Comercial, Equipamiento de Desarrollo Suburbano, Pozos de extracción uso público, Líneas de conducción y distribución, Pozos de extracción privados, Ecoturismo, Hospedaje, Parque Temático, Equipamiento Turismo Alternativo, Acuacultura, Apicultura, Aprovechamiento de recursos forestales no maderables, Plantación Forestal Comercial, Silvicultura, UMAS Modalidad Intensiva, UMAS Modalidad Vida Libre, Áreas Protegidas, Conservación de la biodiversidad, Protección del agua y Recarga del Acuífero.			

Tabla III.41. Características de la UGA 11 Ejido de Puerto Morelos.

UGA 11 EJIDO DE PUERTO MORELOS													
Usos	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
Desarrollo suburbano	SUB	02	08	09	11	13	14	15	16	17	20	21	25
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Turismo alternativo	TUA	01	02	05	06	07	08	11	12	13	15	16	17
		19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	
Forestal	FOR	01	11	12	13	14	15	16	18	19	22	23	24
		25	26	27	28	29							
Agropecuario	AGR	02	03	04	08	13	19	25	30	38	40	47	48
		49	50	51									
Aprovechamiento del agua	APA	03	05	06	07	09							
Conservación del agua	COA	03	04	05	06	07	10						
Conservación de la biodiversidad	COB	01	02	03	05	06	07	08	09	10			

Del total de la superficie que ocupará el proyecto, aproximadamente el **94.42%** se localiza en la **UGA 11**, y el **5.58%** en la **UGA 28**, sin embargo, a continuación, se mencionan las características más relevantes de esta **UGA**.

Tabla III.42. Características de la UGA 28 Centro de Población de Puerto Morelos.

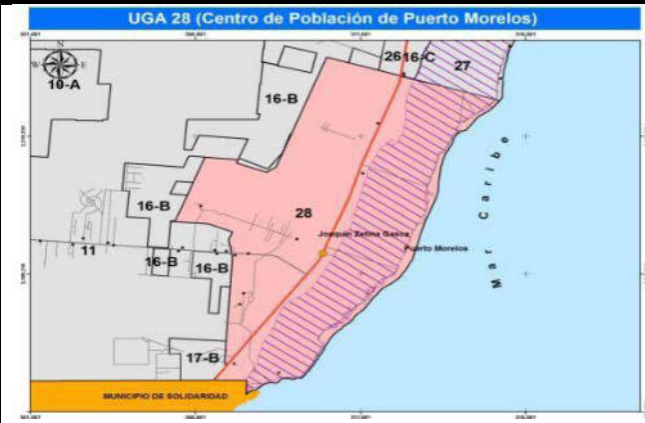
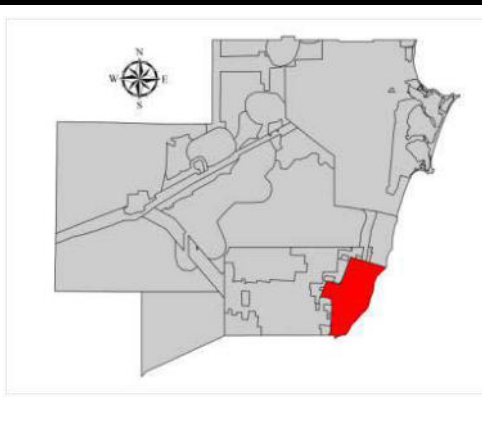
UGA 28 Centro de Población de Puerto Morelos	
 	
Superficie: 5,740.85 ha	Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable
Objetivo de la UGA: Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.	
Problemática General: Presión sobre los recursos naturales y riesgo de contaminación al acuífero por el incremento de asentamientos irregulares; Incremento en la incidencia y recurrencia de Incendios forestales; carencia de servicios de recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos; incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; Necesidades de infraestructura en zonas urbanas del municipio; cambios de uso de suelo no autorizados.	
Lineamientos Ecológicos: -Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Puerto Morelos, para disminuir los procesos de deterioro de los recursos naturales.	

Tabla III.43. Características de la UGA 28 Centro de Población de Puerto Morelos.

UGA 28 Centro de Población de Puerto Morelos													
Lineamientos Ecológicos:													
-Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m ² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.													
-Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.													
-Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 50,000 habitantes que carezcan de relleno sanitario deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de transferencia.													
-Se mantiene como áreas de conservación el 100% de los manglares que se encuentran dentro del PDU de Puerto Morelos, de acuerdo con la normatividad vigente.													
Recursos y procesos prioritarios:													
Suelo, Manglares, Vaso regulador de flujos, Biodiversidad.													
Parámetros de aprovechamiento:													
Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.													
Usos compatibles e incompatibles:													
Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.													
Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
Agua	URB	01	02	03	04	07	08	09	10	11	12	13	14
		15	16	17	18								
Suelo y Subsuelo		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Flora y Fauna		30	31	32	33	34	35	36	38	40	41	42	
Paisaje		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							

Se realiza la relación correspondiente de las actividades del proyecto con los lineamientos ecológicos establecidos para cada UGA:

Tabla III.44. Vinculación de proyecto con los lineamientos ecológicos.

Lineamientos Ecológicos UGA 11	Vinculación
-Se mantiene el 75% de la cobertura vegetal en buen estado de conservación en los próximos 5 años.	La empresa promovente del proyecto no afectará el sitio más allá de sus límites de su construcción y operación de la Planta, cabe mencionar que el sitio fue previamente perturbado, contando con una autorización de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales otorgado por la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo. Una de las acciones para la conservación de la vegetación, es la reforestación con especies nativas de las zonas que así lo requieran, por ejemplo, se podrá dejar libre de construcción un área específica dentro de las instalaciones, su cuidado corresponderá a la empresa.

Tabla III.45. Vinculación de proyecto con los lineamientos ecológicos.

Lineamientos Ecológicos UGA 11	Vinculación
-Se regula el establecimiento de desarrollos ecoturísticos y/o fraccionamientos campestres, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el 25% de la UGA, en un periodo de 5 años.	La zona de conservación que designe la empresa promovente del proyecto permitirá que se lleve a cabo la captación y filtración de agua, además las obras y actividades se realizarán bajo el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental.
-Se mantiene cuando menos el 80% de la superficie de la UGA con sus características de permeabilidad para la recarga del acuífero.	
-Se promueve la concentración de los desarrollos residenciales y turísticos, así como su ubicación en un 50 % del frente de carretera de cada predio, con el fin de fomentar la conectividad de los ecosistemas divididos por la carretera.	
Lineamientos Ecológicos UGA 28	Vinculación
-Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Puerto Morelos, para disminuir los procesos de deterioro de los recursos naturales.	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, en virtud de las condicionantes topográficas: aprovechar lo existente, de esta manera se considera estratégica la ubicación del proyecto. Cabe mencionar, que la empresa promovente del proyecto 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. Además, se tendrá asignada una zona verde considerada como de conservación.
-Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m ² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.	
-Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas.	

Tabla III.46. Vinculación de proyecto con los lineamientos ecológicos.

Lineamientos Ecológicos UGA 28	Vinculación
-La gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.	Si bien la empresa no pretende la instalación de un sitio de disposición final de los residuos sólidos urbanos. Se llevarán a cabo las acciones y medidas necesarias para el adecuado control y disposición final de los residuos sólidos que se generen en todas las etapas del proyecto. En el Cap. II apartado II.2.10 se indica la infraestructura con la que contará la empresa para el manejo y la disposición adecuada de los residuos generados. Conjuntamente en el Cap. VI se proponen acciones enfocadas principalmente para la prevención de la contaminación del suelo, del agua, entre otros, esto con el fin de mantener la salud y el bienestar del personal que laborará en la Planta, así como del medio ambiente.
-Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 50,000 habitantes que carezcan de relleno sanitario deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de transferencia.	
-Se mantiene como áreas de conservación el 100% de los manglares que se encuentran dentro del PDU de Puerto Morelos, de acuerdo con la normatividad vigente.	El sitio del proyecto no se ubica en zona de manglares.

Criterios de Regulación Ecológica

Los criterios de regulación ecológica, son aquellos lineamientos que se establecen para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental, se han organizado en dos grupos:

- **Criterios ecológicos de aplicación general**, que son de observancia en todo el territorio municipal de Benito Juárez, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad.
- **Criterios ecológicos de aplicación específica**, que son los criterios asignados a una unidad de gestión ambiental determinada.

En las siguientes tablas se presenta la vinculación correspondiente:

Tabla III.47. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación general.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación General	Vinculación
CG-01	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	Durante el desarrollo del proyecto queda prohibido el uso de algún producto químico que limite el crecimiento de la vegetación, asimismo la zona de conservación que resguardará la empresa podrá estar sujeta a plagas y enfermedades, en caso de presentar este problema se contratará a una empresa especializada.
CG-02	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	
CG-03	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	De acuerdo a la identificación que se realizó con el sobrelapamiento de la capa de uso de suelo y vegetación serie VI 2017 de INEGI, el sitio del proyecto no cuenta con cobertura vegetal. En contraste en las colindancias se presenta vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia. Se plantea al promovente considerar que dentro de la superficie de la empresa se disponga una zona para reforestar con especies nativas para evitar la erosión del suelo y mejoren la calidad del mismo, así mismo se favorecerá la captación de agua
CG-04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	Una de las medidas de mitigación que se proponen a la empresa promovente es la instalación de un sistema de captación de agua pluvial sencillo o tipo doméstico, contando con recipientes para el almacenamiento del agua capturada, separado del drenaje sanitario. Por otra parte, 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, sus características se detallan en el plano civil correspondiente.

Tabla III.48. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación general.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación General	Vinculación
CG-05	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya. <i>Artículo 132.- Para 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. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.</i> <i>Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, <u>y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.</u></i>	La empresa pretende utilizar 22,978.74 m² para la construcción de la Planta de Distribución de Gas L.P., y de acuerdo con la Serie VI de INEGI 2017 el sitio se clasifica sin vegetación aparente, sin embargo, para cumplir con este criterio se destinará una superficie equivalente al 40% del área total como zona verde y/o de conservación que será reforestada con especies nativas que permitirán la captación de agua para la recarga del acuífero.
CG-06	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas "sin vegetación aparente" y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	El área del proyecto se clasifica sin vegetación aparente de acuerdo con INEGI, además, con base en la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2008-2023, el polígono de la Planta de Distribución de Gas L.P. que promueve la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V. se encuentra fuera del Centro de Población de Puerto Morelos, 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 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.

Tabla III.49. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación general.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación General	Vinculación
CG-07	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	Se pretende delimitar el terreno de la empresa con malla ciclónica de 2 metros de alto en los linderos Noreste, Sur, Suroeste y Noroeste, en el lindero Norte donde estarán los accesos a la Planta se tendrá barda de tabique de 3.20 m de alto, la zona de conservación proporciona hábitat para la fauna silvestre.
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación	En el sitio de estudio no se encuentran corrientes superficiales por las características particulares de alta infiltración en el terreno, así como tampoco cenotes.
CG-09	Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.	Se destinará una superficie equivalente al 40% del área total como zona verde y/o de conservación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO.
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.	En el sitio se presentan alteraciones previas, como consecuencia de la apertura de predios destinados al acondicionamiento de caminos de acceso a la Subestación Eléctrica que se localiza en dirección Noroeste del predio de interés, así como por el trazo de las líneas de transmisión, por lo que no se pretende la apertura de nuevos caminos de acceso.
CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	Se destinará una superficie equivalente al 40% del área total como zona verde y/o de conservación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO.
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	

Tabla III.50. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación general.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación General	Vinculación
CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.	Antes de llevar a cabo las actividades de preparación del sitio y construcción se propone a la empresa llevar a cabo acciones como el rescate de la flora que sea susceptible de reubicación, así como el ahuyentamiento de la fauna.
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	Si bien la zona se clasifica sin cobertura vegetal de acuerdo con el INEGI, así como por ubicarse en una zona donde anteriormente se autorizó el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, sin embargo, actualmente la empresa promovente se ajustará al cumplimiento de la normatividad en materia ambiental que le corresponda.
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (<i>Cocos nucifera</i>) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".	
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la CONABIO y/o la SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.	No se pretende el 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>), entre otros.
CG-18	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.	El proyecto no llevará a cabo actividades de acuicultura.
CG-19	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.	Actualmente, se cuenta con accesos seguros al área del proyecto, caminos de terracería y de asfalto que constantemente tienen vigilancia por parte de personal de la subestación eléctrica.

Tabla III.51. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación general.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación General	Vinculación
CG-20	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	En el sitio de estudio no se encuentran corrientes o cuerpos de agua superficiales por las características particulares de alta infiltración en el terreno, además tampoco se localizan cenotes.
CG-21	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	En el área del proyecto no se encuentran vestigios arqueológicos.
CG-22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	Considerando que el proyecto está delimitado por líneas de transmisión eléctrica, la ubicación del tanque cumplirá con las distancias reglamentarias, cumpliendo con los requisitos mínimos técnicos y de seguridad establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014 Plantas de distribución de Gas L.P., - Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación, integrando los planos y memorias técnico descriptivas de los proyectos civil, mecánico, eléctrico y contra incendio, además de contar con el Dictamen de Conformidad emitido por la Unidad de Verificación.
CG-23	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	En la memoria técnica descriptiva se describe el proyecto eléctrico que contempla las instalaciones eléctricas de fuerza y alumbrado que cubren los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operatividad y versatilidad necesarias para un funcionamiento confiable y prolongado y que, además cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	Se reforestará con especies nativas al área asignada por el promovente como zona de conservación.
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	No se afectará la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea del sitio de interés.

Tabla III.52. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación general.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación General	Vinculación
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	Durante las primeras etapas del proyecto (preparación del sitio y construcción), se contará con obras provisionales, que 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. Se tendrá la instalación de las siguientes obras: -Casetas sanitarias (letrinas) dependiendo del número de trabajadores, se contratará el servicio por medio de una empresa especializada en el ramo, la cual deberá darle el mantenimiento adecuado y periódico, además de encargarse de la disposición final de los residuos generados. -Caseta a base de láminas y/o cartón donde se resguardará el equipo, herramientas y materiales de construcción. -Contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos que se generen, debidamente rotulados y colocados en lugares visibles y estratégicos dentro del predio de la empresa y que no entorpezcan las actividades de construcción, posteriormente los residuos serán recolectados por el servicio de limpia del municipio. -Para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores se colocará señalética referente a las maniobras, uso de material de protección, restricción, entre otros. Además, en el Cap. VI se establecen las medidas necesarias para el control, manejo y disposición final de los residuos generados por las obras y actividades de la empresa.
CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	La empresa no pretende el diseño y construcción de un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos, sin embargo, contará con la infraestructura adecuada para el control, manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos.

Tabla III.53. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación general.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación General	Vinculación
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	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 despalde 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 traslado a los sitios autorizados por el municipio, lo que indique el responsable de la obra. Cabe mencionar que por ningún motivo se dispondrá del material producto de las obras y excavaciones en caminos o en propiedad privada.
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	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.
CG-30	Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	En las diferentes etapas del proyecto no se generan residuos considerados como biológico-infecciosos, por lo que este criterio no aplica.
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	La empresa no pretende la construcción de un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	En el Cap. VI se mencionan las medidas preventivas y/o mitigación que la empresa deberá seguir durante el desarrollo del proyecto, entre las que destaca que se prohíbe la quema de basura, así como su disposición a cielo abierto.
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	Para el manejo y la disposición adecuada de los residuos se considera lo siguiente en las primeras etapas del proyecto: -En sitios visibles y estratégicos dentro del predio de la empresa se colocarán tambos metálicos de 200 litros para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, debidamente rotulados según el tipo de residuo (orgánico e inorgánico).

Tabla III.54. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación general.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación General	Vinculación
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	-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. En la etapa de operación y mantenimiento para el control y manejo de los rsu, 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.
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados	El material de relleno será el producto de las excavaciones o bien de banco de préstamo solo en caso de ser necesario que será adquirido de sitios autorizados. Estas actividades quedan bajo supervisión del encargado de la obra.
CG-35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.	No se afectarán los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en el predio que será intervenido.
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	El proyecto no realizará actividades agrícolas, pecuarias o forestales.

Tabla III.55. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación general.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación General	Vinculación
CG-37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	El material producto del despalme será dispuesto en un sitio que no entorpezca las actividades constructivas hasta ser utilizado como material de relleno o para la restitución del suelo durante las actividades de reforestación.
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	Este criterio no aplica para el proyecto.
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	El proyecto 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 desarrolla la Subestación Riviera Maya y Red Asociada. Sin embargo, actualmente la empresa promotora se ajustará al cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, al respecto, la empresa Gas Maya de Quintana Roo somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental al proyecto previo a su instalación en el municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, para contar con la autorización correspondiente.

Por la ubicación del proyecto en la **UGA 11** son aplicables los criterios ecológicos de acuerdo con las actividades productivas: Comercial y Equipamiento de Desarrollo Suburbano, conjuntamente, considerando que parte del polígono del proyecto recae en la **UGA 28**, son aplicables los criterios ecológicos de acuerdo a las actividades productivas autorizadas: Recurso Agua,

Tabla III.56. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación específica.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación Específica	Vinculación
Actividad productiva: Comercial		
SUB-28	El desmonte máximo permitido para la presencia de establecimientos comerciales no deberá ser mayor al 5% de la longitud total del frente carretero en esta UGA. Esto para evitar afectaciones al paisaje en esta franja.	Se llevará a cabo el despalme y desmonte de la superficie estrictamente necesaria para la instalación del proyecto, considerando una zona sin intervenir y que será el área a reforestar con especies nativas, se tomará en cuenta el porcentaje señalado en el artículo 132 de la LEEPAQROO, además se evitará afectar los predios colindantes donde se encuentra vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia.
SUB-29	La superficie máxima de desmonte será del 25 % del total de la UGA, debiendo observar la equidad y proporcionalidad de la misma para cada predio, así como la dotación de equipamiento, áreas verdes e infraestructura dentro del mismo porcentaje de desmonte. La vegetación restante deberá ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrá ser intervenida en futuras ampliaciones.	
SUB-30	El uso de suelo comercial fuera de los centros de población sólo se otorgará a predios que colinden con carreteras principales y deberán ubicarse atrás del derecho de vía.	De acuerdo con la ubicación del predio de la empresa, este se encuentra fuera de la delimitación del Centro de Población de Puerto Morelos, 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, en virtud de las condicionantes topográficas: aprovechar lo existente, de esta manera se considera estratégica la ubicación del proyecto.
Actividad productiva: Equipamiento de Desarrollo Suburbano		
SUB-31	En asentamientos humanos y/o fraccionamientos campestres menores a 50 viviendas, los proyectos deberán contar con sistemas adecuados para el tratamiento de aguas residuales generadas.	En las instalaciones de la Planta de Distribución de Gas L.P. se tendrá el funcionamiento de una fosa séptica, semestralmente se realizará el servicio de desazolve, por una empresa especializada para evitar algún tipo de filtración al suelo y subsuelo.

Tabla III.57. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación específica.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación Específica	Vinculación
Actividad productiva: Equipamiento de Desarrollo Suburbano		
SUB-32	En asentamientos humanos y/o fraccionamientos campestres a partir de 50 viviendas, se deberá instalar una red de alcantarillado y su planta de tratamiento de aguas residuales con la capacidad suficiente que garantice el tratamiento adecuado de la totalidad de las aguas residuales generadas; o bien, diseñar un proyecto para la recolección de las aguas residuales generadas, así como de su tratamiento, el cual deberá ser validado técnicamente por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana Roo.	En el área de estudio no se cuenta con red de alcantarillado, por lo que durante la etapa de operación y mantenimiento se tendrá el funcionamiento de una fosa séptica, semestralmente se realizará el servicio de desazolve, por una empresa especializada para evitar algún tipo de filtración al suelo y subsuelo.
SUB-33	Los asentamientos humanos y/o las actividades turísticas deberán contar con un programa integral de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos y líquidos.	La empresa realizará el manejo y control de los residuos generados por el desarrollo del proyecto en todas sus etapas, con el fin de no disponerlos en predios colindantes o en sitios no autorizados, ajustándose tal como lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, así como las normas oficiales mexicanas que sean aplicables.
SUB-34	En donde no exista cobertura por parte de CFE, la generación de energía eléctrica para desarrollos deberá ser preferentemente a partir de tipo solar y/o eólica.	La alimentación eléctrica se tomará de la línea de alta tensión que pasa sobre el camino de acceso a subestación de CFE, que sirve como acceso, con una tensión de 13,2 kV, y de la que se tomará una derivación, llevando la línea hasta el límite de la Planta en el cual se instalará mediante plataforma, el transformador con su equipamiento en 3 fases de cuchillas fusibles a 5 kV, protegiendo la salida de B.T. con un interruptor termomagnético en gabinete a prueba de lluvia NEMA 3R, previa medición, llevando la acometida a la Planta, por trayectoria aérea.
SUB-35	El drenaje doméstico debe ser canalizado a sistemas que no contaminen el suelo y subsuelo, avalados por la autoridad competente y/o el organismo rector del agua. No debe canalizarse a pozos de absorción pluvial.	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, sus características se detallan en el plano civil correspondiente.

Tabla III.58. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación específica.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación Específica	Vinculación
Actividad productiva: Equipamiento de Desarrollo Suburbano		
SUB-36	No se deberán ocupar ni cercar las áreas restantes del porcentaje de aprovechamiento por predio.	La empresa contará con el 40% aprox. de la superficie total del proyecto sin ninguna intervención, además fungirá como zona de conservación.
Recurso Agua		
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	El sitio del proyecto aún no cuenta con los servicios básicos de agua potable y alcantarillado, el suministro de agua será mediante la contratación de pipas de agua a empresas particulares, para uso en sanitarios, el mantenimiento de las instalaciones y para el sistema contra incendio entre otras, que generan aguas residuales y serán conducidas a una fosa séptica. Su instalación será de acuerdo a la normatividad correspondiente, de esta manera se garantiza su adecuado funcionamiento, además se realizarán inspecciones visuales del contenido de la misma periódicamente y deberá ser sometida a mantenimiento de forma semestral y/o anual en base al programa de mantenimiento que se implemente. Para el control, manejo y disposición de las aguas residuales y para dar cumplimiento a estos criterios, la empresa deberá llevar a cabo las medidas de prevención contra la contaminación del área.
URB-02	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a personas físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.	
URB-03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por la CONAGUA.	
URB-04	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.	

Tabla III.59. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación específica.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación Específica	Vinculación
URB-07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.	En el área de estudio no se cuenta con red de alcantarillado, durante la etapa de operación y mantenimiento se tendrá el funcionamiento de una fosa séptica, semestralmente se realizará el servicio de desazolve por una empresa especializada para evitar algún tipo de filtración al suelo y subsuelo.
URB-08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.	Dentro de las medidas de mitigación se propone la reforestación de las zonas que así lo requieran, por ejemplo, se podrá dejar libre de construcción un área específica dentro del área del proyecto de manera que sea considerada como zona de conservación y reforestar con especies nativas.
URB-09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.	La zona de conservación antes mencionada permitirá mejorar el paisaje, la captación y filtración de agua, además de contar con sitios de refugio y alimentación para la fauna silvestre entre otros beneficios.
URB-10	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	No se ubican corrientes o cuerpos de agua superficiales, además tampoco se localizan cenotes.
URB-11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	En el sitio del proyecto no se cuenta con el servicio de agua potable, se contratará el servicio de abastecimiento de agua con empresas particulares mediante la compra de pipas de agua durante todas las etapas, debiendo implementar acciones para el cuidado y uso responsable del líquido, con ello se permitirá tener un manejo eficiente que mantenga la calidad del recurso.
URB-12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores.	No aplica para el proyecto.

Tabla III.60. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación específica.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación Específica	Vinculación
URB-13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.	La instalación del sistema de captación de agua pluvial será de manera sencilla o tipo doméstico, contando con recipientes para el almacenamiento del agua capturada. Esta agua será utilizada para la limpieza de las instalaciones, uso en sanitarios, así como riego de áreas verdes.
URB-16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.	El proyecto no se ubica en la franja costera, este criterio no aplica.
URB-17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.	La empresa no realizará el aprovechamiento de los recursos biológicos forestales.
URB-18	Adicional a los sitios de disposición final autorizados de RSU, se debe contar con un área de acopio y retención de Residuos Especiales, en caso de contingencia, a fin de evitar que se introduzcan en la(s) celda(s).	En las instalaciones de la Planta una vez que inicie actividades operativas y de mantenimiento se tendrá la generación de residuos considerados como de manejo especial (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.
Recurso Suelo y Subsuelo		
URB-19	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los	Las actividades de la empresa no corresponden a la explotación de bancos de materiales pétreos.

Tabla III.61. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación específica.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación Específica	Vinculación
Recurso Suelo y Subsuelo		
URB-19	casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.	Es importante mencionar que el material de relleno será el producto de las excavaciones o bien de banco de préstamo solo en caso de ser necesario que será adquirido de sitios debidamente autorizados.
URB-20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.	En el sitio de interés no se localizan cenotes, cuevas y cavernas, sin embargo, la zona destinada para conservación estará bajo el mantenimiento de la empresa promovente.
URB-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.	Las actividades de la empresa no corresponden a la explotación de bancos de materiales pétreos.
URB-22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	Las actividades de la empresa no corresponden a la explotación de bancos de materiales pétreos. No obstante, se realizará el manejo y control de los residuos generados durante el desarrollo del proyecto en todas sus etapas, con el fin de no disponerlos en predios colindantes o en sitios no autorizados, ajustándose tal como lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, así como las normas oficiales mexicanas que sean aplicables.
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	El sitio del proyecto previamente fue autorizado en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para desarrollar un proyecto productivo relacionado con la explotación de materiales pétreos y sus derivados por una superficie de 18.99 has, emitida por la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo (se presenta oficio en Anexo B), posteriormente por el

Tabla III.62. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación específica.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación Específica	Vinculación
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	desarrollo de la Subestación Riviera Maya y Red Asociada. Catalogándose actualmente sin cobertura vegetal de acuerdo con la Serie VI de INEGI 2017, además con base en la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2008-2023, el polígono del proyecto se encuentra fuera del Centro de Población de Puerto Morelos, 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.
URB-24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.	Durante la etapa de operación y mantenimiento se tendrá la generación de residuos considerados como de manejo especial (recipientes transportables rechazados), por lo que deberá registrarse 45 días hábiles previos al desarrollo de sus actividades, ante la Agencia como Microgenerador, Pequeño Generador o Gran Generador de RME en la modalidad que le aplique, además, la empresa deberá de seguir lo establecido en las disposiciones y normas oficiales mexicanas que le sean aplicables.
URB-26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.	Dentro de las medidas de mitigación se propone la reforestación de las zonas que así lo requieran, por ejemplo, se podrá dejar libre de construcción un área específica dentro del área del proyecto de manera que sea considerada como zona de conservación y reforestar con especies nativas. Esta zona de conservación permitirá mejorar el paisaje, la captación y filtración de agua, además de contar con sitios de refugio y alimentación para la fauna silvestre entre otros beneficios.

Tabla III.63. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación específica.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación Específica	Vinculación
URB-27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.	Se ocupará la superficie estrictamente necesaria para la instalación del proyecto, considerando una zona sin intervenir y que será el área a reforestar con especies nativas, se tomará en cuenta el porcentaje señalado en el artículo 132 de la LEEPAQROO, además se evitará afectar los predios colindantes donde se encuentra vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia.
URB-28	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, el área donde se localiza la empresa, presenta un alto grado de peligro por inundación. Sin embargo, se tomará en cuenta las medidas constructivas adecuadas para evitar problemas de inundación.
URB-29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	El producto del desmante se triturará y se podrá esparcir sobre el suelo que lo requiera con el fin de reincorporarse al suelo (en áreas a reforestar). Por otra parte, el material producto del despalle será dispuesto en un sitio que no entorpezca las actividades constructivas hasta ser utilizado como material de relleno o bien será retirado del sitio y traslado a los sitios autorizados por el municipio, lo que indique el responsable de la obra. Cabe mencionar que por ningún motivo se dispondrá del material producto de las obras y excavaciones en caminos o en propiedad privada.
Recurso Flora y Fauna		
URB-30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	Si bien la zona presenta un alto grado de peligro por inundación, esto puede ser favorecido por la relativa cercanía a la costa, las altas precipitaciones pluviales de la zona, la topografía, un evento de marea alta, entre otros factores que le confieren susceptibilidad a la inundación al área. Sin embargo, el sitio no corresponde a un ecosistema inundable como manglar.

Tabla III.64. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación específica.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación Específica	Vinculación
Recurso Flora y Fauna		
URB-31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.	Antes de llevar a cabo las actividades de preparación del sitio y construcción la empresa llevará a cabo acciones como el rescate de la flora que sea susceptible de reubicación, así como el ahuyentamiento de la fauna. Los ejemplares de flora y fauna que sean rescatados serán reubicados en la zona de conservación.
URB-32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.	La zona de conservación quedará resguardada por la empresa, en caso de presentar problemas de plagas y enfermedades, se contratará a una empresa especializada que solucione el inconveniente, además el Regulador verificará que los individuos arbóreos no representen un riesgo por ubicarse en las cercanías los tendidos de energía eléctrica de alta tensión.
URB-33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.	De acuerdo con el Planométrico, la ubicación de Planta de Distribución de Gas L.P. cumplirá con las distancias mínimas externas de la tangente del recipiente de almacenamiento a 100 metros respecto a que no se encuentra ningún almacén de combustible externo, almacén de explosivos, casa habitación, escuela, hospital, iglesia o lugar de reunión. Además, de acuerdo con el Estudio de Riesgo Ambiental que se incluye para su evaluación, se definen radios de afectación, criterios utilizados para la delimitación del Sistema Ambiental, considerando un radio de 1492.66 m como Zona de Amortiguamiento y definida por la Guía para la Elaboración del Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos como el área donde pueden permitirse determinadas actividades productivas que sean compatibles, con la finalidad de salvaguardar principalmente a la población y el ambiente. El radio de afectación de 795.08m de la Zona de Alto Riesgo se encuentra adyacente al área del proyecto y se designa de alto riesgo debido a la radiación térmica de la bola de fuego en caso de algún evento catastrófico presentando una afectación directa.

Tabla III.65. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación específica.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación Específica	Vinculación
URB-34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	Antes de llevar a cabo las actividades de preparación del sitio y construcción la empresa llevará a cabo acciones como el rescate de la flora que sea susceptible de reubicación, así como el ahuyentamiento de la fauna. Los ejemplares de flora y fauna que sean rescatados serán reubicados en la zona de conservación, cabe mencionar que para su elaboración y ejecución se deberán contar con las mejores prácticas, métodos y técnicas de rescate.
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	No se pretende el manejo de especies exóticas.
URB-36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.	El sitio del proyecto no se ubica en una zona de manglares y humedales. Para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales la empresa mantendrá en buenas condiciones la zona de conservación, esta área permitirá mejorar el paisaje, la captación y filtración de agua, además de contar con sitios de refugio y alimentación para la fauna silvestre entre otros beneficios.
URB-38	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.	Dentro de las medidas de mitigación se propone considerar la reforestación de las zonas que así lo requieran, por ejemplo, se podrá dejar libre de construcción un área específica dentro del área del proyecto de manera que sea considerada como zona de conservación y reforestar con 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>), entre otros.
URB-40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.	
URB-41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), <i>Ficus spp</i> , entre otros.	

Tabla III.66. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación específica.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación Específica	Vinculación
URB-42	Los desarrollos turísticos y/o habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de mono araña <i>Ateles geoffroyi</i> , mediante la regulación de los horarios de uso del sitio, mantenimiento de la disponibilidad natural de alimento y sitios de pernocta y de reproducción, así como con otras acciones que sean necesarias.	En el área del proyecto no se identificó la presencia de las poblaciones de mono araña <i>Ateles geoffroyi</i> . Por otra parte, de la fauna reportada para el Sistema Ambiental se cita esta especie. Cabe mencionar que la empresa mantendrá sus obras y actividades en la superficie señalada para el proyecto, además no se contraponen con su conservación, toda vez que no se hará uso de los recursos naturales ni pondrá en riesgo a la fauna ni las interacciones ecológicas de las mismas.
Paisaje		
URB-43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre	Dentro de las acciones que debe implementar la empresa para evitar la generación de impactos ambientales están principalmente aquellas enfocadas para el manejo y disposición de los residuos generados para prevenir la contaminación del área del proyecto, ya sea por la generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos etc.
URB-44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	La ubicación del proyecto está fuera de los límites de la zona federal marítimo terrestre. Asimismo, la empresa tramitará los permisos convenientes para la viabilidad del proyecto con el H. Ayuntamiento de Puerto Morelos, en la Dirección que corresponda.
URB-45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	La reforestación de las zonas que así lo requieran dentro del área del proyecto (zona de conservación) se realizará con 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>) por mencionar algunas.
URB-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	El sitio del proyecto está en una zona distante a centros urbanos, en aproximadamente a 9.7 km se encuentra la zona urbana de Puerto Morelos, Quintana Roo, por lo que no compromete la seguridad de la población durante las diferentes etapas del proyecto.

Tabla III.67. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación específica.

Clave	Criterios Ecológicos de Aplicación Específica	Vinculación
URB-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	También, de acuerdo con el Planométrico, la ubicación de Planta de Distribución de Gas L.P. cumplirá con las distancias mínimas externas de la tangente del recipiente de almacenamiento a 100 metros respecto a que no se encuentra ningún almacén de combustible externo, almacén de explosivos, casa habitación, escuela, hospital, iglesia o lugar de reunión.
URB-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	Se seleccionará el área mejor conservada para que funja como zona de conservación, su ubicación será bajo el cumplimiento de las especificaciones de la normatividad técnica y de seguridad aplicable para establecer vegetación con respecto a la ubicación del tanque y no representar un riesgo debido al combustible a almacenar.
URB-49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.	De manera específica el sitio del proyecto se localiza a un poco más de 3 km de la zona costera, por lo que no se identificó la presencia de anidación. Durante la ejecución del proyecto en todas sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) se llevarán a cabo las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en el Capítulo VI de la MIA-P para la protección del ecosistema donde se ubicará el proyecto.
URB-50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: <i>Ipomoea pes-caprae</i> , <i>Sesuvium portulacastrum</i> , herbáceas: <i>Ageratum littorale</i> , <i>Erythalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Suriana maritima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> y Palmas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Coccothrinax readii</i> .	El área del proyecto no corresponde a un ecosistema de duna costera, pero la empresa si considera la reforestación de la zona de conservación con especies nativas.
URB-53	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El sitio del proyecto no corresponde a una zona de duna costera. Sin embargo, las obras y actividades del proyecto se llevarán a cabo las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en el Capítulo VI de la MIA-P para la protección del ecosistema donde se ubicará el proyecto.

III.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, o en su caso, del Centro de Población.

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.

Dentro de los planes y programas de desarrollo urbano, se cuenta con la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2008-2023, en cual aún se consideraba como parte del municipio de Benito Juárez, señalando que Puerto Morelos sufre los efectos del crecimiento urbano acelerado en un breve periodo, propiciado principalmente por el tránsito de pasajeros, la continua evolución dinámica de la actividad turística de la localidad, así como la construcción del desarrollo turístico de El Cid; lo que ha generado problemas como la especulación del mercado inmobiliario, invasiones de tierras, venta de terrenos ejidales, tráfico vial, inflación micro – regional, y un sistema de infraestructura y equipamientos inadecuados a las necesidades de la población. Tales problemas, entre otros, obligan a las autoridades a un replanteamiento y evaluación de las estrategias de desarrollo y crecimiento urbano, las cuales tomando en cuenta esta serie de condicionantes naturales, sociales y urbanas, deberán establecer los lineamientos para un desarrollo equilibrado y sano.

Puerto Morelos es un poblado pequeño, y es parte del segundo arrecife más grande del mundo (Sistema Arrecifal Mesoamericano). Cuenta además con ecosistemas de manglar, duna y selva, pilares de la economía de la localidad, que se basa en el turismo y la pesca.

La vegetación está compuesta por una asociación de dunas que se presenta en la parte de la línea de costa, una zona de selva mediana subperennifolia que se inicia a partir del hombro del talud de la Laguna Fósil, corre hacia dentro del continente y es interrumpida por la carretera federal y por la línea de transmisión eléctrica de alta tensión. Esta laguna es una depresión con anchura variable de 1,500 a 2,000 m que es temporalmente inundada durante la época de lluvia; se trata de una antigua cuenca que se interconectaba con el sistema lagunar de Nichupté.

En la parte marina se encuentra un área natural protegida con categoría de parque nacional, denominada Arrecifes de Puerto Morelos integrada por 9,067 ha., decretada en febrero de 1998; la región, conocida como Arrecifes de Puerto Morelos, forma parte de la barrera arrecifal denominada “Gran Cinturón de Arrecifes del Atlántico Occidental”, considerada como la segunda barrera arrecifal más grande del mundo; así mismo, esta sección de la barrera, ubicada frente a Puerto Morelos, se extiende al norte hasta la colindancia con el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc. El arrecife sustenta ricas comunidades biológicas que se encuentran bien conservadas y tienen valor ecológico, económico, recreativo, comercial, histórico, educativo, estético y para investigación, lo que le confiere al área una importancia singular en el contexto nacional. Algunas de las especies registradas dentro del Parque Nacional están consideradas bajo algún estatus de protección, como es el caso de los corales cuerno de alce y cuerno de ciervo, así como las tortugas marinas.

Uso Actual del Suelo

La zona urbana de Puerto Morelos comprende un área de 5,440 hectáreas según el Plan de Desarrollo Urbano de Octubre de 1998 y está dividida en dos zonas, al oriente de la carretera con 2,279 hectáreas, compuesta principalmente por 1,931 hectáreas de humedales, una zona urbana de 552 hectáreas aproximadamente y sobre el litoral al norte y sur de la zona urbana se ubica la zona turística con 396 hectáreas; al poniente de la carretera se ubica la colonia Cetina Gazca y la zona de crecimiento urbano- turístico con un área de 2,561 hectáreas. El uso del suelo actual es predominantemente habitacional, existe un corredor turístico adyacente al mar y una zona industrial en la zona poniente de la carretera.

Tabla III.68. Usos de suelo en el Centro de Población de Puerto Morelos.

Usos del suelo	Hectáreas	%
Zona urbana del Puerto	85.37	1.57%
Zona urbana colindante al oriente de la carretera	445.02	8.18%
Zona turística	418.18	7.69%
Zona urbana colindante al poniente de la carretera	2,049.36	37.67%
Zona industrial	511.69	9.41%
Humedales	1,930.76	35.49%
T o t a l	5,440.38	100.00%

Aptitudes del Suelo para el Desarrollo Urbano

Podemos dimensionar a Puerto Morelos en un cuadrante cuyo eje es la carretera federal 307, Chetumal-Puerto Juárez. Al poniente se localizan las áreas aptas para asentamientos humanos. Esa misma zona, es un área ideal para servicios turísticos con posibilidades de desarrollar campos de golf y residencias turísticas de baja densidad.

En la sección sur poniente y sobre el camino a Central Vallarta, esta zona es ideal para desarrollar hoteles ecoturísticos de muy baja densidad, aprovechando la existencia de cenotes y ecosistema de selva. Al oriente de la carretera federal 307 en una franja de 500 metros promedio y donde no existan humedales, esta zona es propicia para el desarrollo urbano y comercial. Colindando con esta franja se localiza la zona de humedales, no apta para ningún tipo de desarrollo o actividad solo las que incorpora el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, como remate hacia el oriente se localiza la franja costera, apta para el desarrollo urbano y turístico, recorridos en ciclistas, parques temáticos, malecón, muelles turísticos, de pesca y de carga y clubes de playa.

De acuerdo con la delimitación del Centro de Población de Puerto Morelos, el polígono de la Planta de Distribución de Gas L.P. que promueve la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V. 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, en virtud de las

condicionantes topográficas: aprovechar lo existente, conservando e incrustando en el nuevo planteamiento, grandes zonas verdes, de esta manera se considera estratégica la ubicación del proyecto. Cabe mencionar, que la empresa promotora del proyecto 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.

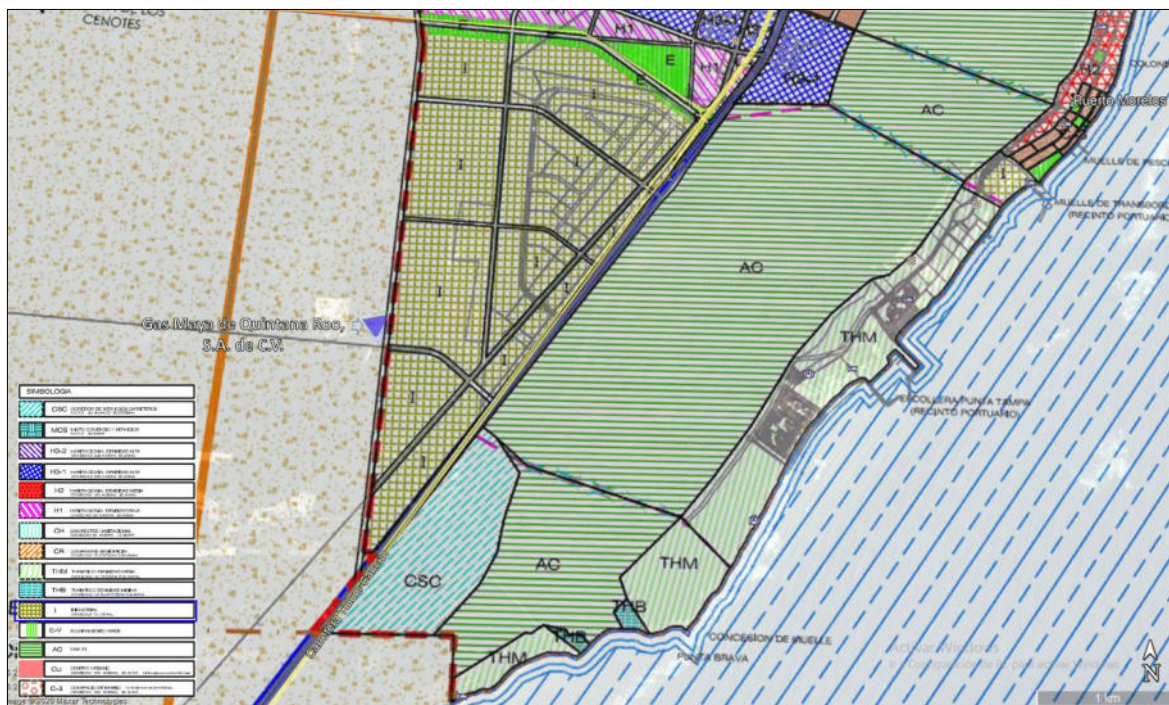


Figura III.5. Ubicación del proyecto fuera de los límites del Centro de Población de Puerto Morelos.

III.3 Regiones prioritarias (RTP, RHP, RMP, AICAS, sitios RAMSAR)

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)

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. 105** denominada **Corredor Cancún-Tulum**, que se localiza en el estado de Quintana Roo, y abarca una extensión de 1,715 km². De los principales poblados se tiene Cancún, Playa del Carmen, Puerto. Morelos, Tulum, Akumal, Xel-ha.

Dentro de la biodiversidad con la que cuenta se tienen; tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja inundable, manglar, sabana, palmar inundable y vegetación de dunas costeras.

Diversidad de hábitats: estuarios, humedales, dunas costeras, caletas, cenotes y playas.

Flora característica: *Acacia globulifera*, tasiste *Acoelorrhaphe wrightii*, *Annona glabra*, *Atriplex cristata*, *Bactris balanoidea*, ramón *Brosimum alicastrum*, *Bucida buceras*, chaca *Bursera simaruba*, *Caesalpinia gaumeri*, *Cameraria latifolia*, *Capparis flexuosa*, *C. incana*, *Coccoloba reflexiflora*, *C. uvifera*, palma nakax *Coccothrinax readii*, *Cordia sebestena*, *Crescentia cujete*, *Curatella americana*, *Cyperus planifolius*, *Dalbergia glabra*, *Eugenia lundellii*, palo de tinte *Haematoxylum campechianum*, *Hampea trilobata*, *Hyperbaena winzerlingii*, *Ipomoea violacea*, chicozapote *Manilkara zapota*, chechén *Metopium brownei*, *Pouteria campechiana*, *P. chiricana*, palma *Pseudophoenix sargentii*, mangle rojo *Rhizophora mangle*, palma chit *Trinax radiata*.

La flora fitoplanctónica de los cenotes generalmente está dominada por diatomeas como *Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cymbella turgida*, *Diploneis puella*, *Eunotia maior*, *E. monodon*, *Gomphonema angustatum*, *G. lanceolatum*, *Nitzschia scalaris*, *Synedra ulna* y *Terpsinoe musica*.

Fauna característica: de crustáceos como el misidáceo *Antromysis cenotensis*; el anfípodo *Tulumella unidens*; el palemónido *Creaseria morleyi*; los decápodos *Typhlatya mitchelli* y *T. pearsei*; los copépodos *Arctodiaptomus dorsalis*, *Eucyclops agilis*, *Macrocylops albidus*, *Mastigodiaptomus texensis*, *Mesocyclops edax*, *Mesocyclops sp.*, *Schizopera tobac cubana*, *Thermocyclops inversus*, *Tropocyclops prasinus mexicanus*, *T. prasinus s.str.*; los ostrácodos *Candonocypris serratomarginata*, *Chlamydotheca mexicana*, *Cypridopsis niagrensis*, *C. rhomboidea*, *Cyprinotus putei*, *C. symmetricus*, *Darwinula stevensoni*, *Eucypris cisternina*, *E. serratomarginata*, *Herpetocypris meridiana*, *Metacypris americana*, *Stenocypris fontinalis*, *Strandesia intrepida*, *S. obtusata*; de peces como los cíclidos *Archocentrus octofasciatus*, *Cichlasoma friedrichsthalii*, *C. robertsoni*, *C. salvini*, *C. synspilum*, *C. urophthalmus*, *Petenia splendida* y *Thorichthys meeki*; los poecilidos *Belonesox belizanus*, *Gambusia yucatana*, *Heterandria bimaculata*, *Poecilia mexicana*, *P. orri* y *P. petenensis*; la anguila americana *Anguilla rostrata*, el carácido *Astyanax aeneus* y el bagre *Rhamdia guatemalensis*.

Endemismos del isópodo *Bahalana mayana*; de los anfípodos *Bahadzia bozanici*, *Mayaweckelia cenotocola*, *Tuluweckelia cernua*; del ostrácodo *Danielopolina mexicana*; del remípedo *Speleonectes tulumensis*; del termosbenáceo *Tulumella unidens*, los cuales habitan en cenotes y cuevas; de los peces *Astyanax altior*, la brótula ciega *Ogilbia pearsei*, la anguila *Ophisternon infernale*, *Poecilia velifera*; de aves el pavo ocelado *Agriocharis ocellata*, el loro yucateco *Amazona xantholora*, que junto con el manatí *Trichechus manatus* se encuentran amenazados por lo reducido y aislado de sus hábitats, por la contaminación y navegación respectivamente.

Zona de reproducción de tortugas caguama *Caretta caretta*, blanca *Chelonia mydas*, laúd *Dermochelis coriacea* y el merostomado *Limulus polyphemus*. Todas estas especies amenazadas junto con los reptiles boa *Boa constrictor*, huico rayado *Cnemidophorus cozumela*, garrobo *Ctenosaura similis*, iguana verde *Iguana iguana*, casquito *Kinosternon scorpioides*, mojina *Rhinoclemmys areolata*, jicotea *Trachemys scripta*; las aves loro yucateco *Amazona xantholora*, garceta de alas azules *Anas discors*, carao *Aramus guarauna*, aguililla cangrejera *Buteogallus anthracinus*, hocofaisán *Crax rubra*, el trepatroncos alileonado *Dendrocincla anabatina*, garzita alazana *Egretta rufescens*, halcón palomero *Falco columbarius*, el gavián zancudo *Geranospiza caerulescens*, el bolsero yucateco *Icterus auratus*, el bolsero cuculado *I. cucullatus*, zopilote rey *Sarcoramphus papa*, golondrina marina *Sterna antillarum*, *Strix nigrolineata* y los mamíferos mono aullador *Alouatta pigra*, mono araña *Ateles geoffroyi*, grisón *Galictis vittata* y oso hormiguero *Tamandua mexicana*.

Aspectos económicos: pesquerías de caracol y langosta. Cultivo de peces en la laguna de Nichupté. Turismo y ecoturismo, orquicultura en Puerto Morelos.

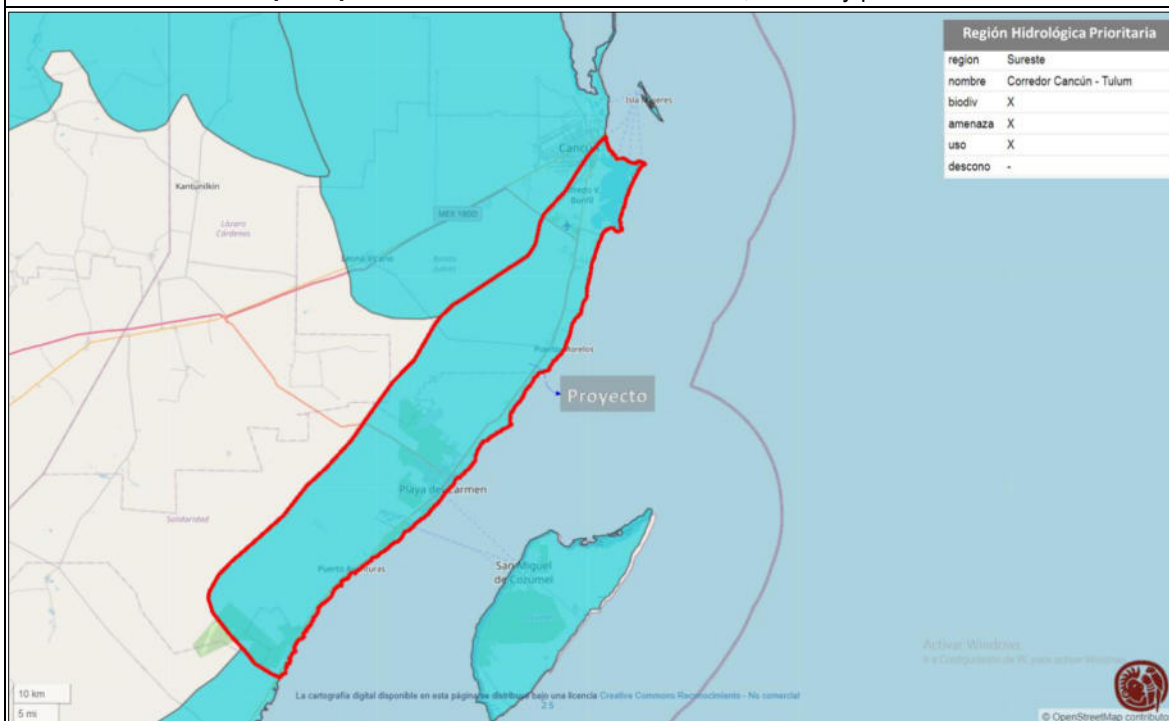
De la problemática ambiental:

- Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, deforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales.
- Contaminación: aguas residuales y desechos sólidos.
- Uso de recursos: pesca ilegal en la laguna de Chakmochuk y plantaciones de coco *Cocos nucifera*, tasiste *Acoelorrhaphe wrightii*.

Conservación: se necesita restaurar la vegetación, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales. Se desconoce la influencia de afloramientos de agua en la zona de la laguna de Nichupté. Están considerados Parques Nacionales Punta Cancún, Punta Nizuc y Tulum. El Parque Nacional Tulum está siendo afectado por la construcción urbana, el saqueo de material vegetal, la construcción de un tren turístico, la presencia de puestos comerciales de artesanías para los turistas y la gran cantidad de basura arrojada a las zonas de manglar y de selva mediana subperennifolia.

Tabla III.69. Características de la Región Hidrológica Prioritaria donde se ubica el proyecto.

Tabla 1100. Características de la Región Hidrológica 1 Quintana donde se ubica el proyecto.				
RHP	CATEGORÍA			
105. Corredor Cancún-Tulum	Regiones de alta Biodiversidad (AAB)	Regiones de uso por sectores (AU)	Regiones Amenazadas (AA)	Regiones de desconocimiento científico (AD)
	X	X	X	-
Estado:	Quintana Roo	Extensión:		1,715 km²
Recursos hídricos principales:				
Lénticos:	Lagunas de Chakmochuk y Nichupté, cenotes, estuarios, humedales		Lóticos:	Aguas subterráneas
Principales poblados:		Cancún, Playa del Carmen, Puerto. Morelos, Tulum, Akumal, Xel-ha.		
Actividad económica principal:			Turismo, forestal y pecuaria.	



Fuente: CONABIO. Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Región Marina Prioritaria (RMP)

La CONABIO instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés).

Se tienen 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. Además, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en las costas y mares, estableciendo recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación.

Las fichas técnicas para cada área prioritaria, contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

Particularmente, el área del proyecto se ubica en la Región Marina Prioritaria (RMP) denominada **63. Punta Maroma – Punta Nizuc**, que se localiza en el estado de Quintana Roo, y abarca una extensión de 1005 km², predomina la corriente de Yucatán. Oleaje variable, aporte de agua dulce por lagunas. Hay giros y contracorriente.

Dentro de la biodiversidad con la que cuenta se tienen; moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, esponjas, corales, artrópodos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja inundable. Zona de reproducción de tortugas y merostomados.

Aspectos económicos: es una zona de poca pesca organizada en cooperativas y libres. Se explotan crustáceos y peces. Crianza de peces en la laguna Nichupté. Turismo de alto impacto, ecoturismo y buceo. Hay porcicultura en Puerto Morelos, Quintana Roo.

La problemática presente en el área es en general por las siguientes actividades:

- Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe deforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales.
- Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.
- Uso de recursos: presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.
- Especies introducidas de *Cassuarina spp.* y *Columbrina spp.*

Conservación: ya están protegidos los arrecifes de Puerto Morelos; se recomienda dar impulso a su plan de manejo y a su bonificación. La laguna de Nichupté debería estar sujeta a normas de uso y protección.

Tabla III.70. Características de la Región Marina Prioritaria donde se ubica el proyecto.

RMP	CATEGORÍA			
63. Punta Maroma – Punta Nizuc	Áreas de alta Biodiversidad (AB)	Áreas que presentan alguna amenaza para la biodiversidad (AA)	Áreas de uso por sectores (AU)	Áreas de falta de información de biodiversidad (AD)
	X	X	X	-

Fuente: CONABIO. Regiones Marinas Prioritarias.

Vinculación: durante la ejecución del proyecto en todas sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) se llevarán a cabo las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en el *Capítulo VI* de la *MIA-P* para los impactos ambientales que se puedan generar, así como el debido cumplimiento de lo señalado en las leyes, reglamentos, normas y demás lineamientos que le sean aplicables y que se encuentren vigentes, con el objeto de prevenir y no incrementar la problemática ambiental que se presenta en la zona, en relación a la contaminación del área por la descarga de aguas residuales y para el control de los residuos generados por citar algunas.

Además, no se pretende alterar y/o modificar el área más allá de la superficie que ocuparán las instalaciones, la empresa deberá llevar a cabo para las obras y actividades del proyecto en todo lo posible estas sean compatibles con el ambiente.

III.4 Leyes específicas aplicables (LGEEPA, LGPGIR, entre otras).

A continuación, se presenta la vinculación de lo dispuesto en la *Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos*, la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, la *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos* entre otras, que la empresa **GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V.**, deberá considerar durante la ejecución del proyecto en todas sus etapas.

 **Ley de la Agencia de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector de Hidrocarburos.** TEXTO VIGENTE. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.

Fundamento y vinculación

Esta **Ley** tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector de Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión.

Con atribuciones para regular y supervisar, en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente, las instalaciones y actividades del Sector Hidrocarburos, así como el control integral de residuos en todas las etapas del Proyecto.

En la **fracción XI** del **artículo 3o** de esta **Ley** se define a las actividades del **Sector Hidrocarburos**, correspondiéndole al proyecto el **inciso d**:

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

- a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;
- b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;
- c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;
- d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;**
- e. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y
- f. El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo;

El **artículo 5o** señala las atribuciones que tiene la Agencia, en particular para el proyecto le aplica la **fracción XVIII**:

XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables.

El **artículo 7o** menciona que los actos administrativos señalados en la fracción XVIII del artículo 5, serán los siguientes:

I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia.

Para contar con la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental del proyecto que promueve la empresa **GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V.**, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular previo a la construcción del proyecto, además debido a que durante la etapa de operación y mantenimiento se realizarán actividades altamente riesgosas se incluye el Estudio de Riesgo en su modalidad Análisis de Riesgo para su evaluación, apegándose a las Normas Oficiales Mexicanas, lineamientos y ordenamientos vigentes aplicables a este sector, de esta manera la empresa cumplirá con los lineamientos en dicha Ley.

 **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.** Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 05-06-2018.

Fundamento y vinculación

Esta **Ley** es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano; definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas; el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; la prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.

En su **artículo 5o** hace referencia de las facultades de la Federación y para efectos del proyecto se indican aquellas que le son aplicables:

VI. La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas.

X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

De la naturaleza del proyecto señalada en el Cap. II de la MIA-P, el proyecto es de competencia federal, este pertenece a la industria del petróleo por la construcción para su posterior operación de una Planta de Distribución de Gas L.P., contará con una capacidad total de almacenamiento de 250,000 litros base agua (**147,955 kg**), por lo que se trata de actividades altamente riesgosas ya que dicha cantidad rebasa la reportada por el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el DOF el 4 de mayo de 1992.

El **artículo 28** menciona que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan, causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, **requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría;**

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.

Como se mencionó, el proyecto pertenece a la industria del petróleo, una vez en etapa de operación sus actividades comprenden; la recepción del GLP a través de la descarga de los semirremolques, posteriormente se llevará a cabo su almacenamiento temporal por medio del recipiente de almacenamiento, para 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.

Cabe mencionar que no se llevará a cabo ningún proceso de transformación de materiales, ni se llevará a cabo ninguna reacción química. En el Capítulo II de este estudio y en el Capítulo I del estudio de riesgo que se incluye para su evaluación se describen las actividades por cada etapa del proyecto.

Además, realizando el análisis espacial del área del proyecto en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el proyecto está inmerso en el **Área de Influencia del Área Natural Protegida de carácter de Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano**, se realiza la vinculación correspondiente con las actividades del proyecto en el apartado III.8 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas, se indica que el proyecto es vinculante con la siguiente fracción:

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

Por lo anterior y para obtener la autorización referida, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular que contiene una descripción de los posibles efectos generados por las obras o actividades del proyecto en sus distintas etapas; preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como las medidas preventivas y de mitigación para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente en cumplimiento al **artículo 30** de esta Ley.

Además, como se trata de actividades consideradas altamente riesgosas, se incluye el estudio de riesgo correspondiente.

Para la protección al ambiente el promovente debe cumplir los siguientes criterios:

En materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera el **artículo 110**, considera los siguientes criterios:

- I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y*
- II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*

Las emisiones a la atmósfera serán consecuencia de la manipulación de la maquinaria durante las actividades de la preparación del sitio y construcción; (desmante y despalme), excavaciones, nivelaciones y compactaciones del suelo, al provocar tolvaneras, sin embargo, al llevarse a cabo en horarios programados y de manera temporal su afectación será mínima y local, una vez que concluyan las obras se dejarán de producir estas emisiones.

Durante la etapa de operación las emisiones a la atmósfera serán provenientes de la desconexión de las mangueras del llenado de recipientes transportables y de las tomas de recepción y suministro se consideran mínimas, se contarán con los accesorios necesarios adecuados para evitar cualquier fuga repentina.

Para la prevención y control de la contaminación del agua el **artículo 117** considera los siguientes criterios:

- I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;*
- II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;*
- IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y*
- V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.*

El sitio del proyecto aún no cuenta con los servicios básicos de agua potable y alcantarillado, el suministro de agua será mediante la contratación de pipas de agua a empresas particulares en todas sus etapas.

La disposición de las aguas residuales y para dar cumplimiento a estos criterios, la empresa deberá llevar a cabo las medidas de prevención contra la contaminación del área. Durante las actividades de preparación del sitio y construcción y derivado de la presencia de personal se considera la generación de aguas residuales por lo que se tendrá la instalación de letrinas, su mantenimiento será proporcionado por la empresa contratada.

En la etapa de operación y de mantenimiento, se tendrá el funcionamiento de una fosa séptica, su inspección y mantenimiento se considera como acción fundamental en el programa de mantenimiento preventivo de las instalaciones.

Los siguientes criterios del **artículo 134** están enfocados para la prevención y control de la contaminación del suelo:

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;*
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;*

La empresa realizará el manejo y control de los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto, con el fin de no disponerlos en predios colindantes o en sitios no autorizados. Se dará cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación establecidas en el Capítulo VI de la MIA-P, enfocadas principalmente a la generación, manejo y disposición de los residuos.

Actividades Consideradas como Altamente Riesgosas

El **artículo 147**, indica que la realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas.

Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental.

Al respecto, el proyecto desarrollará una actividad considerada altamente riesgosa al pretender la construcción y operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. con capacidad de 250,000 lts., equivalentes a 250 m³ de gas l.p. al 100 % (**147,955 kg**), por lo 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. En apego a lo indicado se incluye el Estudio de Riesgo Modalidad Análisis de Riesgo correspondiente.

El **artículo 147 BIS** señala que quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental. Para tal fin, la Secretaría con aprobación de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Economía, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social integrará un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental.

Al respecto, la Agencia publicó las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos, donde se menciona que con base en el estudio de Pérdida Máxima Probable se obtendrá el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados.

 **Ley de Hidrocarburos.** Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 15 de noviembre de 2016.

Fundamento y vinculación:

Esta **Ley** es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Hidrocarburos.

El **artículo 2o** señala que esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:

- I. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;*
- II. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;*
- III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de gas natural;*
- IV. El transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de petrolíferos, y**
- V. El transporte por ducto y el almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de petroquímicos.*

La empresa **GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V.**, pretende la construcción para su posterior operación de una Planta de Distribución de Gas L.P., por lo que su actividad corresponde al Sector Hidrocarburos, y de acuerdo a las fracciones señaladas en el artículo 2o de esta Ley, le incumbe la **fracción IV; El transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de petrolíferos.**

El **artículo 5o** segundo párrafo señala que las actividades referidas en las *fracciones II a V* del **artículo 2** de esta Ley, podrán ser llevadas a cabo por Petróleos Mexicanos, cualquier otra empresa productiva del Estado o entidad paraestatal, así como por cualquier persona, previa autorización o permiso, según corresponda, en los términos de la presente Ley y de las disposiciones reglamentarias, técnicas y de cualquier otra regulación que se expida.

La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente (**artículo 48**):

- I. Para el Tratamiento y refinación de Petróleo, el procesamiento de Gas Natural, y la exportación e importación de Hidrocarburos, y Petrolíferos, que serán expedidos por la Secretaría de Energía, y*
- II. Para el Transporte, Almacenamiento, **Distribución**, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.*

De la regulación y obligaciones de las actividades de la Industria de Hidrocarburos, el **artículo 81** señala que corresponde a la Comisión Reguladora de Energía:

I. Regular y supervisar las siguientes actividades, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la Agencia:

- a) Transporte y Almacenamiento de Hidrocarburos y Petrolíferos;*
- b) El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de Petroquímicos;*
- c) Distribución de Gas Natural y Petrolíferos;***
- d) Regasificación, licuefacción, compresión y descompresión de Gas Natural;*
- e) Comercialización y Expendio al Público de Gas Natural y Petrolíferos, y*
- f) Gestión de los Sistemas Integrados, incluyendo el Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural.*

Además, el **artículo 84** señala que los Permisarios de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda:

- I. Contar con el permiso vigente correspondiente;*
- II. Cumplir los términos y condiciones establecidos en los permisos, así como abstenerse de ceder, traspasar, enajenar o gravar, total o parcialmente, los derechos u obligaciones derivados de los mismos en contravención de Esta Ley;*
- III. Entregar la cantidad y calidad de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, conforme se establezca en las disposiciones aplicables;*
- IV. Cumplir con la cantidad, medición y calidad conforme se establezca en las disposiciones jurídicas aplicables;*
- V. Realizar sus actividades, con Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos de procedencia lícita;*
- VI. Prestar los servicios de forma eficiente, uniforme, homogénea, regular, segura y continua, así como cumplir los términos y condiciones contenidos en los permisos;*
- VII. Contar con un servicio permanente de recepción y atención de quejas y reportes de emergencia;*
- VIII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía, o de la Comisión Reguladora de Energía, para modificar las condiciones técnicas y de prestación del servicio de los sistemas, ductos, instalaciones o equipos, según corresponda;*
- IX. Dar aviso a la Secretaría de Energía, o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, de cualquier circunstancia que implique la modificación de los términos y condiciones en la prestación del servicio;*
- X. Abstenerse de otorgar subsidios cruzados en la prestación de los servicios permisionados, así como de realizar prácticas indebidamente discriminatorias;*
- XI. Respetar los precios o tarifas máximas que se establezcan;*
- XII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, para la suspensión de los servicios, salvo por causa de caso fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso se deberá informar de inmediato a la autoridad correspondiente;*
- XIII. Observar las disposiciones legales en materia laboral, fiscal y de transparencia que resulten aplicables;*
- XIV. Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, según corresponda;*
- XV. Cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias. En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los Permisarios serán responsables de los desperdicios, derrames de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables;*

XVI. Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Reguladora de Energía, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus actividades, ponga en peligro la vida, la salud o la seguridad públicas, el medio ambiente; la seguridad de las instalaciones o la producción o suministro de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente.

XVII. Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro;

XVIII. Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada;

XIX. Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su personal en materias de prevención y atención de siniestros;

XX. Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, y

XXI. Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.

El **artículo 95** señala que la **industria de Hidrocarburos** es de exclusiva jurisdicción federal, en consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.

Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta *Ley*, en todo momento deberán seguirse los criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca.

Además, en cumplimiento al **artículo 130**, los Permisarios 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.

 **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.** Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 19-01-2018.

Fundamento y vinculación:

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos.

Tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Así como establecer las bases para (sólo se menciona aquella vinculante con el proyecto):

VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley.

Como parte del desarrollo de las actividades que realizará la empresa se generarán residuos sólidos urbanos, y en su caso de residuos peligrosos y/o residuos de manejo especial, por lo que su clasificación, manejo y disposición final serán una de las prioridades por parte de GAS MAYA DE QUINATANA ROO, S.A. de C.V. para proteger a la población y al medio ambiente.

Para la clasificación de los residuos la empresa deberá observar lo siguiente;

El **artículo 16** menciona la clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

El **artículo 18**, señala que los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, asimismo en el *apartado II.2.9 y II.2.10 del Capítulo II de la MIA-P* se indica el manejo de estos residuos.

Destacando que durante las primeras etapas 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 limpia del municipio.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, 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. Los residuos serán almacenados temporalmente hasta ser dispuestos por el servicio de limpia del municipio.

Para el caso de los residuos peligrosos, en el **artículo 40**, se señala que los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente *Ley*, su *Reglamento*, las *Normas Oficiales Mexicanas* y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

Quienes generen residuos peligrosos, deberán manejarlos de forma segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta *Ley*. Además, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador (**artículos 41 y 42**).

Que el **artículo 43**, menciona que las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes, de acuerdo con lo previsto en esta *Ley* y las disposiciones que de ella se deriven.

En la etapa de preparación del sitio y construcción, 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.

Una vez en etapa operativa, y 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. Además, 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 residuos peligrosos y de manejo especial sea adecuado y por lo tanto debe cerciorarse que las empresas subcontratadas cuenten con las autorizaciones correspondientes. Así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables, a fin de proteger la salud y prevenir y controlar la contaminación ambiental producida por el manejo de los residuos sólidos urbanos y en su caso de residuos peligrosos y de manejo especial.

Finalmente, la empresa estará sujeta al **artículo 68** que hace mención de lo siguiente: quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes. Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por las leyes ambientales.

III.5 Reglamentos específicos en la materia (Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, entre otros).

 **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.** Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Fundamento y vinculación:

El Reglamento tiene como objetivo fundamental establecer los mecanismos y procedimientos administrativos para asegurar la debida observancia de las disposiciones de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Su aplicación compete a la *Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos* cuando se trate de obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos.

El **artículo 3o** de este reglamento define a las actividades del Sector Hidrocarburos como:

I. Actividades del Sector Hidrocarburos: Las actividades definidas como tal en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; se indicó en el apartado de esta Ley.

El **artículo 4o** de este reglamento señala que le compete a la Agencia; evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.

De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones el **artículo 5o** menciona que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Para el proyecto le aplica el siguiente inciso:

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:

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

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, éste pertenece al sector hidrocarburos, por pretender la construcción y operación de una Planta de Distribución de Gas L.P., para obtener la autorización señalada la empresa **GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V.** presenta ante la Agencia la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (**MIA-P**) en cumplimiento con los **artículos 9 y 10 fracción II** de este reglamento, para que ésta Agencia realice la evaluación del proyecto de las actividades respecto de la que se solicita autorización.

La MIA-P contiene la información que señala el **artículo 12:**

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*
- II. Descripción del proyecto;*
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;*
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;*
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;*
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;*
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.*

Además, se presenta la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando (**artículo 17**):

- I. La manifestación de impacto ambiental;*
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental.*
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.*

Por último, como se trata de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, se incluye el Estudio de Riesgo en su Modalidad Análisis de Riesgo, que contiene la información de las **fracciones I, II y III del artículo 18**.

- I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;*
- II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y*
- III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.*



Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos. TEXTO VIGENTE. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

Fundamento y vinculación:

Tiene por objeto regular los permisos para realizar las actividades de Tratamiento y refinación de Petróleo; Procesamiento de Gas Natural; exportación e importación de Hidrocarburos y Petrolíferos; Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como para la gestión de Sistemas Integrados, en términos del Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos (indicado en el **artículo 2** de este Reglamento).

La Distribución comprende la actividad de adquirir, recibir, guardar y, en su caso, conducir Gas Natural y Petrolíferos, para su expendio al público o consumo final, podrá llevarse a cabo mediante ducto, auto-tanques, vehículos de reparto, recipientes portátiles, recipientes transportables sujetos a presión, así como los demás medios que establezca la Comisión en las disposiciones administrativas de carácter general que emita, para su entrega a los usuarios o usuarios finales, en sus instalaciones o las instalaciones de aprovechamiento, según corresponda, de acuerdo con el **artículo 35**.

El **artículo 36** señala que los Permisarios a que se refiere esta Sección serán responsables por el producto que distribuyan, desde su recepción y hasta la entrega al usuario o al usuario final. Asimismo, los distribuidores serán responsables de conservar la calidad y realizar la medición del producto recibido y entregado, de conformidad con las normas oficiales mexicanas. Lo anterior, sin perjuicio de que los Permisarios cuyos Sistemas se encuentren interconectados formalicen protocolos de medición conjunta para cumplir con las responsabilidades señaladas.

La empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. DE C.V. está sujeta a cumplir con los siguientes artículos:

Artículo 52. Los titulares de los permisos a que se refiere el presente Reglamento estarán obligados a contratar y mantener vigentes los seguros por daños, incluyendo aquéllos necesarios para cubrir los daños a terceros, y acreditar dicha contratación en los términos que establezcan las disposiciones administrativas de carácter general que al efecto emitan la Secretaría y la Comisión, en el ámbito de sus competencias, para hacer frente a las responsabilidades en que pudieran incurrir por las actividades permisionadas.

Artículo 53. Los Permisarios deberán realizar la medición y proporcionar los documentos en que señalen el volumen y las especificaciones de los productos, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas aplicables.

Artículo 54. Los Permisarios deberán presentar a la Secretaría o la Comisión, según corresponda, la información relativa a sus actividades para fines de regulación.

Artículo 55. Los Permisarios estarán obligados a comprobar la procedencia lícita de los Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos.

Artículo 56. Los Permisarios estarán obligados a comprobar la propiedad o posesión legítima de los equipos que utilicen para realizar las actividades al amparo de sus permisos, debiendo identificarlos en términos de las disposiciones jurídicas aplicables.

La empresa deberá contar con el título de permiso de distribución mediante planta de distribución de gas l.p. con una capacidad de almacenamiento de 250,000 litros de agua al 100% distribuido en 1 tanque, con el fin de proporcionar el servicio de Distribución de Gas L.P., emitido por la Comisión Reguladora de Energía.

 **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.** Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Tiene por objeto reglamentar la *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos* y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, por tratarse de obras y actividades de dicho sector.

El **artículo 2 fracción II Bis**, señala a las actividades del *Sector Hidrocarburos*, las actividades definidas como tales en el *artículo 3o., fracción XI* de la *Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos* y que fueron señaladas en la sección de leyes aplicables al proyecto.

Además, en la sección del *Título Tercero Bis Residuos Provenientes del Sector Hidrocarburos* de este Reglamento, en su **artículo 34 BIS** se menciona que en términos del *artículo 95* de la *Ley de Hidrocarburos* son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos.

Se considera que la infraestructura y los insumos que el Sector Hidrocarburos utiliza en el desarrollo de sus actividades, genera una importante cantidad de residuos peligrosos y residuos que la *Ley* en la materia clasifica como de manejo especial; es decir, aquellos generados en los procesos e instalaciones de dicho Sector y que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos, comúnmente conocidas como "CRETIB" (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico-Infeccioso), o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

En el *apartado II.2.9 y II.2.10* del *Capítulo II* de la presente MIA-P, se indica el control, manejo y la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos y/o residuos de manejo especial que se llevará a cabo.

Cabe mencionar que los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto expida la Agencia, al respecto se deberá considerar lo establecido en la **NOM-001-ASEA-2019**, 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 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.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto.

A continuación, se describe la vinculación de las obras y actividades que se llevarán a cabo por la instalación y operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. con la normatividad vigente aplicable:

 **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.

El objetivo y campo de aplicación de esta norma es establecer los requisitos mínimos técnicos y de seguridad que se deben cumplir para el diseño, construcción y operación de Plantas de Distribución de Gas L.P.

Las especificaciones de diseño y construcción de la Planta están apegadas lo establecido en la sección 4 de esta Norma. Al presente estudio se integran los planos y memorias técnico descriptivas de los proyectos civil, mecánico, eléctrico y contra incendio, además del **Dictamen de Conformidad** emitido por la Unidad de verificación (*ver anexo correspondiente*).

De acuerdo al dictamen técnico **No. 013/025-P/2019** emitido por la Unidad de Verificación en Gas L.P. UVESELP 013-C el 12 de diciembre de 2019, se determina que los proyectos de las áreas civil, mecánico, eléctrico y contra incendio de la planta de distribución de gas l.p. para el tanque con capacidad de 250,000 litros cumple en su totalidad con los requisitos de la NOM-001-SESH-2014.

Así mismo, previo al inicio de operaciones debe realizar:

- Prueba e inspección de soldadura en tuberías, mediante radiografiado o ultrasonido de haz angular en los términos señalados en los numerales **4.2.2.5.4** al **4.2.2.5.4.2** de esta Norma.
- Revisión de hermeticidad del sistema de tuberías en los términos señalados en los numerales **4.2.2.5.5** al **4.2.2.5.5.8** de esta Norma.

Además, las especificaciones de las condiciones de seguridad, en la operación de la planta de distribución se deben:

- Mantener un archivo con copia simple de la siguiente documentación: Título de permiso, aviso de inicio de operaciones, cesión de derechos o cambio de razón social (en su caso), historial documental técnico de cuando menos los últimos cinco años, en el caso de que la Planta tenga más de este tiempo en operación, planos y memorias actualizados, autorización de la DGGLP por la modificación al diseño básico de la instalación (en su caso), certificado de fabricación de los recipientes o bien dictamen de evaluación ultrasónica conforme a **NOM-013-SEDE-2002**, dictamen de conformidad con la **NOM-001-SESH-2014**, y originales de: Constancias de capacitación, manual de operación de los sistemas de trasiego y del sistema contra incendio, bitácora de mantenimiento avalada por la UV como mínimo cada 6 meses de los sistemas de almacenamiento, trasiego, sistema contra incendio e iluminación, programas de mantenimiento del sistema de trasiego, contra incendio, mantenimiento en general, pruebas del sistema contra incendio y de sistemas de seguridad.
- Hacer del conocimiento a la DGGLP cualquier situación provocada por un tercero que derive en una probable reducción de las distancias de separación que resulten de lo dispuesto en el numeral **4. 2.1.26** de esta Norma.
- Mantener las condiciones de diseño y construcción que se especifican en la sección 4 de esta Norma y adicionales a las que se establecen en su sección 5.

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, o las que la sustituyan:

 **NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas (utilización).** Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2012.

Esta norma 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.

En la memoria técnica descriptiva se describe el proyecto eléctrico que contempla las instalaciones eléctricas de alumbrado, fuerza y sistema de tierra física de la planta de distribución de gas l.p. con las especificaciones establecidas.

Se deberá contar con el Dictamen de la Unidad de Verificación en instalaciones eléctricas que avale que el sistema eléctrico cumplirá con lo establecido en esta Norma, es importante mencionar que para que el dictamen se considere vigente debe cotejarse la fecha de emisión y que la carga correspondiente a la maquinaria de trasiego, contra incendio y alumbrado en zona de almacenamiento instalada, corresponda a la carga eléctrica reportada.

 **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.

Establece las especificaciones mínimas de diseño y fabricación de los recipientes sujetos a presión para contener gas l.p., tipo no transportable, no expuestos a calentamiento por medios artificiales, destinados a plantas de almacenamiento, plantas de distribución, estaciones de Gas L.P. para carburación, instalaciones de aprovechamiento, depósitos de combustible para motores de combustión interna y depósitos para el transporte o distribución de Gas L.P. en auto-tanques, remolques y semirremolques. Asimismo, se incluyen los métodos de prueba que como mínimo deben cumplir los recipientes no transportables materia de esta norma, así como el procedimiento de evaluación de la conformidad correspondiente.

La Planta de Distribución de Gas L.P. contará con un tanque de almacenamiento, con capacidad de 250,000 litros de agua al 100%, deberá contar con los siguientes puntos, además, considerarlos en caso de que se realice un aumento de capacidad:

- El recipiente sujeto a presión para contener gas L.P. tipo no transportable que se instale en la planta de distribución deben ser del tipo intemperie con una presión mínima de diseño de 1.72 MPa (17.58 kgf/cm²), contar al menos con una entrada pasa-hombre de diámetro mínimo de 0.38 m y máximo de 0.61 m, estar equipados con válvulas de alivio de presión, cuya apertura debe ser de 1.72 MPa (17.58 kgf/cm²) y cumplir en su fabricación con las demás especificaciones descritas en la sección 5.0 y 7.0 de esta Norma.
- El recipiente debe llevar colocada en un lugar visible una placa descriptiva metálica soldada en todo su perímetro, con caracteres grabados claramente en relieve e indelebles, especificando el tipo de recipiente conforme a la sección 4 de esta norma, y que ostente al menos los datos conforme al numeral **9.1.1**. Se permite el estampado en alto o bajo relieve en cualquier sección del recipiente, siempre y cuando se conserve el espesor de pared mínimo.
- La planta deberá contar con el Certificado de Conformidad documento mediante el cual se hace constar que el recipiente nuevo cumple con la totalidad de las especificaciones establecidas en esta norma.

 **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.

En esta norma se establecen las condiciones mínimas de seguridad de los recipientes portátiles para contener GLP en uso, con el fin de proporcionar el servicio en la Distribución de GLP por medio de esos envases; asimismo, las especificaciones para el marcado que identifica al distribuidor propietario del recipiente y los procedimientos para la evaluación de la conformidad.

- Los recipientes transportables propiedad de la Planta de Distribución deben cumplir en su totalidad con lo establecido en los puntos **4, 5, 6 y 7** de esta Norma, en relación a valoración de las condiciones de seguridad de los recipientes portátiles, instrumentos de medición, marcado y pintura.
- Obtener el Dictamen de la Unidad de Verificación mediante el cual se determina el grado de cumplimiento con esta Norma Oficial Mexicana.

Se deberán retirar y destruir los recipientes transportables que conforme a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables deban de inutilizarse.

Previo al llenado de los recipientes transportables éstos serán revisados y los recipientes transportables que ya no cumplen con las especificaciones de seguridad, serán almacenados temporalmente en el lindero Sureste del predio de la Planta.

 **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.

Fundamento y vinculación:

Esta norma establece las especificaciones técnicas mínimas de diseño, de fabricación y de seguridad, así como los métodos de prueba que como mínimo, deben cumplir los recipientes transportables sujetos a presión y los recipientes portátiles para contener Gas Licuado de Petróleo reabastecibles, con capacidad de almacenamiento nominal de hasta 45 kg, que se utilicen en los Estados Unidos Mexicanos para la distribución o expendio al público de dicho petrolífero.

Los recipientes transportables empleados para la distribución de Gas L.P. cumplirán con las especificaciones establecidas dentro de la Norma, con el fin de ofrecer un servicio más seguro al público.

 **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.

Fundamento y vinculación:

Esta Norma establece los métodos para la medición por ultrasonido y para la evaluación de los espesores de la sección cilíndrica y casquetes de los recipientes tipo no portátil destinados a contener Gas L.P., en uso, así como el procedimiento de la evaluación de la conformidad correspondiente.

La Planta deberá realizar la medición ultrasónica de espesores al recipiente en el término que marca esta Norma y obtener el Dictamen para la evaluación de conformidad.

- A los diez años contados a partir de su fecha de fabricación, y posteriormente cada cinco años.
- Cuando el área de la sección cilíndrica o casquetes haya sido reparada con cambio de placa.
- Cuando el recipiente haya estado expuesto al fuego.

 **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.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos que deben cumplir los tubos de acero con o sin costura, negros o galvanizados por el proceso de inmersión en caliente, en tamaños nominales de 1/8 hasta 26 y en los espesores de pared nominal (promedio) indicados en las tablas 6 y 7. Pueden suministrarse tubos con otras dimensiones, siempre y cuando cumplan con los demás requisitos de esta norma.

Todas las tuberías por instalar para conducir gas l.p. serán de acero cédula 80, sin costura, para alta presión, con conexiones roscadas. Estas serán adecuadas para una presión de trabajo de 24.47 kg/cm².

 **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.

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana establece especificaciones y requisitos técnicos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente que deben cumplir los Regulados que realicen las actividades de Transporte y Distribución de Gas Licuado de Petróleo por medio de Tractocamión-Semirremolque, Auto-tanque y Vehículo de Reparto.

El proyecto de norma fue publicado en el Diario Oficial el 29 de mayo de 2019 y conforme al Transitorio SEGUNDO, el proyecto de norma cancela y sustituye a la NOM-007-SESH-2010.

La Planta de Distribución deberá obtener y mantener vigentes los dictámenes de conformidad con el PROY-NOM-002-ASEA-2019, la operación y mantenimiento de los auto-tanques se deberá ajustar a la mencionada y obtener un dictamen favorable de una Unidad de Verificación acreditada y aprobada.

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 siguientes 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.** Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 2008.

Fundamento y vinculación:

Establece los requerimientos que se deben cumplir para llevar a cabo una correcta identificación de colores en las tuberías y las distintas características de los fluidos que circulan por estas.

En las instalaciones se deberá realizar lo siguiente:

- Proporcionar capacitación a los trabajadores sobre la correcta interpretación de los elementos de señalización del centro de trabajo.
- Garantizar que la aplicación del color, la señalización y la identificación de la tubería estén sujetos a un mantenimiento que asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad.
- Ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinadas, evitando que sean obstruidas o que la eficacia de éstas sea disminuida por la saturación de avisos diferentes a la prevención de riesgos de trabajo.
- Cumplir en su totalidad con lo establecido en los puntos 7,8 y 9 de esta Norma, en relación a colores de seguridad y colores contrastantes, 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.**

El objetivo de esta norma 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, aplica en todos los centros de trabajo. Menciona una serie de obligaciones y requisitos que el promovente, así como el personal que labore durante la etapa de operación y mantenimiento deberá cumplir para conservación de las áreas donde realicen sus actividades en el centro de trabajo.

-  **NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad – Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.**

El objetivo de esta Norma es establecer los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Entre los que destacan contar con instrucciones de seguridad aplicables en cada área del centro trabajo al alcance de los trabajadores, la de elaborar un programa anual de revisión mensual de los extintores.

-  **NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.**

Esta norma establece las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que pueda generar la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo en la planta de distribución de gas l.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.

El objetivo de esta norma es establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo.

 NOM-006-STPS-2014. Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo.

La cual establece las condiciones de seguridad y salud en el trabajo que se deberán cumplir en los centros de trabajo para evitar riesgos a los trabajadores y daños a las instalaciones por las actividades de manejo y almacenamiento de materiales, mediante el uso de maquinaria o de manera manual.

 NOM-017-STPS-2008. Equipos de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Esta Norma establece los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud. Esta Norma aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional en que se requiera el uso de equipo de protección personal para proteger a los trabajadores contra los riesgos derivados de las actividades que desarrollen.

 NOM-018-STPS-2015. Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Establece los requisitos para disponer en los centros de trabajo del sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir daños a los trabajadores y al personal que actúa en caso de emergencia. Por lo que la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. DE C.V., está obligada a dar a conocer el grado de peligrosidad y los riesgos de las sustancias químicas peligrosas que se utilizan en el centro de trabajo, proporcionar por lo menos una vez al año capacitación a todos los trabajadores que manejen sustancias químicas peligrosas.

En las instalaciones se almacenará una capacidad total de 250 m³ volumen agua al 100% de gas l.p. (147,955 kg), los cuales rebasan la cantidad de reporte que es de 50,000 kg de acuerdo con el Segundo Listado consideradas como Actividades Altamente Riesgosas, por lo que permanentemente para los trabajadores involucrados en su manejo, deben contar con información inmediata para instrumentar medidas preventivas o correctivas en el centro de trabajo.

 NOM-019-STPS-2011. Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.

Establece los requerimientos para la constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

 NOM-022-STPS-2015. Electricidad estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.

Establece las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática, así como por descargas eléctricas atmosféricas. Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en las áreas de los centros de trabajo donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquellas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

 NOM-028-STPS-2012. Sistema para la administración del trabajo – Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.

Esta Norma establece los elementos de un sistema de administración para organizar la seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir accidentes mayores y proteger de daños a las personas, a los centros de trabajo y a su entorno.

 NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.

Establece las condiciones de seguridad para la realización de actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo y a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de STPS mencionadas en las líneas anteriores, están relacionadas con la seguridad y protección del personal que laborará en la Planta de Distribución de Gas L.P., así como las condiciones que deberá tener el centro de trabajo, y mecanismo de seguridad que eviten accidentes, por lo que la empresa promovente deberá mantener la capacitación de su personal en la aplicación de mencionadas normas.

Por otra parte, las NOM del sector ambiental tiene como fin establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas para la protección ambiental:

En materia de aguas residuales.

-  **NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.**

Esta norma oficial mexicana establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.

Para efectos del proyecto no se descargarán aguas residuales a cuerpos o corrientes de agua, sin embargo, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán aguas residuales como resultado de la presencia de trabajadores, será la empresa encargada de la obra quien se encargue de su control y manejo mediante la contratación de una empresa particular de la región que cuente con los permisos y/o autorizaciones adecuadas para proporcionar el servicio, además será la responsable del mantenimiento periódico y disposición final de los residuos líquidos generados.

En la etapa de operación y mantenimiento; no se realizarán descargas en aguas nacionales o alcantarillado municipal. Derivado de las actividades de limpieza y mantenimiento de las instalaciones, el uso de sanitarios en oficinas, operación del sistema contra incendio etc., se generarán aguas residuales que serán dirigidas a la fosa séptica. El sistema de fosa séptica es una unidad específica de evacuación y tratamiento para evitar la contaminación de corrientes o cuerpos de agua superficiales o subterráneas, mediante el proceso séptico y el proceso de oxidación.

Por lo que la empresa promovente del proyecto, está obligada a operar y garantizar su adecuado funcionamiento, se realizarán inspecciones visuales del contenido de la misma periódicamente y deberá ser sometida a mantenimiento de forma semestral y/o anual en base al programa de mantenimiento que se implemente, para favorecer que esta no presente algún escurrimiento o infiltración. Además, las aguas dirigidas a la fosa séptica estarán dentro de los límites permisibles de contaminantes, en lo posible se evitará el uso de compuestos químicos como blanqueadores, utilizando solo productos biodegradables.

En materia de protección de flora y fauna:

-  **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.**

Esta Norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional.

El proyecto comprende una superficie de 22,978.74 m², presentan alteraciones 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, actualmente la zona se clasifica como desprovista de vegetación según la Serie VI INEGI 2017. Se observa la presencia de *Cecropia peltata* (chancarro) como una de las especies secundarias más abundantes, e indicadora de sitios perturbados.

Sin embargo, se aprecia vegetación secundaria derivada de una selva mediana subperennifolia en las inmediaciones del área del proyecto. De acuerdo con las especies citadas para las áreas de estudio, algunas están enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de la flora se cita: *Thrinax radiat* (*palma chiit*) en la categoría de Amenazada, *Astronium graveolens*, *Coccothrinax readii*.

Respecto a la fauna, y por la cercanía del área del proyecto al Mar Caribe se tiene que el sitio es zona de desplazamiento de numerosas especies de aves residentes y migratorias, así como especies en categoría de riesgo de acuerdo con la esta norma.

No obstante, las actividades que realizará la empresa no se contraponen con la conservación de las mismas, toda vez que no se hará uso de los recursos naturales ni pondrá en riesgo a la fauna ni las interacciones ecológicas de las mismas.

Además, durante el desarrollo del proyecto, la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. DE C.V., estará sujeta al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el *Capítulo VI* de la *MIA-P*, para prevenir, reducir o eliminar los posibles impactos negativos que se podrían generar por las obras y actividades del proyecto y que podrían afectar la flora y fauna del sitio. Se reitera que antes de llevar a cabo las actividades de preparación del sitio y construcción la empresa realizará acciones como el rescate de la flora que sea susceptible de reubicación, así como el ahuyentamiento de la fauna.

En materia de residuos peligrosos y de manejo especial:

 **NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los Residuos Peligrosos.** Publicada en el DOF el 23 de junio de 2006.

Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen.

Por lo que el objetivo de esta norma es establecer el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. Es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.

En la etapa de preparación del sitio y construcción 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.

Una vez en etapa de operación y 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.

En la sección II.2.9 y II.2.10 del *Cap. II* de la *MIA-P* se describe la generación e infraestructura para el manejo y disposición de los diferentes residuos.

 **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.** Publicada en el DOF el 22 de octubre de 1993.

Para su cumplimiento la empresa 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.

Ya que uno de los mayores riesgos que se derivan del manejo de residuos peligrosos, es el que resulta de mezclar dos o más que por sus características físico-químicas son incompatibles, por lo que es necesario seguir el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

 **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.** Publicada en el DOF el 16 de abril de 2019.

Como parte del desarrollo de las actividades del proyecto se generarán residuos de peligros y de manejo especial por lo que se debe priorizar la minimización de su generación y maximizar su valorización, para proteger a la población y al medio ambiente.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción en caso de ser posible la generación de residuos de manejo especial será la empresa constructora encargada de la obra quien lleve a cabo su gestión. Una vez en etapa de operación y de mantenimiento se generarán este tipo de residuos, 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.

Además, 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. Así como cumplir con los demás requisitos que establezcan la *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos su Reglamento* y demás disposiciones aplicables, a fin de proteger la salud y prevenir y controlar la contaminación ambiental producida por el manejo inadecuado de los residuos.

Cabe señalar que dentro de las acciones que debe implementar la empresa para evitar la generación de impactos ambientales están principalmente aquellas enfocadas para el manejo y disposición de los residuos generados para prevenir la contaminación del área del proyecto, ya sea por la generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos etc.

En materia de emisiones a la atmósfera:

-  **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.

Estas normas señalan que el propietario o legal poseedor del vehículo automotor deberá presentar su vehículo automotor a evaluación de sus emisiones de contaminantes en los Centros de Verificación Vehicular o Unidades de Verificación, al respecto la empresa llevará a cabo la verificación de cada una de las unidades vehiculares que utilice para la distribución del gas l.p., para que estos operen en óptimas condiciones, contando con la evidencia documental correspondiente.

En materia de ruido:

 **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.

La contaminación acústica es un problema ambiental importante cada vez con mayor presencia en la sociedad moderna, debido al desarrollo de actividades industriales, comerciales y de servicios que constituyen fuentes tanto fijas como móviles que generan diferentes tipos de ruido que, de acuerdo a su intensidad, frecuencia y tiempo de exposición, repercuten no sólo en los seres humanos sino en los seres vivos que conforman los ecosistemas en los que se encuentra inmersa la población humana.

En las primeras etapas del proyecto, el nivel acústico incrementará por la manipulación de maquinaria, vehículos y equipo necesario para el acondicionamiento del terreno, sin embargo, estas emisiones serán poco perceptibles ya que, se reducen a la etapa de construcción, además el sitio se encuentra alejado de centros urbanos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento los vehículos propiedad de la empresa serán sometidos a programas de mantenimiento preventivo para evitar que generen ruidos por mal funcionamiento.

III.7 Disposiciones Administrativas de Carácter General emitidas por la Agencia que sean aplicables

Las Disposiciones Administrativas de Carácter General establecen elementos técnicos y requisitos en materia de Seguridad Industrial, Operativa y Protección al Medio Ambiente, que deberán cumplir los regulados que lleven a cabo alguna de las actividades descritas en el Art. 3 de la Ley de la ASEA. Así como, las obligaciones correspondientes a la actividad permitida a través de un permiso otorgado por la Comisión Reguladora de Energía.

Entre las aplicables a las actividades de una Planta de Distribución de Gas L.P., se encuentran:

 **DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades de Expendio al Público de Gas Natural, Distribución y Expendio al Público de Gas Licuado de Petróleo y de Petrolíferos.**

Conforme lo descrito en la Sección Segunda de las disposiciones, la empresa deberá ingresar ante la Agencia un Sistema de Administración.

 ACUERDO de la Comisión Reguladora de Energía que expide las Disposiciones administrativas de carácter general en materia de transporte y distribución por medios distintos a ductos, expendio mediante estación de servicio para autoconsumo y expendio al público de gas licuado de petróleo.

La distribución de gas l.p. se realizará mediante Planta de Distribución a través de auto-tanques y recipientes transportables actividades que se realizarán conforme al punto 2.2.3 de las disposiciones. Asimismo, la empresa deberá de cumplir con las obligaciones del punto 3 de las mencionadas disposiciones.

 DISPOSICIONES Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos.

La empresa **Gas Maya de Quintana Roo, S.A. de C.V.** deberá de contar con seguro vigente de Responsabilidad Civil (RC) y Responsabilidad Ambiental (RA) registrado ante la ASEA y el límite de RC y RA a contratar se deberá determinar mediante un estudio de Pérdida Máxima Probable realizado por un Tercero Autorizado por la ASEA.

 DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector hidrocarburos.

En caso de que durante las actividades propias de la Planta de Distribución de Gas L.P., ocurran incidentes o accidentes la empresa deberá informar a la ASEA mediante el Sistema de Información de Incidentes y Accidentes (SIIA) sobre la ocurrencia, desarrollo y control de los mismos.

 DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.

Dado que la empresa generará Residuos de Manejo Especial (RME) durante la etapa mantenimiento, el promovente deberá de vigilar no sobrepasar la cantidad de 400 (cuatrocientos) kilogramos en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida, ya que una vez superada esta cantidad se tendrá que llevar a cabo el registro como microgenerador, pequeño generador o gran generador de RME, según corresponda.

 Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la elaboración de los protocolos de respuesta a emergencias en las actividades del Sector Hidrocarburos.

El protocolo para hacer frente a las emergencias o situaciones de riesgo crítico con motivo del desarrollo de las actividades que se realizan en la empresa, deberán apegarse a los lineamientos establecidos en dichas disposiciones.

 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. DOF: 21/05/2020.

Que la inadecuada planeación y ejecución de las actividades durante el Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono, puede representar un Riesgo de ignición y explosión, así como contaminación al suelo, subsuelo, cuerpos de agua aledaños y/o acuíferos. En este sentido, todos los Proyectos del Sector Hidrocarburos deben ser cerrados, desmantelados y abandonados bajo condiciones que mitiguen y/o prevengan los Riesgos para las personas y el medio ambiente, por lo que, para asegurar dichas condiciones se requiere establecer regulación específica en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

Estas disposiciones tienen por objeto establecer los requisitos que deberán cumplir el Regulado en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Proyectos del Sector Hidrocarburos.

El término de la vida útil del proyecto se estima hasta de 30 años, al concluir y en caso de que el Regulado determine concluir de manera definitiva las actividades del Proyecto, deberá llevar a cabo las etapas de Cierre, Desmantelamiento y Abandono conforme a las disposiciones aplicables y a la demás regulación que le corresponda en su momento.

III.8 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales divididas en 9 Direcciones Regionales. Entre ellas la Región Península de Yucatán y Caribe Mexicano, conformada por 25 Áreas Naturales Protegidas de carácter de Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Flora y Fauna y Santuarios, reconocidas a nivel mundial por su alto valor ambiental, las cuales suman 8,562,758 hectáreas, orientadas a la protección de especies en riesgo o en peligro de extinción en una gran superficie de hectáreas de ecosistemas, en lagunas costeras, arrecifes, dunas, selva baja y mediana.

De manera específica el sitio del proyecto se ubica en el **Área de Influencia del Área Natural Protegida** con el carácter de **Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano**, la zona de influencia es la superficie aledaña a la poligonal de un Área Natural Protegida que mantiene una estrecha interacción social, económica y ecológica con esta, y comprende la totalidad del estado de Quintana Roo.

En la siguiente imagen satelital se indica la ubicación del proyecto en la **Zona de Influencia**, cabe mencionar que en todo momento se cumplirá estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, agua, flora y fauna silvestre, entre otros, con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que realizará el Regulado.



Figura III.6. Ubicación del proyecto en la Zona de Influencia de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano

El 7 de diciembre de 2016 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano, la cual se localiza al Este de la Península de Yucatán, en los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez, Tulum y frente a las costas de Puerto Morelos, Solidaridad, Cozumel, Bacalar y Othón P. Blanco, en el estado de Quintana Roo, con una superficie total de 5,754,055-36-31.60 hectáreas, de las cuales 5,725,465-86-57.50 hectáreas corresponden a la porción marina y 28,589-49-74.10 hectáreas corresponden a la porción terrestre.

El Caribe Mexicano se caracteriza por sus diversos hábitats: en el ambiente terrestre se encuentran selvas tropicales, como la selva mediana subperennifolia, selva mediana subcaducifolia y selvas bajas; en el ambiente costero existen dunas costeras, playas arenosas y lagunas costeras con vegetación como el pastizal inundable, tasistal, tular, petenes y manglares; y en el ambiente marino predominan lechos de pastos marinos y arrecifes de coral; destacando que todos los hábitats presentan especies de relevancia para la conservación como felinos, tortugas marinas, tiburones, rayas y peces asociados a los arrecifes coralinos, entre otros.

El área natural protegida presenta seis zonas núcleo con una superficie total de 1,932,648-48-79.18 hectáreas, mientras que la zona de amortiguamiento queda comprendida por 3,821,406-87-52.42 hectáreas.

En el artículo tercero del Decreto se establece que la Comisión, será la encargada de administrar, manejar y preservar los ecosistemas y sus elementos en la reserva de la biosfera Caribe Mexicano, así como de vigilar que las acciones que se realicen dentro de esta se ajusten a los propósitos del Decreto. La Secretaría de Marina, será la encargada de inspeccionar, patrullar y llevar a cabo labores de reconocimiento y vigilancia para preservar dicha área, en coordinación con las autoridades competentes y de conformidad con las disposiciones aplicables.

Si bien los artículos que integran el decreto están dirigidos, principalmente, a las zonas que integran el polígono del ANP (zonas núcleo y zona de amortiguamiento), a continuación, se presenta la manera en que el proyecto se ajustará a los propósitos del Decreto:

Tabla III.71. Vinculación de los artículos del decreto del ANP aplicables al proyecto.

Artículos del Decreto	Vinculación
ARTÍCULO DÉCIMO. Quienes realicen actividades dentro de la reserva de la biosfera Caribe Mexicano, estarán obligados a conservar el área de acuerdo con lo dispuesto en el presente Decreto, el programa de manejo a que se refiere el Artículo Décimo Quinto del presente instrumento y las disposiciones jurídicas aplicables.	El sitio del proyecto se ubica en la Zona de Influencia del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, de manera específica el proyecto se ubica en el municipio de Puerto Morelos, en aprox. 3.3 Km en dirección Oeste con respecto al Mar Caribe. Cabe mencionar que, durante las obras y actividades del proyecto en todas sus etapas, se llevarán a cabo acciones que permitan la congruencia con lo dispuesto en el Decreto y en el Programa de Manejo.
ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO. Cualquier obra o actividad pública o privada que se pretenda realizar dentro de la reserva de la biosfera Caribe Mexicano deberá sujetarse a las modalidades y lineamientos establecidos en este Decreto, en el programa de manejo del área y en las demás disposiciones jurídicas aplicables. Asimismo, quienes pretendan realizar dichas obras o actividades deberán contar, en su caso, y previamente a su ejecución, con la <u>autorización en materia de impacto ambiental</u> correspondiente en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, independientemente del otorgamiento de permisos, licencias y autorizaciones que deban expedir otras autoridades, conforme a las disposiciones jurídicas que correspondan.	Se reitera que el área del proyecto está inmersa en la zona de influencia, no afectado las zonas núcleo y de la zona de amortiguamiento. Sin embargo, para cumplir con este artículo la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V., previo a la ejecución del proyecto, presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular (MIA-P) y el Estudio de Riesgo Ambiental por pretender realizar actividades altamente riesgosas, con el objeto de obtener la autorización de impacto y riesgo ambiental expedida por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, ajustándose al marco regulatorio al sector hidrocarburos cumplimiento con la legislación y normatividad aplicable y demás ordenamientos legales aplicables que permitan la congruencia del proyecto con éstos. En el presente capítulo de la Manifestación de Impacto Ambiental, se realiza la vinculación de los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y de uso de suelo.

Tabla III.72. Vinculación de los artículos del Decreto del ANP aplicables al proyecto.

Artículos del Decreto	Vinculación
ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO. La Secretaría, por conducto de la Comisión, delimitará en el programa de manejo la <u>zona de influencia</u> de la reserva de la biosfera Caribe Mexicano, con el propósito de generar nuevos patrones de desarrollo regional sustentable acordes con la presente declaratoria y promover que las autoridades, que regulen o autoricen el desarrollo de actividades en dicha zona, consideren la congruencia entre éstas y la categoría de manejo asignada a la reserva de la biosfera Caribe Mexicano.	La delimitación concerniente al S.A., y por ende el área del proyecto, recae en la <u>zona de influencia</u> de la ANP federal Caribe Mexicano. De acuerdo con el Plan de Manejo de esta ANP, la zona de influencia es la superficie aledaña a la poligonal de un Área Natural Protegida que mantiene una estrecha interacción social, económica y ecológica con esta. De los beneficios que traería consigo la instalación del proyecto es en el aspecto social, se refiere a la prestación del servicio de gas l.p., así como generar fuentes de empleo, además se requiere de infraestructura y servicios los cuales se obtienen principalmente de forma regional, contribuyendo con la derrama económica de la zona. Ambientalmente, su ejecución no afectará a esta zona más allá de la superficie necesaria para la instalación del proyecto, recordando que previamente el sitio fue autorizado para el desarrollar un proyecto productivo relacionado con la explotación de materiales pétreos y sus derivados, posteriormente se llevó a cabo el desarrollo de la Subestación Riviera Maya y Red Asociada, además se plantean acciones encaminadas al control y prevención de las afectaciones de los recursos bióticos y abióticos, esto incluye el debido cumplimiento a los lineamientos, reglamentos y normas oficiales mexicanas aplicables.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), formuló el **Programa de Manejo**, que tiene como objetivo constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano.

La porción terrestre de la Reserva se localiza al noreste de los municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez con presencia de selva mediana subperennifolia, selva baja subcaducifolia, manglares, tular, petenes y lagunas costeras con vegetación como el pastizal inundable. De igual manera, se incluyen playas arenosas destinadas a la conservación como las presentes en el municipio de Tulum. En la porción marina predominan praderas de pastos marinos, camas de macroalgas, fondos arenosos y arrecifes de coral que se extienden a lo largo de casi 350 kilómetros de costa desde Isla Contoy hasta el sur de Xcalak; destacando que todos los hábitats presentan especies de relevancia para la conservación de tortugas marinas, tiburones, rayas, peces asociados a los arrecifes coralinos, aves y diversos mamíferos, entre otros.

Cabe resaltar que en la porción terrestre colindante a la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano se localizan núcleos de población de importancia turística como Cancún, Playa del Carmen y Tulum, entre otros. De igual manera, algunos de los límites de la Reserva coinciden con la delimitación de 12 Áreas Naturales Protegidas previamente establecidas: los Parque Nacionales Isla Contoy, Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, Arrecife de Puerto Morelos, Arrecifes de Cozumel, Tulum y Arrecifes de Xcalak; las Áreas de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y La porción norte y la franja costera oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel; y las Reservas de la Biosfera Tiburón Ballena, Sian Ka'an, Arrecifes de Sian Ka'an y Banco Chinchorro.

En la Subzonificación del Área se delimitan las subzonas correspondientes en las cuales se establecen las actividades permitidas y no permitidas para cada una de ellas, en concordancia con las Reglas Administrativas, a las que deberán sujetarse las obras y actividades que se realicen en la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

La **Zonificación** del Programa de Manejo, se refiere al instrumento que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial. La **subzonificación**, consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, y que es utilizado en el manejo de las Áreas Naturales Protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente. A continuación, se describe la zonificación y subzonificación del ANP, así como la ubicación del proyecto.

Zona Núcleo

- a) **Subzona de Uso Restringido Humedales de Boca Iglesias.** Integrada por un polígono y una superficie de 3,407.790407 hectáreas, comprende la columna de agua de los 0 msnm hasta el piso oceánico.
- b) **Subzona de Uso Restringido Laguna Chacmochuch.** Integrada por un polígono y una superficie de 6,354.677516 hectáreas, comprende la columna de agua de los 0 msnm hasta el piso oceánico.
- c) **Subzona de Uso Restringido Zona Marina Xcacel-Xcacelito.** Integrada por un polígono y una superficie de 326.577623 hectáreas, comprende la columna de agua de los 0 msnm hasta el piso oceánico.
- d) **Subzona de Uso Restringido Colinas Submarinas de Colmer.** Integrada por un polígono y una superficie de 1,005,010.333230 hectáreas, comprende la columna de agua de los 100 m de profundidad hasta el piso oceánico.
- e) **Subzona de Uso Restringido Banco Chinchorro Profundo.** Integrada por un polígono y una superficie de 484,416.332450 hectáreas, comprende la columna de agua de los 100 m de profundidad hasta el piso oceánico.
- f) **Subzona de Uso Restringido Cordillera Submarina Caimán.** Integrada por un polígono y una superficie de 433,132.776693 hectáreas, comprende la columna de agua de los 100 m de profundidad hasta el piso oceánico.

Zona de Amortiguamiento

- g) **Subzona de Preservación Profunda Corredor Arrowsmith.** Integrada por un polígono y una superficie de 197,605.385889 hectáreas.
- h) **Subzona de Preservación Humedales de Salsipuedes.** Integrada por un polígono y una superficie de 11,057.909631 hectáreas.
- i) **Subzona de Preservación Playa Xcabel.** Integrada por dos polígonos y una superficie de 2.799089 hectáreas.
- j) **Subzona de Preservación Uaymil-Xahuayxol.** Integrada por dos polígonos y una superficie de 10,335.882661 hectáreas.
- k) **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Tiburón Ballena.** Integrada por un polígono y una superficie de 445,634.548102 hectáreas.
- l) **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Costa Norte.** Integrada por un polígono y una superficie de 16,030.079009 hectáreas.
- m) **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Laguna Chacmochuch.** Integrada por un polígono y una superficie de 18,922.091822 hectáreas.
- n) **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Marinos.** Integrada por un polígono y una superficie 5,104,179.517459 hectáreas.
- ñ) **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Arrowsmith.** Integrada por un polígono y una superficie de 29,624.345274 hectáreas.
- o) **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Tiburones y Rayas.** Integrada por cuatro polígonos y una superficie de 8,900.547539 hectáreas.
- p) **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Talud de Sian Ka'an.** Integrada por un polígono y una superficie de 76,063.493901 hectáreas.
- q) **Subzona de Aprovechamiento Especial Extracción de Arena.** Integrada por dos polígonos y una superficie de 1,641.640198 hectáreas.
- r) **Subzona de Uso Público Isla Blanca.** Integrada por un polígono y una superficie de 7,106.256293 hectáreas.
- s) **Subzona de Uso Público Playa del Carmen y Tulum-Sian Ka'an.** Integrada por dos polígonos y una superficie de 2,118.849849 hectáreas.
- t) **Subzona de Uso Público Tiburón Toro.** Integrada por un polígono y una superficie de 10.337062 hectáreas.
- u) **Subzona de Uso Público Riviera Maya y Mahahual.** Integrada por dos polígonos y una superficie de 11,045.541931 hectáreas.
- v) **Subzona de Uso Público Refugio Akumal Franja Marino Costera.** Integrada por un polígono y una superficie de 1,180.328055 hectáreas.

- w) **Subzona de Uso Público Refugio Bahía de Akumal.** Integrada por un polígono y una superficie de 112.149740 hectáreas.

Zona de Influencia

El sitio del proyecto se ubica en la **Zona de Influencia**, esta zona es la superficie aledaña a la poligonal de un Área Natural Protegida que mantiene una estrecha interacción social, económica y ecológica con esta. En el caso de la Reserva de la Biosfera abarca una superficie aproximada de 3,843,737.739520 hectáreas del Estado de Quintana Roo, el cual cuenta con 11 municipios, con núcleos poblacionales de importancia nacional e internacional como son: Cancún, Cozumel, Playa del Carmen, Isla Mujeres, Tulum, Mahahual, Chetumal, entre otros.

La zona de influencia abarca la totalidad del Estado de Quintana Roo, así como las porciones marinas entre la Reserva de la Biosfera y otras Áreas Naturales Protegidas y los límites con la costa del Estado, sin incluir a las Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal existentes, cabe señalar que en dichas Áreas Naturales Protegidas aplica el Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano y Programa de Manejo correspondiente.

En esta zona de influencia se lleva a cabo una conectividad ecológica importante con la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, que incluye una interacción hidrológica, biológica, geológica, atmosférica, cultural, económica, social y escénica. En cuanto a la relación cultural, se encuentran diversos sitios arqueológicos correspondientes a la Cultura Maya de acuerdo con el Instituto Nacional de Antropología e Historia. El buen estado de conservación de la Reserva de la Biosfera proporciona beneficios ambientales a la Zona de Influencia gracias a la gran variedad de servicios ambientales que brinda, así como el valor paisajístico que da a las actividades turístico-recreativas que, a su vez, genera efectos económicos positivos. Asimismo, la funcionalidad de los ecosistemas interconectados conforma el patrimonio natural de esta zona turística.

Respecto a las **Reglas Administrativas** a las que deberán sujetarse las obras y actividades que se realicen en la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables, si bien estas se dirigen principalmente para proyectos que pretendan desarrollarse en los límites del área natural protegida, y considerando que la ubicación el proyecto es en la Zona de Influencia, en la siguiente tabla se realiza la vinculación correspondiente con las obras y actividades del proyecto:

Tabla III.73. Reglas Administrativas: Disposiciones generales y su vinculación con el proyecto.

Regla	Vinculación
Regla 1. Las presentes reglas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas físicas o morales que realicen actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, localizada en los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez, Tulum y frente a las costas de Puerto Morelos, Solidaridad, Cozumel, Bacalar y Othón P. Blanco, en el Estado de Quintana Roo.	El sitio del proyecto se ubica en la Zona de Influencia , esta zona es la superficie aledaña a la poligonal de un Área Natural Protegida, la empresa realizará sus actividades bajo el cumplimiento de aquellas reglas que sean aplicables al proyecto, además del cumplimiento de la normatividad y legislación ambiental.

Tabla III.74. Reglas Administrativas: Disposiciones generales y su vinculación con el proyecto.

Regla	Vinculación
Regla 4. Cualquier persona que para el desarrollo de sus actividades dentro de la Reserva de la Biosfera, requiera de autorización, permiso o concesión, está obligada a portarla y presentarla cuantas veces le sea requerida por las autoridades competentes, con fines de inspección, supervisión y vigilancia.	El presente estudio tiene como objeto que la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V., obtenga la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental para desarrollar un proyecto perteneciente al sector hidrocarburos, este consiste en la construcción para su posterior operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. en el municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo.
Regla 13. Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAT, a través de sus distintas unidades administrativas para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables: <i>V. Obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas de competencia de la Federación, que requieren de una manifestación de impacto ambiental;</i>	Teniendo como fundamento legal las disposiciones jurídicas señaladas 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, asimismo, de conformidad con los artículos 5 fracción XVIII y 7 fracción I de la citada Ley 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 se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) previo a la ejecución del proyecto, para efectos de obtener la autorización correspondiente.
Regla 15. Para la obtención de las autorizaciones a que se refiere este capítulo, el interesado deberá cumplir con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones legales aplicables.	Cabe mencionar que en el contenido de la MIA-P se puntualizan las condiciones ambientales en las que se encuentra el área del proyecto, realizando una descripción y evaluación de los efectos del proyecto en relación a los factores ambientales, asimismo se plantean las medidas de prevención y/o mitigación para los impactos identificados.
Regla 82. Quienes pretendan realizar obras o actividades dentro de la Reserva de la Biosfera deberán contar, en su caso, y previamente a su ejecución, con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, independientemente del otorgamiento de permisos, licencias y autorizaciones que deban expedir otras autoridades, conforme a las disposiciones jurídicas que correspondan.	Para efectos del proyecto no se descargarán aguas residuales a cuerpos o corrientes de agua, sin embargo, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán aguas residuales como resultado de la presencia de trabajadores, será la empresa encargada de la obra quien se encargue de su control y manejo mediante la contratación de una empresa particular de la región que cuente con los permisos y/o autorizaciones adecuadas para proporcionar el servicio, además será la responsable del mantenimiento periódico y disposición final de los residuos líquidos generados.
Regla 76. No se permite la descarga directa de ningún tipo de sustancia de desecho, desagüe o drenaje en los cuerpos de agua, lagunas o mar.	

Tabla III.75. Reglas Administrativas: Disposiciones generales y su vinculación con el proyecto.

Regla	Vinculación
Regla 76. No se permite la descarga directa de ningún tipo de sustancia de desecho, desagüe o drenaje en los cuerpos de agua, lagunas o mar.	En la etapa de operación y mantenimiento; no se realizarán descargas en aguas nacionales o alcantarillado municipal. Derivado de las actividades de limpieza y mantenimiento de las instalaciones, el uso de sanitarios en oficinas, operación del sistema contra incendio etc., se generarán aguas residuales que serán dirigidas a la fosa séptica. El sistema de fosa séptica es una unidad específica de evacuación y tratamiento para evitar la contaminación de corrientes o cuerpos de agua superficiales o subterráneas, mediante el proceso séptico y el proceso de oxidación. Por lo que la empresa promovente del proyecto, está obligada a operar y garantizar su adecuado funcionamiento, se realizarán inspecciones visuales del contenido de la misma periódicamente y deberá ser sometida a mantenimiento de forma semestral y/o anual en base al programa de mantenimiento que se implemente, para favorecer que esta no presente algún escurrimiento o infiltración. Además, las aguas dirigidas a la fosa séptica estarán dentro de los límites permisibles de contaminantes que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996, en lo posible se evitará el uso de compuestos químicos como blanqueadores, utilizando solo productos biodegradables.

En la tabla siguiente se presentan las características generales de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano:

Tabla III.76. Características generales de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano

ANP		Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano	
Categoría de manejo		Reserva de la Biósfera	
Fecha de Decreto		7 de diciembre de 2016	
Ubicación		Estado: Quintana Roo Municipio: Frente a las costas de Puerto Morelos	
Región CONANP		Península de Yucatán y Caribe Mexicano	
Superficie	Terrestre y/o aguas continentales	28,589.49 ha (0.50 %)	
	Marina:	5,725,465.86 ha (99.50%)	
	Total:	5,754,055.36 ha	
Ecosistemas	Terrestre:	Selva mediana subperennifolia, selva mediana subcaducifolia y selvas bajas.	
	Costero	Dunas costeras, playas arenosas y lagunas costeras con vegetación como el pastizal inundable, tasistal, tular, petenes y manglares.	
	Marino	Lechos de pastos marinos y arrecifes de coral.	
Designaciones internacionales		• Sitio RAMSAR- 11351 Convención de humedales • Sitio RAMSAR- 11351 Convención de humedales • Sin designaciones internacionales	
		Flora representativa	
		Mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>), Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), Mangle negro (<i>Avicennia germinans</i>), Mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), Palma chit (<i>Thrinax radiata</i>)	
		Fauna representativa	
		Elasmobranquios como el Tiburón ballena (<i>Rhincodon typus</i>), tiburón toro (<i>Carcharhinus leucas</i>) y la mantarraya nariz de vaca (<i>Rhinoptera bonasus</i>), mamíferos marinos como el manatí del Caribe (<i>Trichechus manatus</i>), aves como el pavo ocelado (<i>Meleagris ocellata</i>), el loro yucateco (<i>Amazona xantholora</i>) y el carpintero yucateco (<i>Melanerpes pygmaeus</i>), reptiles como cuatro especies de tortugas marinas como la tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>), la caguama (<i>Caretta caretta</i>), verde del Atlántico (<i>Chelonia mydas</i>) y laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>), algunas de ellas se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARMAT-2010.	

Fuente: Diario Oficial de la Federación 7 de diciembre de 2016. Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano.



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.**

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

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

Contenido

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	1
IV.1. Delimitación del área de estudio	1
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental	5
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	5
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	13
IV.2.3. Paisaje	40
IV.2.4 Medio socioeconómico	42
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	46

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

El área de estudio se ubica en el municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, actualmente se encuentra ordenada y regulada por los siguientes instrumentos de planeación; el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) de manera específica el proyecto se ubica en la Región Ecológica 17.33, Unidad Ambiental Biofísica UAB 62, denominada Kars de Yucatán y Quintana Roo (5954235 Ha.), también incide en la Unidad de Gestión Ambiental UGA 138 Benito Juárez del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) (225770.386 Ha.), de manera regional está inmerso en la UGA 11 denominada Ejido de Puerto Morelos (13323.20 ha), asimismo ocupa una parte de la UGA 28 Centro de población de Puerto Morelos (5740.85 ha) del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, no obstante, la amplitud territorial de las unidades de gestión ambiental y de la unidad ambiental biofísica, son de una extensión considerable en comparación con la superficie que ocupará el proyecto (2.297874 Ha.), por lo que se descarta como criterio para delimitar el área de estudio.

De esta manera, se procedió a considerar la delimitación del **SISTEMA AMBIENTAL** con base en las **dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar**, al respecto se tiene lo siguiente:

- ✚ Que las actividades comprendidas en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto se realizarán dentro de las dimensiones de **22,978.74 m²**.
- ✚ Asimismo, sólo se ocupará la superficie estrictamente necesaria, considerando que se deberá dejar libre de algún tipo de construcción un área equivalente al 40% de la superficie total de la empresa. En la etapa de preparación del sitio y construcción las afectaciones ambientales serán de poca extensión en su mayoría puntales y temporales.
- ✚ Las actividades a desarrollar durante la etapa de operación y mantenimiento serán altamente riesgosas por la capacidad de almacenamiento de 250,000 litros base agua (**147,955 kg**) de gas l.p., ya que dicha cantidad rebasa la reportada por el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el DOF el 4 de mayo de 1992 (al respecto se presenta para su evaluación el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) modalidad Análisis de Riesgo). De esta manera se considera que durante la etapa de operación existirá la ocurrencia de un evento inesperado, donde los factores biofísicos y socioeconómicos de la zona podrían verse afectados.
- ✚ De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), las actividades industriales, así como las comerciales y de servicios que involucren la producción, almacenamiento y transporte de sustancias y/o materiales peligrosos, comporta un riesgo potencial de que ocurra algún accidente; y como consecuencia una liberación no controlada de la sustancia y la presencia de un incendio o explosión que pueda dañar a la población, al ambiente o a las propiedades.

✚ El Gas L.P. se define como el combustible que se almacenará, transportará y suministrará a presión, en estado líquido, en cuya composición química predominan los hidrocarburos butano y propano o sus mezclas, por lo que sus características físico-químicas constituyen en si un peligro inherente a las actividades que se desarrollarán en las instalaciones, una vez que posee un grado de riesgo por inflamabilidad muy alto (4) – por lo que cuenta con el potencial para formar mezclas explosivas, con el aire o el oxígeno dentro del rango de sus límites de inflamabilidad.

Si bien, el proceso operativo que se llevará a cabo en la instalación es relativamente simple debido a que éste no involucra reacciones químicas u operaciones unitarias, y solo se limita al trasiego de Gas L.P. el cual involucra únicamente la fase líquida y vapor, por variación de presión en función de la temperatura en el proceso (temperatura ambiente), son las propiedades físico-químicas del Gas L.P. las que representan los posibles riesgos en la Planta de Distribución de Gas L.P.; **inflamabilidad** - medida de la facilidad con la que el Gas L.P. puede encenderse y de la rapidez con la que una vez encendido, se diseminarán sus llamas - de éste y bajo ciertas condiciones de **explosividad** - es la capacidad del Gas L.P. que provoca una liberación instantánea de presión, gas y calor, ocasionado por un choque repentino, presión o alta temperatura, por lo que ante la emisión accidental de Gas L.P. aunado a una fuente de ignición, ya sea rápida o tardía, se pueden desarrollar fenómenos distintos, tales como, la explosión de una nube de vapor, llamarada, dardo de fuego o una bola de fuego, cuyo dimensionamiento dependerá de las características de los equipos y de los procedimientos operativos y de seguridad que se lleven a cabo, lo que representa una de las consideraciones primordiales en el diseño de las instalaciones, cumpliendo con las especificaciones establecidas en la NOM-001-SESH-2014 "Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación", contando con el Dictamen de Conformidad con los requerimientos especificados en la citada norma emitido por la Unidad de Verificación en Materia de Gas L.P. (*ver dictamen en anexo correspondiente*).

Por lo anterior se optó por definir un **Sistema Ambiental**, a partir de los resultados obtenidos del análisis de consecuencias de los eventos máximos probables y catastróficos, utilizando un modelo de simulación del Software SCRI Fuego 2.0 denominado "Bola de Fuego" que permite cuantificar la radiación térmica del evento de mayor daño catastrófico, pero de menor probabilidad de ocurrencia, es decir, la BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion, por sus siglas en inglés) del tanque de almacenamiento de 250,000 litros base agua al 100%. De acuerdo al ERA, se define el escenario **No. 5**, el evento de mayor daño catastrófico, pero de menor probabilidad, cuyas zonas de afectación por radiación térmica están definidas en **795.08 m** para 1,500 BTU/pie²·h (5 kW/m²) y **1492.66 m** para 440 BTU/pie²·h (1.4 kW/m²).

Para la simulación de dicho evento, se consideró que el recipiente de almacenamiento se encuentre al **80%** de su capacidad, así como las propiedades fisicoquímicas del gas l.p., y las condiciones ambientales particulares de la zona tales como: temperatura promedio anual (**23.4°C**), presión atmosférica (**1.011 bar**), velocidad del viento (**4.0 m/s**) y humedad relativa (**52%**).

De esta manera se observó que las características analizadas son significativas para realizar una delimitación generada por el modelo de simulación.

Bajo este contexto, el **Sistema Ambiental (S.A.)** se delimita por la zona de afectación por radiación térmica, que comprende un radio de **1492.66 m**, considerado como **Zona de Amortiguamiento** y definida por la Guía para la Elaboración del Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos como el área donde pueden permitirse determinadas actividades productivas que sean compatibles, con la finalidad de salvaguardar principalmente a la población y el ambiente.

Además, comprende las siguientes áreas con el fin de puntualizar y describir los factores biofísicos y socioeconómicos que puedan verse involucrados por las actividades de la empresa durante las diferentes etapas del proyecto:

- ✓ **Área del Proyecto o Área de Influencia Directa:** el área del proyecto corresponde a una superficie de **22,978.74 m²**, donde se realizarán las 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 m²**.
- ✓ **Área de Influencia Indirecta:** radio de afectación de **795.08 m** de la **Zona de Alto Riesgo** se encuentra adyacente al área del proyecto y se designa de alto riesgo debido a la radiación térmica de la bola de fuego en caso de algún evento catastrófico presentando una afectación directa, en caso de un evento catastrófico señalados en el ERA.

Por último, en el *apartado II.3* del Estudio de Riesgo Modalidad Análisis de Riesgo que se incluyó para su evaluación, se realiza el análisis de la afectación ambiental de las áreas de estudio.

A continuación, en la figura se observan las áreas delimitadas para este estudio.

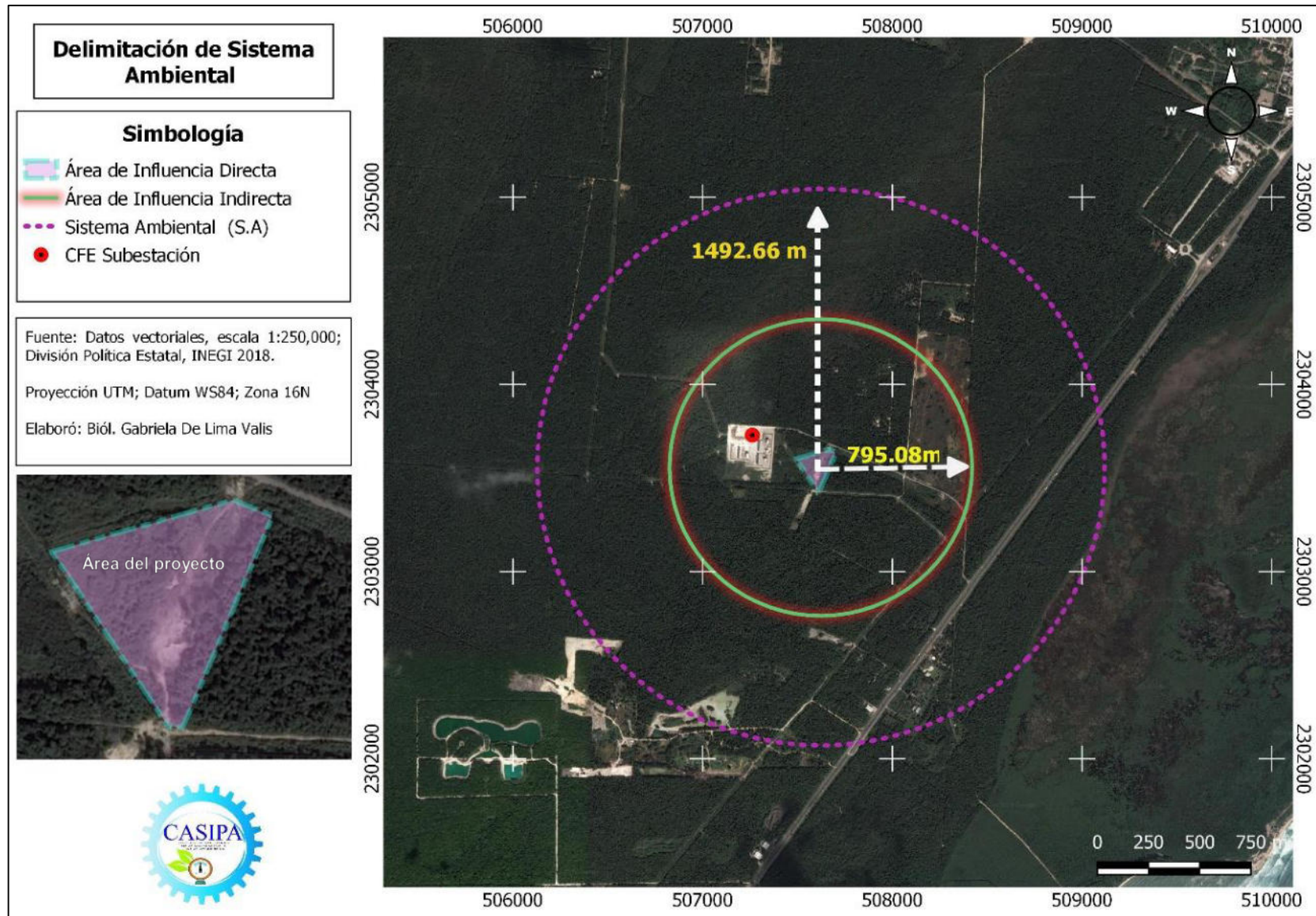


Figura IV.1. Delimitación de las áreas de estudio: Área de Influencia Directa, Área de Influencia Indirecta, Sistema Ambiental.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

a. Clima

El S.A., se clasifica con clima cálido subhúmedo, perteneciente al grupo A, con clave climatológica Awo(x), de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificado por E. García (1981), los subtipos wo(x) son los más secos de los subhúmedos, con un cociente de P/T (Precipitación/Temperatura) menor de 43.2.

Los climas cálidos, de acuerdo con el subtipo wo(x) presentan lluvias en verano y una humedad baja; la humedad relativa del S.A. es de 52%.

-Temperatura. La temperatura media anual de **23.4°C**, la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C (SIGEIA, 2020).

-Precipitación. El S.A., 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 (SIGEIA, 2020). Se ubica dentro de un régimen de humedad moderadamente húmedo que va en un rango de 700 a 1500 mm.

Con datos de la Estación meteorológica 00023163 Playa del Carmen, dicha estación es la más cercana al proyecto; con datos de registro del periodo de 1981 -2010, de precipitación y temperatura, se construyó el siguiente climograma.

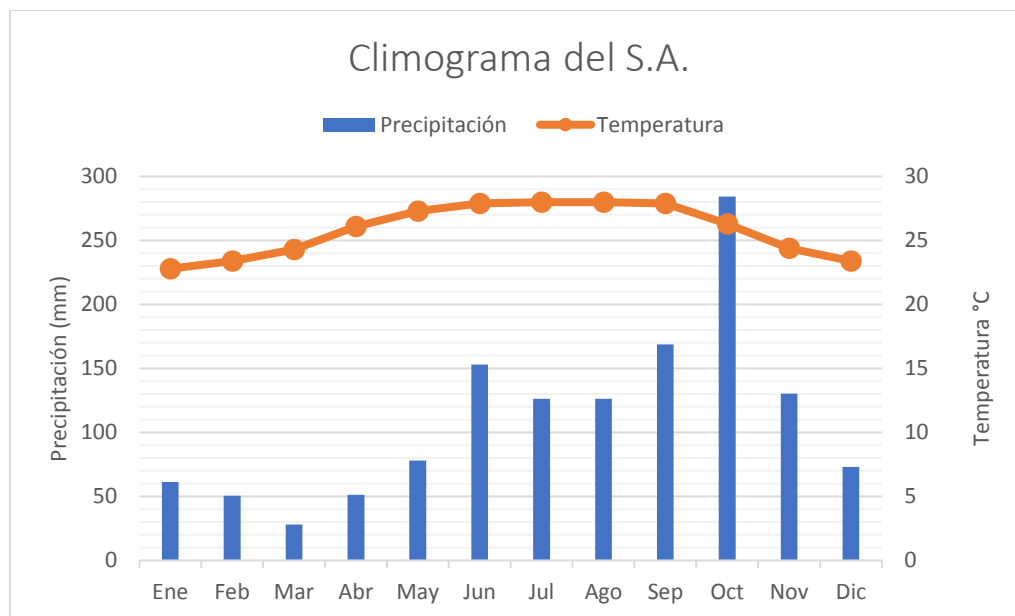


Figura IV.2. Climograma del S.A. del proyecto.

En el climograma se indica que la temporada de lluvias inicia en el mes de junio y finaliza en noviembre, mientras que el periodo de sequía abarca de diciembre a mayo; las máximas temperaturas se registran en mayo, junio, julio, agosto y septiembre.

-Vientos dominantes. Con base en la información obtenida de las bases de datos históricos del explorador *Windfinder* (GmbH & Co.KG), el S.A. tiene vientos de 4 m/s con dirección Este, dichos registros fueron tomados de la Estación (Cancún Aeropuerto), en un periodo comprendido entre diciembre de 2003 y febrero de 2020, las estadísticas son basadas en observaciones tomadas diariamente entre las 7 de la mañana y las 7 de la tarde hora local.

Distribución de la dirección y fuerza del viento

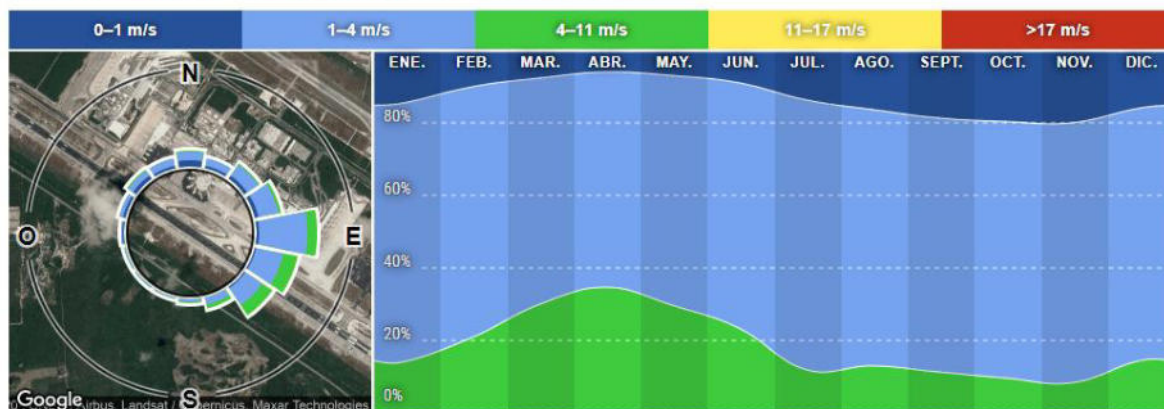


Figura IV.3. Datos de registro de la distribución de la dirección y fuerza del viento.

-Riesgos por fenómenos meteorológicos

Sequía

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos el S.A., presentan un grado de peligro por sequía Alto, aunado a ello el SIGEIA identifica la zona con sequía extremadamente severa (SIGEIA, 2020) (ver figura IV.4).

Vulnerabilidad por ondas cálidas

Pese a que el clima en el S.A., no supera los 29° grados, se ha identificado que este es susceptible a ondas cálidas, y se clasifica con un riesgo medio a este fenómeno (CENAPRED, 2019).

Inundación

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, el S.A., presenta un alto grado de riesgo por inundación, esto puede ser favorecido por la relativa cercanía a la costa, las altas precipitaciones pluviales de la zona, la topografía, un evento de marea alta, entre otros factores, le confieren susceptibilidad a la inundación al área (figura IV.5).

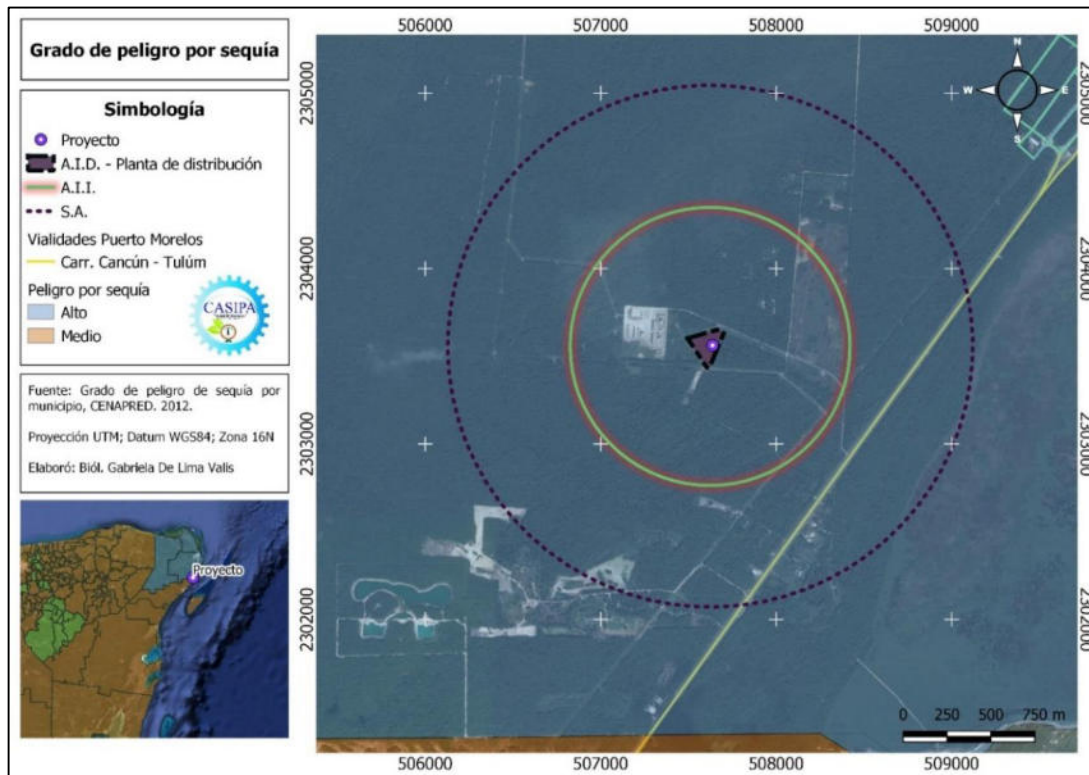


Figura IV.4. Grado de peligro por sequía

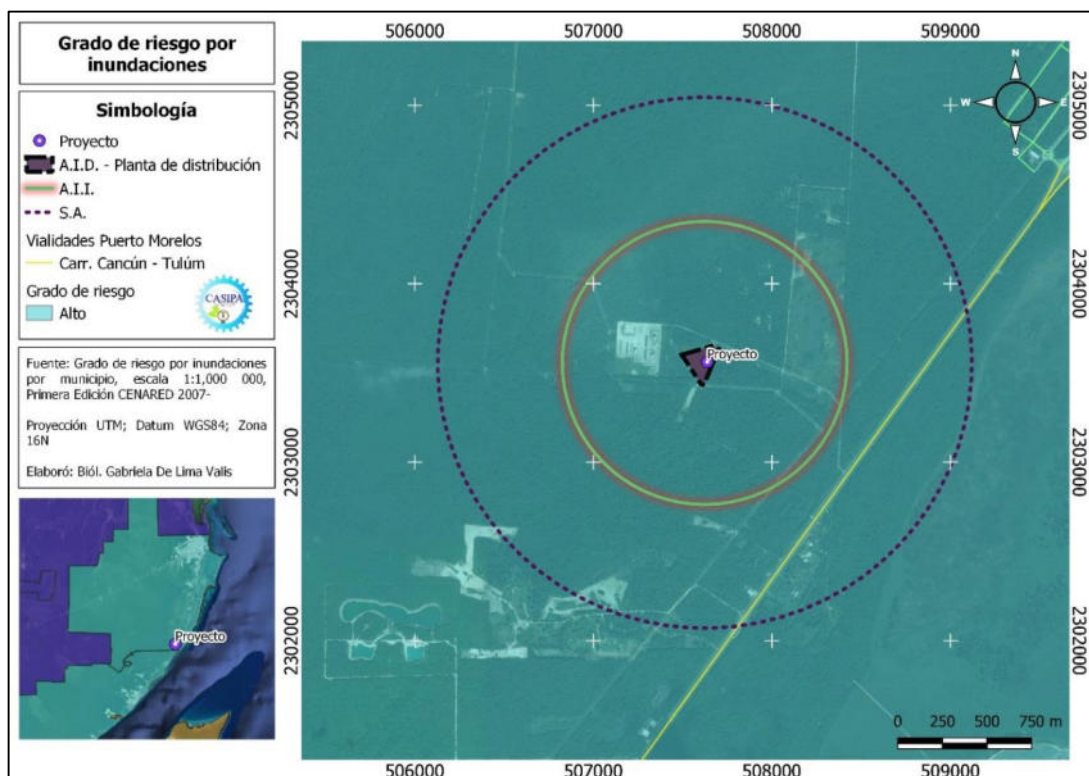


Figura IV.5. Grado de riesgo por inundaciones.

Ciclones tropicales y huracanes

Ciclones tropicales

Otro de los peligros identificados para el S.A. es el grado de riesgo por **ciclones tropicales**, con un grado de peligro muy alto, su cercanía con el Mar Caribe lo mantiene susceptible al impacto de estos fenómenos meteorológicos, en 3.3 km con dirección Este aproximadamente se ubica el Mar Caribe.

Huracanes

Aunado a lo anterior se identificó que el S.A., es susceptible al impacto de huracanes de categoría 1; se tienen registros históricos de huracanes que han impactado al estado de Quintana Roo, en años pasados.

El primer registro que se tiene fue el huracán Janet en 1955, catalogado de categoría 5 de la escala Saffir-Simpson, este impactó el estado de Quintana Roo, el 27 de septiembre de 1955.

El huracán Gilberto de categoría 5 toco tierra el 14 de septiembre de 1988 en la isla de Cozumel, éste prosiguió a Cancún, para su posterior regreso al Atlántico finalmente volvió a golpear el noroeste de México.

El 21 de octubre de 2005 el huracán Wilma fue uno de los más destructivos, tocando tierra en la ciudad de Cozumel, se catalogó de categoría 4, afecto a Cancún y la Riviera Maya.

Del 21 al 22 de agosto de 2007 el huracán Dean azotó las costas del sureste de México, como un huracán categoría 5 en la escala Saffir-Simpson causando un severo daño en la infraestructura y biodiversidad, produciendo efectos severos. Como una de las consecuencias principales de estas perturbaciones se detectó la pérdida de cobertura de manglar, los cuales fueron severamente dañados con defoliación del 100%, sin embargo, la mortalidad de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) se estimó en menos del 2%. La selva mediana fue completamente defoliada, las especies de clases diamétricas entre 20-30 cm fueron las más dañadas con una reducción en el área basal de 10 a 15%. Asimismo, en el medio marino se reportaron importantes áreas con pedacería y colonias sueltas y erosionadas en los arrecifes, así como grandes depósitos de arena que cubrían en ocasiones la totalidad del arrecife dejando sólo la parte de algunas gorgonias (Gorgoniidae) al descubierto.

Las tormentas y huracanes afectan a todos los ecosistemas, provocan inundaciones, intrusión salina y migración de fauna silvestre, así como alta mortandad de crías y juveniles de diversas especies.

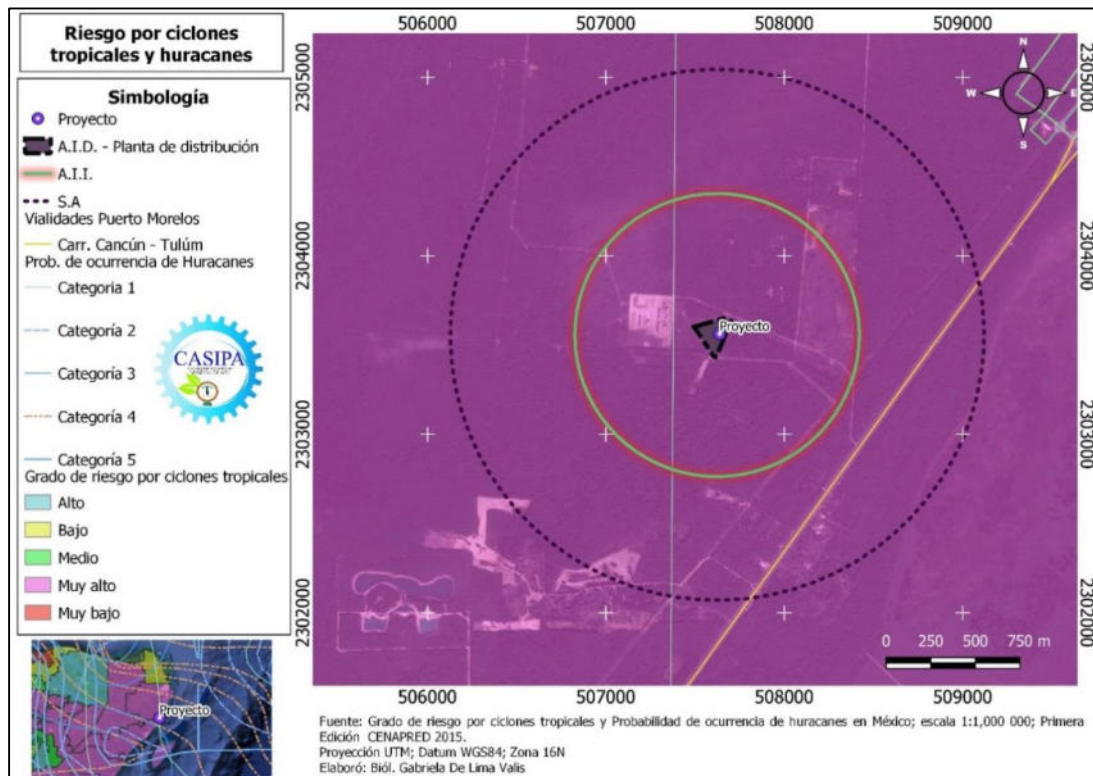


Figura IV.6. Riesgo por ciclones tropicales y probabilidad de ocurrencia de huracanes.

b. Geología y geomorfología

El proyecto se sitúa en la *provincia fisiográfica Península de Yucatán*, se encuentra ubicada en el sureste de México, al Norte y Este se ubica el Golfo de México, al Sur Belice, el terreno en esta península es predominantemente plano, su altitud es menor de 50m sobre el nivel del mar y sólo en el centro-sur pueden encontrarse elevaciones hasta de 350 metros.

La península es una gran plataforma de rocas calcáreas marina y es la provincia más joven de México, abarca la totalidad del Estado de Yucatán y Quintana Roo y la mayor parte de Campeche. El S.A., se ubica en la subprovincia fisiográfica *Carso Yucateco* (figura IV.7.), comprende un sistema de topoformas de *Llanura*, este se caracteriza por tener un plano horizontal o de poca inclinación, aplica a los grandes territorios con relieve de poca diferencia altitudinal (figura IV.8.).

c. Sismicidad y susceptibilidad de laderas

De acuerdo con los datos de la regionalización sísmica hecha por la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2015), el proyecto se localiza en la zona A (figura IV.9), en la zona A se tienen registros históricos de sismos, y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% de gravedad, la zona A corresponde a la de menor peligro. Cabe mencionar que el área del Sistema Ambiental no presenta susceptibilidad al movimiento de laderas, fracturas o fallas geológicas cercanas.

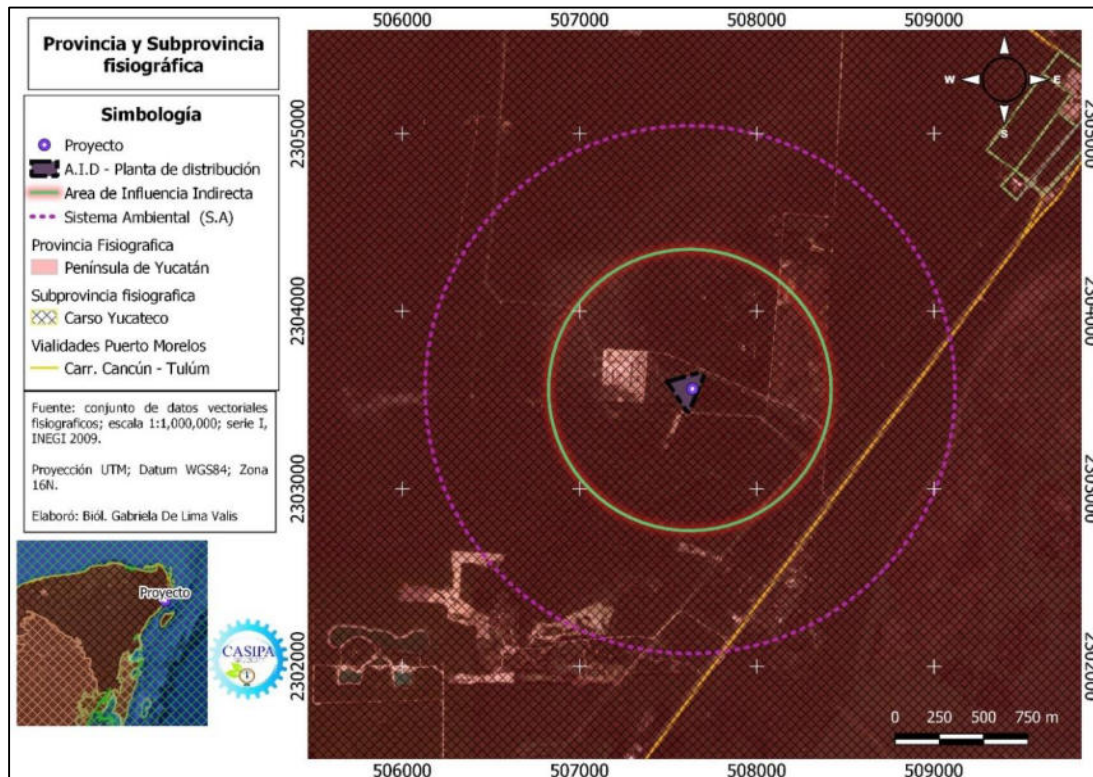


Figura IV.7. Provincia y subprovincia fisiográfica.

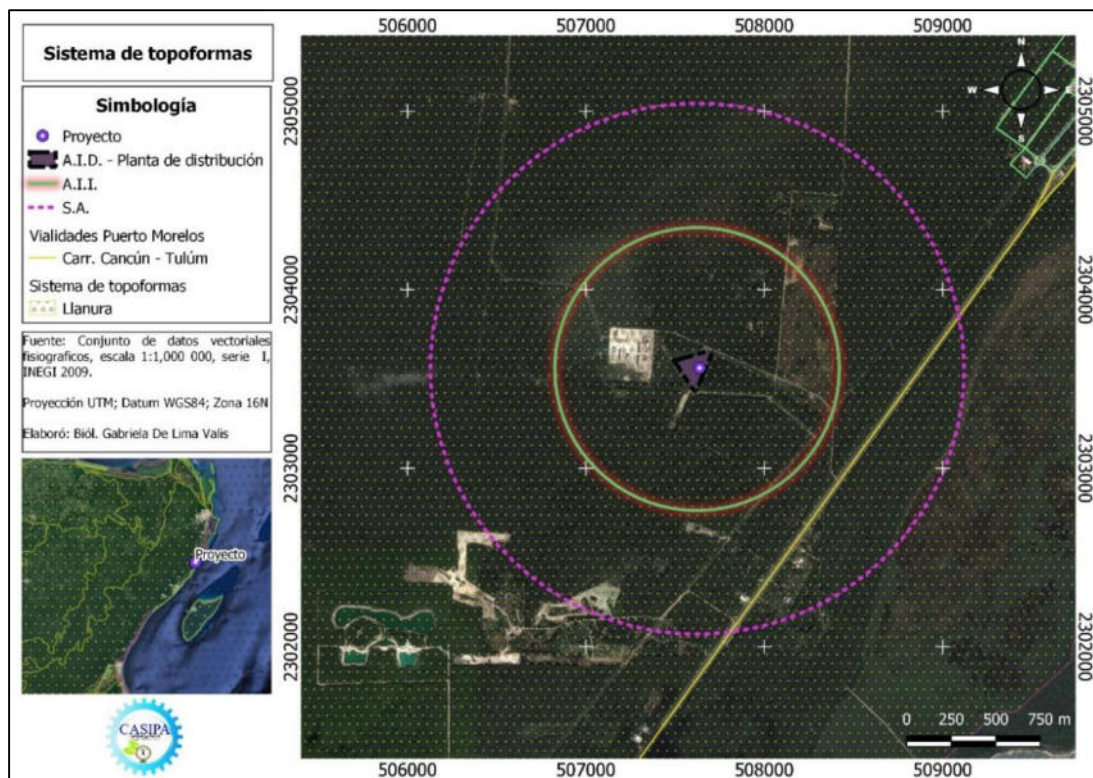


Figura IV.8. Sistema de topoformas en el Sistema Ambiental.

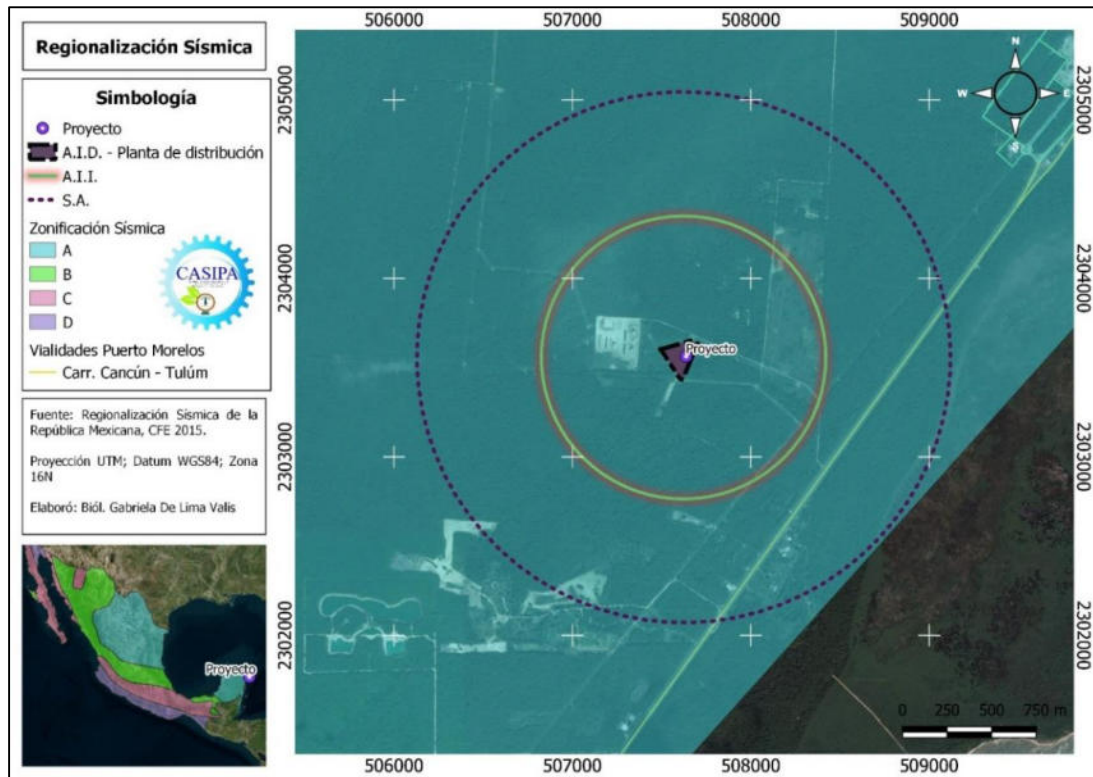


Figura IV.9. El S.A. respecto a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana.

d. Edafología

En el área del Sistema Ambiental se identificaron 3 tipos de suelo, *Litosol* (32.69%), *Renzina* (67.17%) y *Solonchack* (0.14%) (Figura IV.10.), a continuación, se presenta la descripción detallada de cada uno de acuerdo con los tipos de suelo de la FAO.

Litosol: Literalmente, suelo de piedra; son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomeríos y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido, su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (I).

Renzina: Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados, se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos (por debajo de los 25 cm) pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia.

En el estado de Yucatán se utilizan también para la siembra de henequén con buenos rendimientos y para el maíz con rendimientos bajos. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados, pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades y su símbolo es (E).

Solonchack: Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos. Su símbolo es (Z).

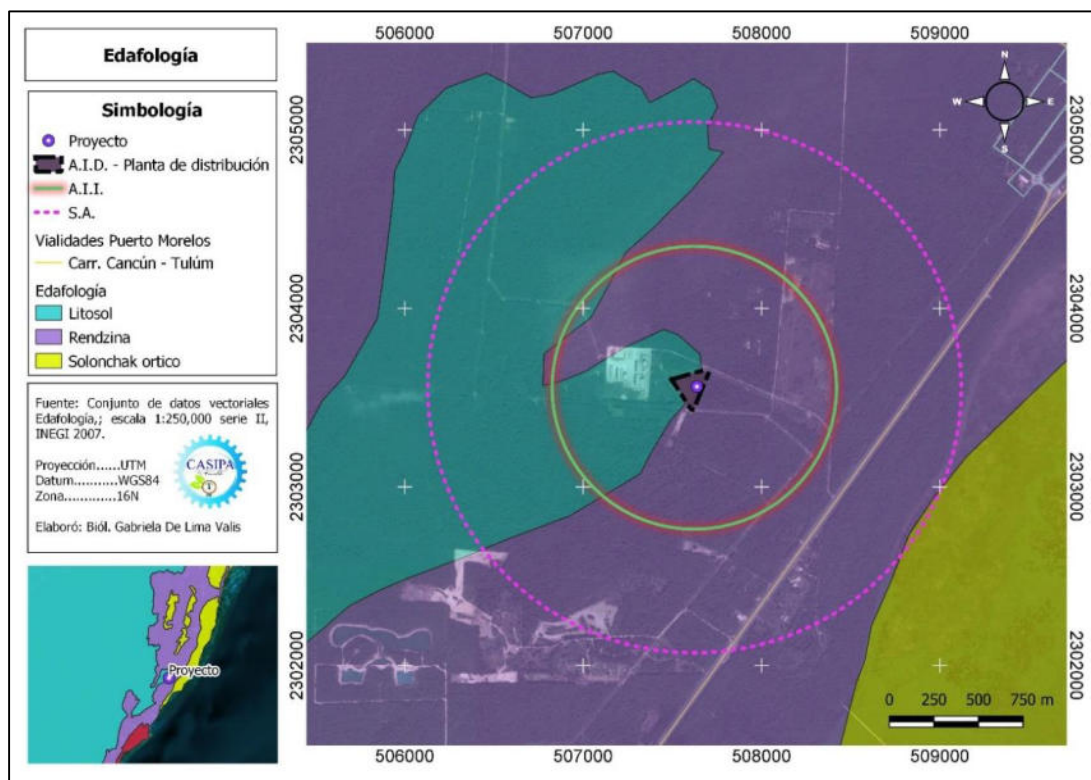


Figura IV.10. Edafología en el Sistema Ambiental.

e. Hidrología (Superficial y subterránea)

El proyecto se sitúa en la Región Hidrológica Yucatán Norte (Yucatán) (RH32), dentro de la Cuenca Quintana Roo (Figura IV.11.), Subcuenca Menda 2, Microcuenca Joaquín Zetina Gasca, en el S.A. delimitado para el proyecto se no se identificaron corrientes superficiales intermitentes o perennes, ni cuerpos de agua; en aproximadamente 3.3 km al Este se ubica el Mar Caribe.

Respecto a las aguas subterráneas el proyecto incide en el acuífero 3105 Península de Yucatán, este presenta disponibilidad y fue decretado en el D.O.F. el 04 de abril de 2018, no es sobreexplotado, tiene una superficie de 3377101.15 ha (SIGEIA, 2020).

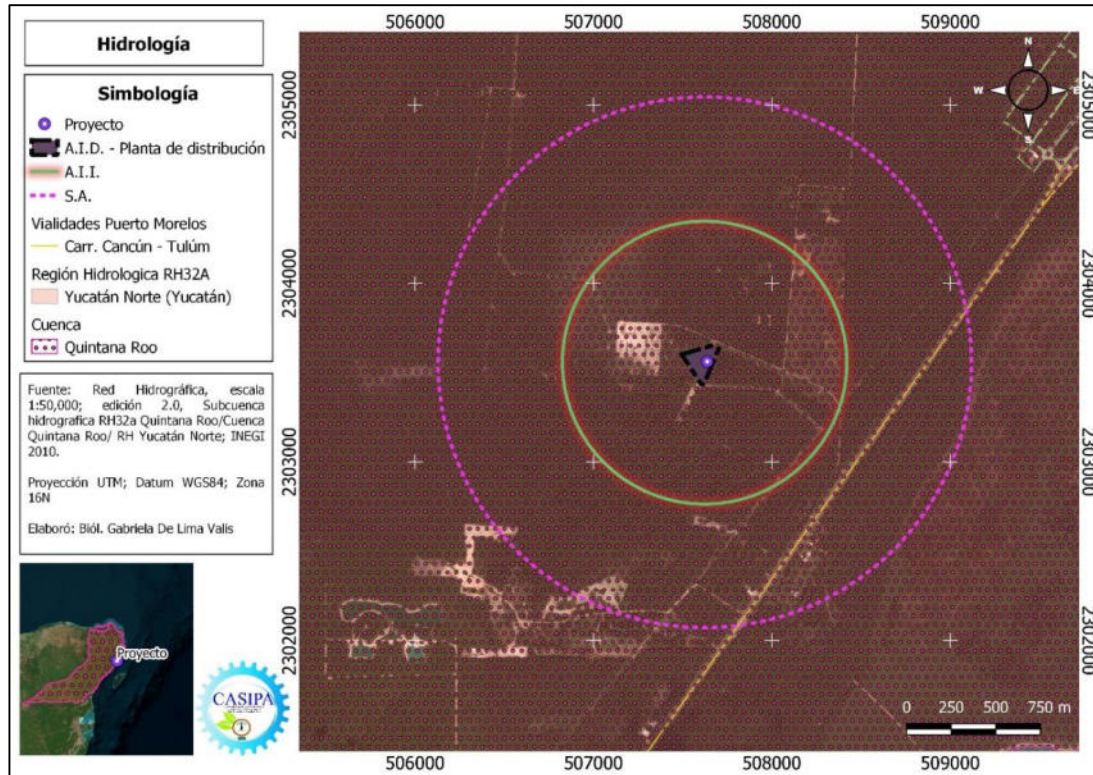


Figura IV.11. Hidrología en el Sistema Ambiental.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Usos de suelo y vegetación

Realizando el análisis espacial de la capa de uso de suelo y vegetación Serie VI de INEGI 2017 en el SIGEIA, nos arroja que el área del proyecto (área de influencia directa) es clasificado como desprovisto de vegetación, sin embargo, durante la visita al área de estudio se identificaron individuos arbóreos, arbustivos y herbáceos, asimismo para el área de influencia indirecta y el S.A. se encuentran otros usos de suelo y vegetación.

Para el área de influencia indirecta se identificó el uso descrito como desprovisto de vegetación de acuerdo INEGI, los otros usos de suelo y vegetación son vegetación secundaria arbustiva y arbórea de selva mediana subperennifolia.

En el Sistema Ambiental se tienen 5 usos de suelo: *Desprovisto de vegetación*, *Pastizal cultivado*, *Tular*, *Vegetación Secundaria Arbustiva* y *Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia*, en porcentaje el 43.44% del S.A., corresponde a Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia (VSA/SMQ), mientras que el 40.35% es de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia (VSA/SMQ), el 10.78%

es área desprovisto de vegetación (ADV), el 2.70% corresponde a Tular (VT) y 2.70% es Pastizal cultivado (PC), como se esquematiza a continuación.

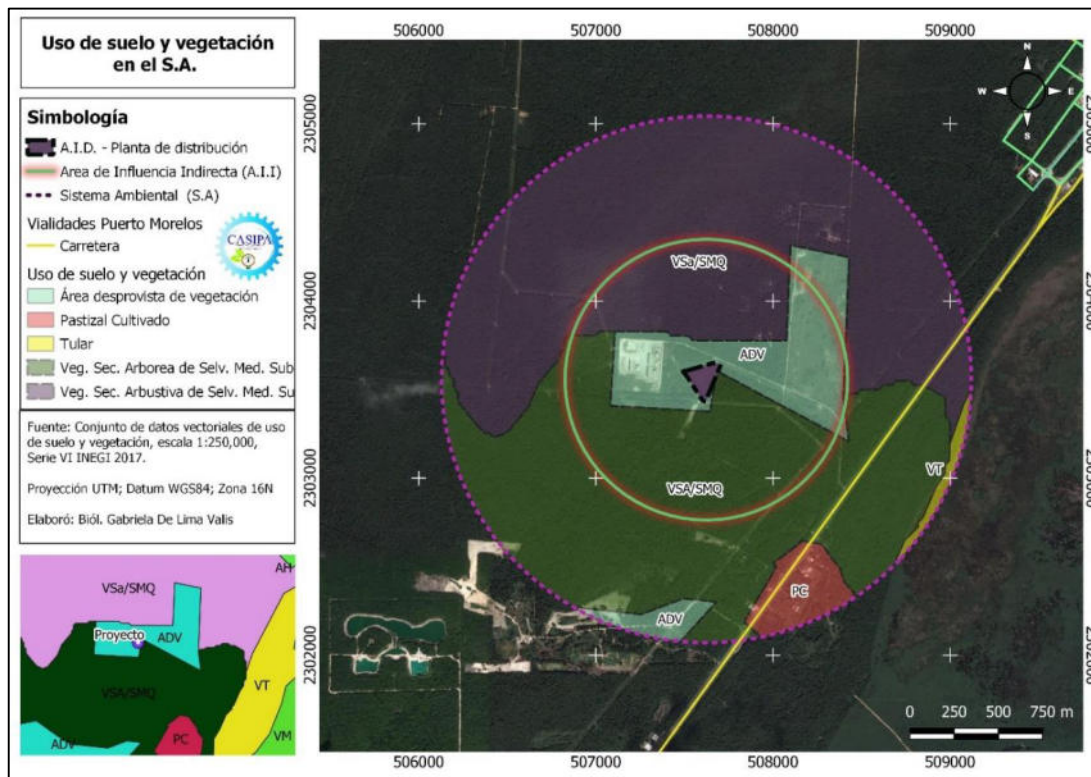


Figura IV.12. Usos de suelo y vegetación serie VI INEGI 2017 en el área de estudio.

b) Vegetación

Quintana Roo pertenece a la región fitogeográfica de la Península de Yucatán, el tipo de vegetación principal es selva tropical, la cual se caracteriza por una dominancia de especies arbóreas, temperaturas cálidas y alta humedad.

Además, considerando que el SA se encuentra inmerso en la Zona de Influencia de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano (RBCM), de acuerdo con Rzedowski (1978) en la RBCM, los tipos de vegetación presentes son principalmente manglar, selva mediana subperennifolia, selva baja subcaducifolia y tular.

La selva mediana subperennifolia, comprende árboles que alcanzan alturas de entre 15 y 20 metros. Aproximadamente, un 25 por ciento de las plantas de este tipo de comunidad tira sus hojas durante el periodo de secas. Es una selva con un número moderado de trepadoras y epifitas. Entre las especies más importantes son chicozapote (*Manilkara zapota*), ramón (*Brosimum alicastrum*), kaniste' (*Pouteria campechiana*), huaya (*Melicoccus oliviformis*), sak chakah (*Simarouba amara*), kataloox (*Swartzia cubensis*), chakah (*Bursera simaruba*), kakaw-che' (*Alseis yucatanensis*), chechem (*Metopium brownei*), huano (*Sabal yapa*), xyaat (*Chamaedorea seifrizii*), caimito (*Chrysophyllum cainito*), granadillo (*Platymiscium yucatanum*) y palma chiit (*Thrinax radiata*), esta última en categoría de amenazada en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Se pueden encontrar además algunos elementos epífitos, como xchu' (*Aechmea bracteata*), choj kaan (*Selenicereus grandiorus subsp. donkelaarii*) y *Selenicereus testudo*, por mencionar algunas de los más relevantes.

Actualmente, este tipo de vegetación ha sido severamente afectado y de manera recurrente por huracanes, incendios forestales y actividades antropogénicas.

Área del proyecto

El predio de la empresa se considera como desprovisto de vegetación de acuerdo con la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI INEGI 2017. De los 22,978.74 m² que equivalen al 100% de la superficie del terreno propiedad de la empresa **GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V.**, se destinará cerca del 40 % aproximadamente como superficie de conservación, se prevé que a su vez esta área garantice la permanencia de elementos naturales y servicios ambientales, recordando que en las colindancias inmediatas predomina vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia. 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.

Sin embargo, para realizar la caracterización de la vegetación que sustenta el sitio del proyecto se ejecutó una metodología en dos fases, la primera consistió en la selección de sitios de muestreos y toma de datos, la segunda fase implicó el análisis y procesamiento de los datos (trabajo de gabinete).

Inicialmente, se recorrió el polígono del área del proyecto, posteriormente se realizaron dos transectos de longitud variable el primero en dirección Sur-Noroeste con 120 mts. el segundo con dirección Oeste-Noreste con 200 mts., (ver figura IV.13), en cada transecto se establecieron puntos de muestreo separados por una distancia de 20 m, utilizando la metodología de transecto en cuadrante centrado se fueron registrando las 4 especies de árboles o arbustos más cercanos a éste, para el estrato herbáceo fue mediante la observación directa, se tomaron los siguientes datos: fotografías, nombre común, nombre científico (en caso de conocerse), forma de vida.

En trabajo de gabinete se determinó y corroboró de manera taxonómica de acuerdo con guías, programas, datos bibliográficos de la región, bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para el estado de Quintana Roo, y en especial información relevante sobre la flora del municipio de Puerto Morelos, verificando su distribución, 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 la **IUCN** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (por su sigla en inglés Red List. International Union for Conservation of Nature).

A continuación, se presenta la imagen satelital de la ubicación de los transectos, además en las tablas se indican los datos obtenidos para los transectos 1 y 2.



Figura IV.13. Ubicación de los transectos de muestreo 1, 2 y 3.

Tabla IV.1. Flora registrada en el área del proyecto (transecto 1 y 2).

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
					NOM-059	IUCN*	CITES
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Amargoso	Arbóreo	Nativa	A	LC	-
Apocynaceae	<i>Cascabela gaumeri</i>	Campanilla Ajkits	Arbórea	Nativa	-	LC	-
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Guano de costa	Palma	Nativa	A	LC	-
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato Cha-kah	Arbóreo	Nativa	-	LC	-
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Capulín cimarrón Pixoy	Arbórea	Nativa	-	-	-
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	Enredadera	Enredadera	-	-	-	-
Cyperaceae	<i>Scleria sp.</i>	Pasto	Herbáceo	-	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus sp.</i>	Chaya silvestre Mala mujer	Arbusto	Nativa	-	LC	-
	<i>Croton sp.</i>	Palo santo	Arbusto	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Erythrostemon yucatanensis</i>	Cocoite	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje dormilón	Arbórea	Nativa	-	-	-
Gentianaceae	<i>Eustoma exaltatum</i>	Violeta	Herbáceo	Nativa	-	-	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada (A).

Tabla IV.2. Flora registrada en el área del proyecto (transecto 1 y 2).

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
					NOM-059	IUCN*	CITES
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>	Higuerón	Árborea	Nativa	-	LC	-
Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	Canizte	Árborea	Nativa	-	LC	-
	<i>Manikara zapota</i>	Chicozapote	Árborea	Nativa	-	-	-
Sapindaceae	<i>Melicoccus oliviformis</i>	Guaya	Árborea	Nativa	-	-	-
Rubiaceae	<i>Alseis yucatanensis</i>	Cacaoche	Árborea	Endémica	-	-	-
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Chancarro	Árboreo	Nativa	-	-	-
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	Arbusto	Nativa	-	-	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC).

En los transectos realizados 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.*, *Cnidocolus 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 *Cnidocolus 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**.

Cabe señalar que previo a llevar a cabo las actividades de preparación del sitio y construcción 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 la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, como *Thrinax radiata* y *Astronium graveolens*.

Descripción florística del área de influencia indirecta y del sistema ambiental:

Para conocer las especies presentes en las áreas de estudio, se realizó por medio de la observación directa de la flora y un muestreo empleando el método de transecto en cuadrante centrado. Las ventajas de este método son la rapidez de muestreo, el poco equipo y mano de obra que requiere y, además, la flexibilidad de medición, puesto que no es necesario acondicionar el tamaño de la unidad muestral a las condiciones particulares de la vegetación.

De esta manera se realizó un tercer transecto de 200 m de longitud (ver figura IV.13), localizado en dirección Sur fuera de los límites del área del proyecto, viendo la escasa posibilidad de acceso a terrenos colindantes considerando que los predios contiguos del área del proyecto, así como aquellos dentro del SA son de propiedad privada, en todo momento se garantizó la seguridad del personal de campo.

De igual forma que en el predio del proyecto, en el transecto 3, se establecieron puntos de muestreo separados por una distancia de 20 m, en cada punto se fueron registrando las 4 especies de árboles o arbustos más cercanos a éste, tomando los siguientes datos: fotografías, nombre común, nombre científico (en caso de conocerse), forma de vida.

Tabla IV.3. Flora registrada en el transecto 3.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	Origen	Categoría de vulnerabilidad		
					NOM-059	IUCN*	CITES
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Amargoso	Arbóreo	Nativa	A	LC	
	<i>Metopium brownei</i>	Chechem	Arbóreo	Nativa	-	LC	
Apocynaceae	<i>Cascabela gaumeri</i>	Campanilla Ajkits	Arbórea	Nativa	-	LC	
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Guano de costa	Palma	Nativa	A	LC	
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato Cha-kah	Arbóreo	Nativa	-	LC	
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Capulín cimarrón Pixoy	Arbórea	Nativa	-	-	
Connaraceae	<i>Rourea sp.</i>	Bejuco	Liana	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche	Árbol	Endémica	-	LC	-
Lamiaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	Carrete	Arbórea	Nativa	-	EN	
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>	Higuerón	Arbórea	Nativa	-	LC	
	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	Arbórea	Nativa	-	-	-
Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	Canizte	Arbórea	Nativa	-	LC	
	<i>Manikara zapota</i>	Chicozapote	Arbórea	Nativa	-	-	
Sapindaceae	<i>Melicoccus oliviformis</i>	Guaya	Arbórea	Nativa	-	-	
Rubiaceae	<i>Alseis yucatanensis</i>	Cacaoche	Arborea	Endémica	-	-	
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Chancarro	Arbóreo	Nativa	-	-	

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC). En Peligro (En).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada (A).

Durante el recorrido en el transecto 3 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 en buen estado de vegetación, 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 son las líneas de transmisión, caminos de acceso, división de lotes, banco de material, entre otros, además la zona tiene antecedentes de eventos hidrometeorológicos extremos.

Conjuntamente, en trabajo de gabinete se realizó una compilación de los registros obtenidos durante los recorridos de los transectos 1, 2 y 3; de las especies que fueron observadas en los sitios próximos al predio del proyecto y las especies reportadas para el municipio de Puerto Morelos de acuerdo con guías, programas, datos bibliográficos de la región, bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la

Biodiversidad (CONABIO), nuevamente verificando su distribución, 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**.

Cabe mencionar que las áreas de estudio se ubican en la *Zona de Influencia* de la *Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano*, esta zona de influencia abarca la totalidad del estado de Quintana Roo, además se ubican en la *Región Hidrológica Prioritaria RHP No. 105 Corredor Cancún-Tulum*, y en la *Región Marina Prioritaria (RMP) 63. Punta Maroma – Punta Nizuc*, destacando que la ubicación del proyecto es en el municipio de Puerto Morelos, a 3.3 km aprox. con dirección Oeste con respecto al Mar Caribe, por lo que se enlistan algunas especies registradas para estas regiones de importancia ambiental además considerando que en el Sistema Ambiental se tienen cinco usos de suelo: *Desprovisto de vegetación*, *Pastizal cultivado*, *Tular*, *Vegetación Secundaria Arbustiva* y *Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia*, se presentan las especies que son susceptible a localizarse:

Tabla IV.4. Listado florístico de especies susceptibles de encontrarse en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Habito	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
					NOM-059	IUCN*	CITES
Acanthaceae	<i>Justicia spicigera</i>	Muicle	Herbáceo	Nativa	-	-	-
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa	Herbáceo	Nativa	-	-	-
Alismataceae	<i>Echinodorus andrieuxii</i>	Hierba	Herbáceo	-	-	-	-
Amaranthaceae	<i>Amaranthus dubius</i>	Quelite	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil verde	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Alternanthera flavesces</i>	Amor seco del monte	Herbáceo	Nativa	-	-	-
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechem	Arbóreo	Nativa	-	LC	-
	<i>Astronium graveolens</i>	Amargoso	Arbóreo	Nativa	A	LC	-
	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Arbóreo	Nativa	-	-	-
	<i>Spondias purpurea</i>	Cirueta de huesito	Arbóreo	Nativa	-	-	-
Annonaceae	<i>Malmea depressa</i>	Boox éelemuy	Arbóreo	Nativa	-	-	-
	<i>Annona glabra</i>	Anona	Arbóreo	Nativa	-	-	-
Apocynaceae	<i>Cascabela gaumeri</i>	Campanilla Ajkits	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Echites umbellatus</i>	Aak'its	Liana	Nativa	-	-	-
	<i>Echites yucatanensis</i>	Biperol	Liana	Nativa	-	-	-
	<i>Mandevilla subsagittata</i>	Biperol	Liana	Nativa	-	-	-
	<i>Mandevilla torosa</i>	Chak lejun	Herbáceo o Arbustivo	Nativa	-	-	-
	<i>Pentalinon andrieuxii</i>	Bejuco guaco	Liana	Nativa	-	-	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada (A).

Tabla IV.5. Listado florístico de especies susceptibles de encontrarse en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Habito	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
					NOM-059	IUCN*	CITES
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	Algodoncillo tropical	Subarbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Funastrum clausum</i>	Bejuco revientachivo	Enredadera	Nativa	-	-	-
	<i>Matelea belizensis</i>	-	Epilítica	Endémica	-	-	-
	<i>Matelea crassifolia</i>	Mejen k'ek'en	Liana	Endémica	-	-	-
	<i>Metastelma schlechtendalii</i>	Sal xiw	Epilítica	Nativa	-	-	-
	<i>Plumeria rubra</i>	Cacalosúchil	Arbóreo	Nativa	-	-	-
	<i>Thevetia ahouai</i>	Acotope	Árbol o Arbusto	Nativa	-	-	-
Araceae	<i>Anthurium schlechtendalii</i>	Cola de faisán	-	Nativa	-	-	-
	<i>Syngonium podophyllum</i>	Chapiso	Trepadora				
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	Zapotillo	Arbóreo	Nativa	-	-	-
Arecaceae	<i>Sabal mauritiiformis</i>	Botan	Árbol (palmera).	Nativa	-	-	-
	<i>Sabal yapa</i>	Palma	Palma	Nativa	-	-	-
	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	Tasiste	Árbol (palmera).	Nativa	-	-	-
	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit Guano de costa	Palma	Nativa	A	-	-
	<i>Cocus nucifera</i>	Cocotero	Árbol (palmera)	Exótica	-	-	-
	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Palma bambú	Árbol (palmera)	Endémica Nativa	-	-	-
	<i>Coccothrinax readii</i>	Palma nakás	Árbol (palmera)	Endémica Nativa	A	-	-
	<i>Adonidia merrillii</i>	Palma de Manila	Árbol (palmera)	Introducida	-	-	-
	<i>Koanophyllon albicaule</i>	Ciruelillo	Árbol Arbusto Liana	-	-	-	-
Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	Chamiso	Arbusto Hierba	Nativa	-	-	-
	<i>Tithonia diversifolia</i>	Acahual	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Wedelia hispida</i>	Botón de oro	-	-	-	-	-
	<i>Calea jamaicensis</i>	Malvavisco silvestre	Liana	Nativa	-	-	-
	<i>Sonchus oleraceus</i>	Achicoria europea	Herbáceo	Exótica	-	-	-
	<i>Bidens pilosa</i>	Acahual blanco	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Tridax procumbens</i>	Hierba del toro	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Acmea repens</i>	Tripa de pollo	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Sphagneticola trilobata</i>	Botoncilo	Herbáceo	Nativa	-	-	-

*Lista Roja de la IUCN.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada (A).

Tabla IV.6. Listado florístico de especies susceptibles de encontrarse en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Habito	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
					NOM-059	IUCN*	CITES
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	Tecomate	Arbóreo	Nativa	-	LC	-
	<i>Mansoa verrucifera</i>	Peine de mono	Liana	Nativa	-	-	-
	<i>Tabebuia rosea</i>	Apamate rosa	Arbóreo	Nativa	-	LC	-
	<i>Parmentiera aculeata</i>	Cuachilote	Arbóreo	Nativa	-	LC	-
	<i>Stizophyllum riparium</i>	Bejuco blanco	Bejuco	Nativa	-	-	-
	<i>Fridericia floribunda</i>	Bejuco morado	Arbustiva	Nativa	-	-	-
	<i>Fridericia podopogon</i>	Bilin aak'	-	Nativa	-	-	-
	<i>Bignonia potosina</i>	Bejuco tres lomos	Bejuco	Nativa	-	-	-
	<i>Bignonia diversifolia</i>	Bejuco caferita	Bejuco	Nativa	-	-	-
	<i>Dolichandra quadrivalvis</i>	Bejuco colorado	Bejuco	Nativa	-	-	-
	<i>Fridericia pubescens</i>	Tu-ak	-	Nativa	-	-	-
	<i>Tanaecium tetragonolobum</i>	Aguijón	-	Nativa	-	-	-
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla de campo	Herbácea	Nativa	-	-	-
Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i>	Gallito xchu'	Epífita	Nativa	-	-	-
	<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela	-	Nativa	-	-	-
	<i>Tillandsia balbisiana</i>	Bromelia	Epífita	Nativa	-	-	-
	<i>Tillandsia streptophylla</i>	Bromelia	Epífita	Endémica	-	-	-
Burseraceae	<i>Protium copal</i>	Copal	Arbóreo	Nativa	-	-	-
	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato Cha-kah	Arbóreo	Nativa	-	LC	-
Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i>	Cola de caballo	Epífita	Nativa	-	LC	Apéndice II
	<i>Selenicereus grandiflorus</i>	Dama de noche	Epífita trepadora	Nativa	-	LC	
	<i>Strophocactus testudo</i>	Pitayita nocturna	-	Nativa	-	LC	Apéndice II
Canellaceae	<i>Canella winterana</i>	Barbasco	Arbustivo	Nativa	-	-	-
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Capulín cimarrón Pixoy	Arbórea	Nativa	-	-	-
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i>	Bay-leaved caper	Árbol Arbusto	Nativa	-	LC	-
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	-	Nativa	-	DD	-
Celastraceae	<i>Crossopetalum gaumeri</i>	Kamba-och-lob	Árbol Arbusto	Nativa	-	-	-
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Ciruela blanca	Arbusto	Nativa	-	-	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC). Datos Insuficientes (DD).

Tabla IV.7. Listado florístico de especies susceptibles de encontrarse en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
					NOM-059	IUCN*	CITES
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Árbol o Arbusto	Nativa	A	LC	-
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Arbóreo	Nativa	A	LC	-
	<i>Terminalia catappa</i>	Almendra malabar	Arbóreo	-	-	-	-
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Cantillo	Herbácea	Nativa	-	-	-
	<i>Tradescantia pallida</i>	Hierba del pollo	Herbácea	Nativa	-	-	-
	<i>Tradescantia spathacea</i>	Magueyito morado	Herbácea	Nativa	-	-	-
Connaraceae	<i>Rourea glabra</i>	Bejuco de agua	Árbol Arbusto Liana	Nativa	-	-	-
Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i>	Pico de pájaro	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Ipomoea alba</i>	Amole	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Ipomoea carnea</i>	Amapola	Hierbas o Arbustos	Nativa	-	-	-
	<i>Ipomoea crinita</i>	Trompillon	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Ipomoea indica</i>	Bejuco blanco	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Bejuco del mar	Bejuco rastrero	Nativa	-	-	-
	<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla morada	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Ipomoea tuxtlensis</i>	Le'aak'	-	Nativa	-	-	-
	<i>Ipomoea violacea</i>	Manto del cielo	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Jacquemontia pentantha</i>	Campanilla azul	-	-	-	-	-
	<i>Ipomoea hederifolia</i>	Frijolillo	Trepadora				
	<i>Merremia aegyptia</i>	Trompillo	Trepadora	Nativa	-	-	-
	<i>Merremia umbellata</i>	Moradilla	Trepadora	Nativa	-	-	-
	<i>Turbina corymbosa</i>	Coaxoxouque	Enredadera	Nativa	-	-	-
	<i>Jacquemontia pentanthos</i>	-	Liana	Nativa	-	-	-
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Aguardientillo	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Cordia dodecandra</i>	Ciricote	Arbórea	Nativa	-	-	-
	<i>Cordia gerascanthus</i>	Hormiguero	Arbórea	Nativa	-	-	-
	<i>Cordia sebestena</i>	Anacahuite	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Cordia stellifera</i>	Nazareno	Arbórea	Nativa	-	-	-
	<i>Varronia curassavica</i>	Bolita prieta	Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Varronia globosa</i>	Bolita prieta	Árbol o Arbusto	Nativa	-	-	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada (A).

Tabla IV.8. Listado florístico de especies susceptibles de encontrarse en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Habito	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
					NOM-059	IUCN*	CITES
Cucurbitaceae	<i>Cionosicyx excisus</i>	Granadilla	Epilítica	-	-	-	-
	<i>Cucumis melo</i>	Melón		Exótica	-	-	-
	<i>Melothria pendula</i>	Sandía de ratón		Nativa	-	-	-
	<i>Momordica charantia</i>	Pepino cimarrón	Herbácea	Exótica	-	-	-
	<i>Citrullus lanatus</i>	Sandía	Herbácea	Exótica	-	-	-
	<i>Cucurbita moschata</i>	Calabacita amarilla	Herbácea	Nativa	-	-	-
	<i>Lagenaria siceraria</i>	Acocote	Herbácea trepadora	Exótica	-	-	-
Cyperaceae	<i>Rhynchospora floridensis</i>	Florida Whitetop	Herbácea	Nativa	-	-	-
	<i>Rhynchospora colorata</i>	Whitetop sedge	Herbácea	Nativa	-	-	-
	<i>Eleocharis geniculata</i>	Cebollín	Herbácea	Nativa	-	LC	-
	<i>Rhynchospora holoschoenoides</i>	-	Herbácea	Nativa	-	-	-
	<i>Cyperus lentiginosus</i>	Latin American Flatsedge	Herbácea	Endémica	-	-	-
	<i>Cyperus ligularis</i>	Chiquita	Herbácea	Nativa	-	-	-
	<i>Scleria lithosperma</i>	Pata de zopilote	Herbácea	Nativa	-	-	-
	<i>Rhynchospora nervosa</i>	Tote	Herbácea	Nativa	-	-	-
	<i>Schoenoplectiella erecta</i>	-	Herbácea	-	-	-	-
	<i>Dioscorea convolvulacea</i>	Cabeza de negro	Hierba trepadora.	Nativa	-	-	-
Ebenaceae	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Pisit	Árbol Arbusto Hierba	Nativa	-	-	-
	<i>Diospyros yucatanensis subsp. spectabilis</i>	U chul che'	Árbol Arbusto	Endémica	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes lucida</i>	Yaytil	Árbol Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	Mala mujer	Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	Mala mujer	Arbusto	Endémica	-	-	-
	<i>Cnidoscolus souzai</i>	Chaya silvestre	Arbusto	Endémica	-	-	-
	<i>Croton chichenensis</i>	Éck baalam	Arbusto	Endémica	-	-	-
	<i>Croton niveus</i>	Copalchí	Árbol Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Croton peraeeruginosus</i>	Xikin ch'omak	Arbusto	Endémica	-	-	-
	<i>Croton reflexifolius</i>	Palo santo	-	Nativa	-	-	-
	<i>Croton glabellus</i>	Palo casero	Arbusto	Nativa	-	-	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC).

Tabla IV.9. Listado florístico de especies susceptibles de encontrarse en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
					NOM-059	IUCN*	CITES
Euphorbiaceae	<i>Acalypha hispida</i>	Rabo de gato de Malasia	Arbusto	Exótica	-	-	-
	<i>Sebastiania adenophora</i>	Chechem blanco	Árbol	Nativa	-	-	-
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche	Árbol	Endémica	-	LC	-
	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	Árbol	Nativa	-	-	-
	<i>Diphysa robinoides</i>	Guachipilin	Árbol	Nativa	-	LC	-
	<i>Diphysa carthagenensis</i>	Guachipilin	Árbol	Nativa	-	LC	-
	<i>Erythrina standleyana</i>	Colorín yucateco	Árbol Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Acacia gaumeri</i>	Catzin negro	Arbusto	Endémica	-	NT	-
	<i>Erythrostemon yucatanensis</i>	Cocoite tak'inché	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Caracolillo Kitam che'	Arbórea	-	-	-	-
	<i>Platymiscium yucatanum</i>	Bejuco prieto	Árbol Arbusto	Endémica	-	-	-
	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tsalam	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Swartzia cubensis</i>	Corazón azul	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Haematoxylum campechianum</i>	Palo de Campeche Bonche'	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Mimosa bahamensis</i>	Motita morada	Arbórea	Nativa	-	-	-
	<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Machinche	Arbórea	Endémica Nativa	-	LC	-
	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Mata buey	Arbusto a árbol.	Nativa	-	LC	-
	<i>Piscidia piscipula</i>	Barbasco Haabí	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Gumúchil	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Bauhinia divaricata</i>	Calzoncillo	Arbusto a árbol	Nativa	-	-	-
	<i>Bauhinia jenningsii</i>	Pata de vaca	Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Arbórea	Nativa	-	-	-
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje dormilón	Arbórea	Nativa	-	-	-
Gentianaceae	<i>Albizia niopoides</i>	Guanacaste blanco	Arbórea	Nativa	-	-	-
	<i>Canavalia brasiliensis</i>	Fríjol espada	Liana	Nativa	-	-	-
	<i>Senna pallida</i>	Abejón	Árbol Arbusto Hierba	Nativa	-	-	-
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Bigotillo	Arbusto	Nativa	-	-	-
Gentianaceae	<i>Eustoma exaltatum</i>	Violeta	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Voyria parasitica</i>	Tus iik' suuk	Hierba parásita	Nativa	-	-	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC). Casi amenazada (NT).

Tabla IV.10. Listado florístico de especies susceptibles de encontrarse en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
					NOM-059	IUCN*	CITES
Heliotropiaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Alacranillo	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	Tabaquillo	Hierba perenne	Nativa	-	-	-
Lamiaceae	<i>Salvia coccinea</i>	Mirto coral	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Vitex gaumeri</i>	Carrete	Arbórea	Nativa	-	EN	-
	<i>Callicarpa acuminata</i>	Granadilla	Arbusto	Nativa	-	-	-
Lauraceae	<i>Damburneya coriacea</i>	Palo de gas	Arbórea	Nativa	-	LC	-
Loranthaceae	<i>Psittacanthus schiedeana</i>	Flor de palo	Hemiparásita	Nativa	-	-	-
	<i>Psittacanthus mayanus</i>	Mata palo	Arbusto Parásita	Nativa	-	-	-
Lythraceae	<i>Ammannia robusta</i>	Grand Ammannia	Herbáceo	Nativa	-	LC	-
	<i>Cuphea gaumeri</i>	-	Arbusto	Endémica	-	-	-
	<i>Cuphea utriculosa</i>	Quiebrapiedras	Arbustivo	Nativa	-	-	-
Malpighiaceae	<i>Bunchosia swartziana</i>	Manzanillo	Arbustivo	Nativa	-	-	-
	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nananche	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Byrsonima bucidifolia</i>	Grosella Chi'	Arbórea-Arbusto	Nativa Endémica	-	LC	-
	<i>Malpighia glabra</i>	Capulín	Arbustivo	Nativa	-	-	-
	<i>Heteropterys brachiata</i>	Bejuco de margarita	Bejuco leñoso o arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Malpighia spathulifolia</i>	-	-	-	-	-	-
Malvaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Algodoncillo	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Luehea speciosa</i>	Algodoncillo	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Hampea trilobata</i>	Majagua	Arbusto o árbol	Endémica	-	LC	-
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Bellota de cuauhtote	Arbórea	Nativa	-	-	-
	<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>	Jonote blanco	Arbórea	Nativa	-	-	-
	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Tulipan xiw	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Waltheria indica</i>	Tapacola	Herbáceo	Nativa	-	-	-
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Arbóreo	Nativa	Pr	VU	Apéndice III
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i>	Colorín	Trepadora	Nativa	-	-	-
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	Arbórea	Nativa	-	-	-
	<i>Ficus obtusifolia</i>	Higuerón	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Ficus cotinifolia</i>	Amate negro	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Ficus tecolutensis</i>	Amatillo	Arbórea	-	-	-	-
	<i>Trophis racemosa</i>	Campanilla	Árbol o arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Ficus pertusa</i>	Amatillo	Árbol o arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Ficus maxima</i>	Higuerón	Arbórea	Nativa	-	-	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC). Vulnerable (VU). En peligro (EN).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujetas a protección especial (Pr).

Tabla IV.11. Listado florístico de especies susceptibles de encontrarse en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
					NOM-059	IUCN*	CITES
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	Arbóreo	Nativa	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia gaumeri</i>	-	Arbórea-Arbusto	Nativa	-	LC	-
	<i>Psidium sartorianum</i>	Arrayán	Arbóreo	Nativa	-	-	-
	<i>Calyptanthus millspaughii</i>	-	Árbol o arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Calyptanthus pallens</i>	Murta	Árbol o arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Mosiera contrerasii</i>	-	Arbóreo	Nativa	-	-	-
	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba dulce	Arbóreo	Nativa	-	-	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira costaricana</i>	Zapotillo	Arbóreo	Nativa	-	-	-
	<i>Guapira linearibracteata</i>						
	<i>Mirabilis jalapa</i>	Maravilla	Herbáceo	Nativa	-	-	-
	<i>Neea psychotrioides</i>	Palo pozole ta'tsi'	Arbustos o árboles	Nativa	-	LC	-
Orchidaceae	<i>Bletia purpurea</i>	Pine Pink	Terrestre	Nativa	-	-	-
	<i>Brassavola cucullata</i>	Daddy longlegs orchid	Epífita	Nativa	-	-	Apéndice II
	<i>Brassavola nodosa</i>	Dama de noche	Epífita	Nativa	-	-	Apéndice II
	<i>Rhyncholaelia digbyana</i>	Orquídea blanca yucateca	Epífita	Endémica	-	-	Apéndice II
Oxalidaceae	<i>Oxalis frutescens</i>	Hierba cancerina	Herbácea	Nativa	-	-	-
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	Amapolilla	Herbácea	Nativa	-	-	-
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	Maracuyá silvestre	Trepadora	Nativa	-	-	-
	<i>Passiflora ciliata</i>	Maracuyá	Trepadora	-	-	-	-
	<i>Passiflora edulis</i>	Maracuyá	Trepadora	-	-	-	-
Picramniaceae	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Ardillo	Árbol o Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Picramnia antidesma</i>	Chilillo	Árbol o Arbusto	Nativa	-	-	-
Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	Cordoncillo hoja	Arbustos o Sufrutices,	Nativa	-	-	-
Plantaginaceae	<i>Russelia sarmentosa</i>	Flor de mirto rojo silvestre	Hierba sufruticosa hasta arbustos	Nativa	-	-	-
	<i>Angelonia parviflora</i>	Boca vieja	Hierba erecta.	Endémica	-	-	-
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i>	Bambú	Herbácea	Nativa	-	LC	-
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Pasto pata de pollo	Pasto	Exótica-Invasora	-	--	-
	<i>Panicum amarum</i>	Bitter Panicgrass	Pasto	Nativa	-	-	-
	<i>Chloris barbata</i>	Am su'uk	Pasto	Exótica	-	-	-
	<i>Panicum bartlettii</i>	Cola de zorra	Pasto	Endémica	-	-	-
	<i>Digitaria bicornis</i>	Asian crabgrass	Pasto	Nativa	-	-	-
	<i>Paspalum blodgettii</i>	Ek'chim	Pasto	-	-	-	-
	<i>Cenchrus brownii</i>	Cadillo	Pasto	Nativa	-	-	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC).

Tabla IV.12. Listado florístico de especies susceptibles de encontrarse en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Habito	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
					NOM-059	IUCN*	CITES
Poaceae	<i>Cenchrus brownii</i>	Cadillo	Pasto	Nativa	-	-	-
	<i>Cenchrus echinatus</i>	Zacate cadillo	Pasto	Nativa	-	-	-
	<i>Sporobolus buckleyi</i>	Zacatón pulguero	Pasto	Endémica	-	-	-
	<i>Paspalum caespitosum</i>	K'u'weech	Pasto	Nativa	-	-	-
	<i>Paspalidium chapmanii</i>	-	Pasto	Nativa	-	-	-
	<i>Digitaria ciliaris</i>	Pasto pangola	Pasto	Exótica	-	-	-
	<i>Cymbopogon citratus</i>	Pasto limón	Pasto	Exótica-Invasora	-	-	-
	<i>Echinochloa colona</i>	Arroz del monte	Pasto	Exótica	-	-	-
Polygonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Pata de venado	-	Nativa	-	-	-
	<i>Coccoloba cozumelensis</i>	Uvero	Árbol o Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Roble de costa	Árborea	Nativa	-	-	-
	<i>Neomillspaughia emarginata</i>	Sakitsa	Árbol o Arbusto	Endémica	-	-	-
Primulaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i>	Amole	Árbol	Nativa	-	-	-
Putranjivaceae	<i>Drypetes lateriflora</i>	Huesillo	Árbol o Arbusto	Nativa	-	-	-
Rhamnaceae	<i>Colubrina arborescens</i>	Cascalote	Árborea	Nativa	-	LC	-
	<i>Krugiodendron ferreum</i>	Capulincillo	Arbusto	Nativa	-	-	-
Rubiaceae	<i>Alseis yucatanensis</i>	Cacaoche	Árborea-Arbusto	Endémica	-	-	-
	<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Randia longiloba</i>	Xkaax	Árbol, Arbusto Liana	Endémica	-	-	-
	<i>Guettarda combsii</i>	Anisillo Pay luuk'	Árborea-Arbusto	Nativa	-	LC	-
	<i>Erithalis fruticosa</i>	Ocotillo	Arbustiva	Nativa	-	-	-
	<i>Ernodea littoralis</i>	Beach-creeper	Enredadera	Nativa	-	LC	-
	<i>Morinda citrifolia</i>	Noni asiático	Árborea-Arbusto	-	-	-	-
	<i>Morinda royoc</i>	Piñuela	Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Spermacoce verticillata</i>	Culantrillo	Arbusto	-	-	-	-
Rutaceae	<i>Hemelia patens</i>	Coralillo	Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	Hueso de tigre	Árborea	Nativa	-	-	-
Salicaceae	<i>Amyris elemifera</i>	Palo de gas	Árborea	Nativa	-	-	-
	<i>Zuelania guidonia</i>	Anona de llano	Árborea	Nativa	-	-	-
Sapindaceae	<i>Allophylus cominia</i>	Palo de caja	Árbol, Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	Árboreo	Nativa	-	-	-
	<i>Melicoccus oliviformis</i>	Guaya Huayum	Árbol, Arbusto Liana	Nativa	-	-	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC).

Tabla IV.13. Listado florístico de especies susceptibles de encontrarse en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Habito	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
					NOM-059	IUCN*	CITES
Sapindaceae	<i>Thouinia paucidentata</i>	Huesillo k'an-chunup	Arbórea	Endémica	-	-	-
	<i>Sapindus drummondii</i>	Jaboncillo	Arbóreo	Nativa	-	LC	-
	<i>Serjania yucatanensis</i>	Chéen peek'	Hierba Liana	Endémica nativa	-	-	-
	<i>Exothea diphylla</i>	Guayo	Arbóreo	Nativa	-	LC	-
	<i>Cupania dentata</i>	Agua al ojo blanco	Arbórea	Nativa	-	-	-
Sapotaceae	<i>Manikara zapota</i>	Chicozapote	Arbórea	Nativa	-	-	-
	<i>Mastichodendron foetidissimum</i>	Zapotillo	Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Pouteria campechiana</i>	Canizte	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Pouteria reticulata</i>	Zapotillo	Arbórea	Nativa	-	LC	-
	<i>Sideroxylon foetidissimum subsp. gaumeri</i>	Caracolillo Sibinche	Arbórea	Nativa Endémica	-	-	-
	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimitillo	Arbórea	Nativa	-	-	-
	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	Coma	Árbol, Arbusto	Nativa	-	-	-
Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i>	Negrito Pa' sak che'	Arbórea	Nativa	-	LC	-
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis americana</i>	Cuero de toro	Árbol, Arbusto	Nativa	-	-	-
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Chancarro	Arbóreo	Nativa	-	LC	-
	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	Arbóreo	Nativa	-	LC	-
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Duranta erecta</i>	Coralillo	Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Lantana involucrata</i>	Manzanita	Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Stachytarpheta frantzii</i>	Verbana	Arbusto Hierba	Nativa	-	-	-
	<i>Rehdera trinervis</i>	Sakuilche	Árbol, Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Lantana velutina</i>	Confiturilla	Arbusto	Nativa	-	-	-
	<i>Citharexylum calvum</i>	Desconocido	Arbusto	Endémica	-	-	-
Vitaceae	<i>Cissus biformifolia</i>	Chak tuuk anil	Bejuco, trepadora o arbusto.	Nativa	-	-	-
	<i>Cissus microcarpa</i>	Xta' kanil	Bejuco o trepadora.	Nativa	-	-	-
	<i>Cissus verticillata</i>	Tripa de zopilote	Trepadora	-	-	-	-
	<i>Cissus gossypifolia</i>	Chak tuuk anil	Liana	-	-	-	-
	<i>Cissus alata</i>	Come mano	Liana	Nativa	-	-	-
Zamiaceae	<i>Zamia prasina</i>	Palmita					Apéndice II

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC).



Figura IV.14. Flora registrada en las áreas de estudio.

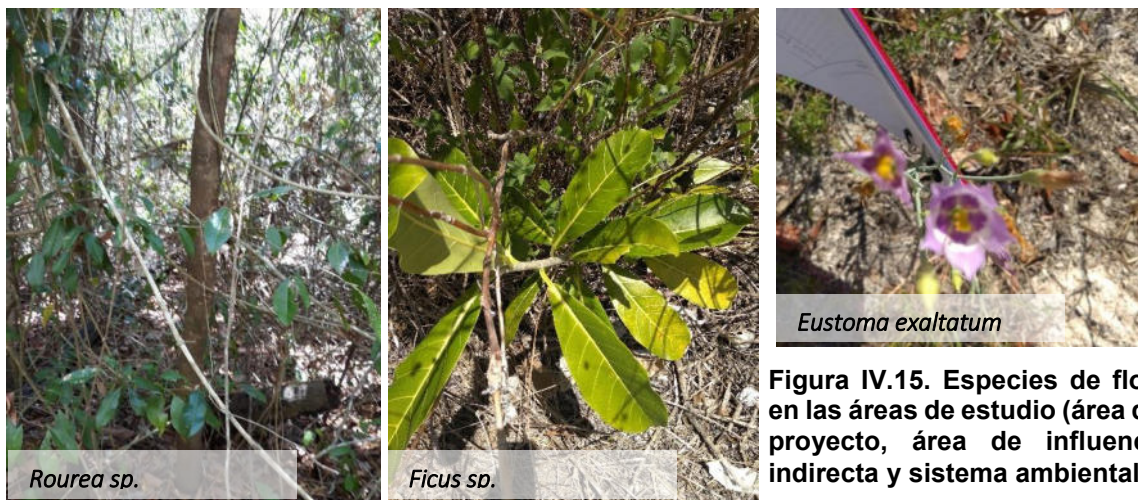


Figura IV.15. Especies de flora en las áreas de estudio (área del proyecto, área de influencia indirecta y sistema ambiental).

Entre las más importantes son chakah (*Bursera simaruba*), chicozapote (*Manilkara zapota*), chechem (*Metopium brownei*), palma chii (*Thrinax radiata*) especies nativas, esta última en la categoría de amenazada de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

c) Fauna

Las selvas tropicales de la Península de Yucatán, albergan una diversidad faunística con especies endémicas y en diversas categorías de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Entre las especies nativas y/o endémicas de la zona se tiene; Reptiles como *Holcosus undulatus* (Lagartija arcoíris) endémica y nativa, *Boa constrictor* (Mazacuata), *Ctenosaura similis* (Iguana rayada), *Aspidoscelis maslini* (Huico de la península de Yucatán) que son nativas y se encuentran en la categoría de amenazada (A) de acuerdo a la citada norma.

Mamíferos; *Oryzomys melanotis* (Rata arrocera orejas negras) endémica y nativa, *Dasypus novemcinctus* (Armadillo de nueve bandas), *Nasua narica* (Coatí), *Procyon lotor* (Mapache) *Sciurus deppei* (Ardilla tropical) todas nativas. Anfibios; *Incilius valliceps* (Sapo costero), *Rhinella marina* (Sapo gigante), *Smilisca baudini* (Rana arborícola mexicana) y *Lithobates brownorum* (Rana leopardo) este último considerado como sujeta a protección especial (Pr).

El grupo de las aves es el más diverso considerando la cercanía al Mar Caribe, representando una zona de desplazamiento de numerosas especies residentes y migratorias, *Passerina cyanea* (Colorín azul), *Cathartes aura* (Zopilote), *Coragyps atratus* (Zopilote común), *Columbina passerina* (Tortolita pico rojo), *Columbina talpacoti* (Tortolita canela), *Leptotila verreauxi* (Paloma arroyera), del género *Icterus*; *Icterus cucullatus* (Calandria dorso negro menor), *Icterus auratus* (Calandria dorso naranja) *Icterus gularis* (Calandria dorso negro mayor), *Dives dives* (Tordo cantor) entre otras especies nativas, así como especies en categoría de riesgo de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010** como *Amazona albifrons* (Loro frente blanco), *Eupsittula nana* (Perico pecho sucio) sujetas a protección especial (Pr), *Amazona xantholara* (Loro yucateco) amenazada (A).

Área del proyecto

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 registradas en el transecto realizado para la fauna (*figura IV.16*), localizado al Sureste del polígono del área del proyecto, que comprende 400 m de longitud de Oeste a Este, geoposicionado cada 40 m, se recorrió a paso lento anotando las especies observadas de forma directa e indirecta (a partir de vocalizaciones, rastros, huellas, excretas, nidos, fotografías y algún otro indicio que delaten la presencia y actividad de fauna,) también se utilizaron binoculares para encontrar el mayor número de aves posibles.



Figura IV.16. Ubicación del transecto para el registro de la fauna.

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 (*ver tabla IV.14*). Además, se registró a *Eupsittula nana* (perico pecho sucio) que se encuentra en la categoría de sujeto a protección especial (Pr), de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Cabe señalar que se conservará una superficie de **9,191.50 m²** (40 %) aproximadamente como superficie de conservación, la cual no será intervenida durante las diferentes etapas del proyecto, se prevé que a su vez esta área garantice la permanencia de elementos naturales y servicios ambientales, sirviendo como refugio hábitat de la fauna.

Área de influencia indirecta y sistema ambiental.

Por los bajos registros presentados en el área del proyecto, se empleó el uso de un inventario eficiente y representativo por lo que se realizó la búsqueda de información bibliográfica especializada y de otras plataformas, elaborando finalmente listados de probable ocurrencia de fauna que se distribuye en el sitio.

De esta manera, la riqueza faunística del área de influencia indirecta y del sistema ambiental está asociada principalmente a la vegetación arbórea y arbustiva de selva mediana subperennifolia, considerando fundamentalmente a aquellas especies ampliamente distribuidas y frecuentemente reportadas para la región.

Cabe mencionar que por la cercanía del Área del Proyecto al Mar Caribe 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 Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**. A continuación, se enlista la diversidad registrada en campo, también se reporta la diversidad de probable ocurrencia para el área de influencia indirecta y el sistema ambiental (revisión bibliográfica):

Tabla IV.14. Listado de especies de fauna registradas para el área del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
				NOM-059	IUCN*	CITES
AVES						
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Nativa	-	LC	-
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera africana	Exótica-Invasora	-	LC	-
Cardenalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	Nativa	-	LC	-
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	Nativa	-	LC	-
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	Nativa	-	LC	-
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Nativa	-	LC	-
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo	Nativa	-	LC	-
Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara Pea	Nativa	-	LC	-
Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	Nativa	-	LC	-
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina pecho gris	Nativa	-	LC	-
Icteridae	<i>Icterus sp.</i>	Calandria	-	-	-	-
	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor	Nativa	-	LC	-
	<i>Icterus auratus</i>	Calandria dorso naranja	Nativa	-	LC	-
	<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor	Nativa	-	LC	-
	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	Nativa	-	LC	-
	<i>Quiscalus mexicanu</i>	Zanate mexicano	Nativa	-	LC	-
Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto cejas azul	Nativa	-	LC	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC).

Tabla IV.15. Listado de especies de fauna registradas para el área del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
				NOM-059	IUCN*	CITES
AVES						
Picidae	Melanerpes pygmaeus	Carpintero yucateco	Nativa	-	LC	-
Psittacidae	Eupsittula nana	Perico pecho sucio	Nativa	Pr	-	Apéndice II
Trochilidae	Amazilia sp.	Colibrí	-	-	-	-
Tyrannidae	Myiozetetes similis	Luisito común	Nativa	-	LC	-
	Empidonax minimus	Papamoscas chico	Nativa	-	LC	-
	Myiarchus yucatanensis	Papamoscas yucateco	Nativa	-	LC	-
	Myiarchus tyrannulus	Papamoscas Gritón	Nativa	-	LC	-
	Pitangus sulphuratus	Bienteveo común	Nativa	-	LC	-
REPTILES						
Dactyloidae	Anolis sp.	Lagartija	-	-	-	-
Phrynosomatidae	Sceloporus sp.	Lagartija	-	-	-	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujetas a protección especial (Pr).

Tabla IV.16. Listado de especies de fauna de probable ocurrencia en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
				NOM-059	IUCN*	CITES
AVES						
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	Nativa	-	LC	Apéndice II
	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Nativa	Pr	LC	Apéndice II
	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla cola corta	Nativa	-	LC	Apéndice II
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Nativa	-	LC	Apéndice II
	<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla alas anchas	Nativa	Pr	LC	Apéndice II
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Nativa	Pr	LC	Apéndice II
Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín pescador enano	Nativa	-	LC	-
	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador amazónico	Nativa	-	LC	-
	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	Nativa	-	LC	-
	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín pescador nortño	Nativa	-	LC	-
	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador de collar	Nativa	-	LC	-
Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	Nativa	-	LC	-
	<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor	Nativa	-	LC	-
	<i>Aythya collaris</i>	Pato pico anillado	Nativa	-	LC	-
	<i>Cairina moschata</i>	Pato real	Nativa	P	LC	-
	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije canelo	Nativa	-	LC	Apéndice III
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	Nativa	-	LC	Apéndice III
	<i>Mareca americana</i>	Pato chalcuán	Nativa	-	LC	-
Apodidae	<i>Chaetura pelagica</i>	Vencejo de chimenea	Nativa	-	VU	-
	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	Nativa	-	LC	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC). Vulnerable (VU).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujetas a protección especial (Pr). En peligro de extinción (P).

Tabla IV.17. Listado de especies de fauna de probable ocurrencia en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
				NOM-059	IUCN*	CITES
AVES						
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Nativa	-	LC	-
	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Nativa	-	LC	-
	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro norteño	Nativa	A	LC	-
	<i>Botaurus pinnatus</i>	Avetoro neotropical	Nativa	A	LC	-
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera africana	Exótica-Invasora	-	LC	-
	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	Nativa			
	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharón	Nativa	-	LC	-
	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	Nativa	-	LC	-
	<i>Egretta rufescens</i>	Garza rojiza	Nativa	P	NT	-
	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	Nativa	-	LC	-
	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	Nativa	-	LC	-
	<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro menor	Nativa	Pr	LC	-
	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana	Nativa	Pr	LC	-
Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	Nativa	-	LC	-
	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras pauraque	Nativa	-	LC	-
Cardenalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	Nativa	-	LC	-
	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	Nativa	-	LC	-
	<i>Habia rubica</i>	Piranga hormiguera corona roja	Nativa	-	LC	-
	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	Nativa	-	LC	-
	<i>Caryothraustes polioaster</i>	Picogordo cara negra	Nativa	-	LC	-
	<i>Piranga leucoptera</i>	Piranga Alas Blancas	Nativa	-	LC	-
	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja	Nativa	-	LC	-
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	Nativa	-	LC	-
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	Nativa	-	LC	-
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo	Nativa	-	LC	-
	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	Nativa	-	LC	-
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	Nativa	-	LC	-
	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada	Nativa	-	LC	-
	<i>Leptotila jamaicensis</i>	Paloma caribeña	Nativa	-	LC	-
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Nativa	-	LC	-
	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma Canela	Nativa	-	LC	-
Corvidae	<i>Cyanocorax inca</i>	Chara verde	Nativa	-	LC	-
	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	Nativa	-	LC	-
	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara Pea	Nativa	-	LC	-
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca Oriental	Nativa	-	LC	Apéndice III
	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava cojolita	Nativa	A	LC	Apéndice III
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo canelo	Nativa	-	LC	-
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Nativa	-	LC	-
	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos tropical	Nativa	-	LC	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC). Casi amenazada (NT).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujetas a protección especial (Pr). En peligro de extinción (P). Amenazadas (A).

Tabla IV.18. Listado de especies de fauna de probable ocurrencia en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Distribución	Categoría de vulnerabilidad			
				NOM-059	IUCN*	CITES	
AVES							
Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia garganta negra	Nativa	-	LC	-	
	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia garganta amarilla	Nativa	-	LC	-	
	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	Nativa	-	LC	-	
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Nativa	-	LC	-	
	<i>Petrochelidon fulva</i>	Golondrina pueblera	Nativa	-	LC	-	
	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina pecho gris	Nativa	-	LC	-	
	<i>Progne subis</i>	Golondrina azulnegra	Nativa	-	LC	-	
	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina ribereña	Nativa	-	LC	-	
	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor	Nativa	-	LC	-
		<i>Icterus auratus</i>	Calandria dorso naranja	Nativa	-	LC	-
<i>Icterus gularis</i>		Calandria dorso negro mayor	Nativa	-	LC	-	
<i>Icterus chrysater</i>		Calandria dorso amarillo	Nativa	-	LC	-	
<i>Icterus galbula</i>		Calandria de Baltimore	Nativa	-	LC	-	
<i>Icterus mesomelas</i>		Calandria Cola Amarilla	Nativa	-	LC	-	
<i>Icterus prothemelas</i>		Calandria Caperuza Negra	Nativa	-	LC	-	
<i>Dives dives</i>		Tordo cantor	Nativa	-	LC	-	
<i>Quiscalus mexicanu</i>		Zanate mexicano	Nativa	-	LC	-	
<i>Agelaius phoeniceus</i>		Tordo sargento	Nativa	-	LC	-	
<i>Amblycercus holosericeus</i>		Cacique pico claro	Nativa	-	LC	-	
Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Charrán pico grueso	Nativa	-	LC	-	
	<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán del Caspio	Nativa	-	LC	-	
	<i>Larus argentatus</i>	Gaviota Plateada	Nativa	-	LC	-	
	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota pico anillado	Nativa	-	LC	-	
Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	Maullador gris	Nativa	-	LC	-	
	<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle tropical	Nativa	-	LC	-	
Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto cejas azul	Nativa	-	LC	-	
	<i>Momotus coeruliceps</i>	Momoto corona azul	Endémica Nativa	-	LC	-	
	<i>Momotus lessonii</i>	Momoto Corona Negra	Nativa	-	LC	-	
Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio	Nativa	-	LC	-	
	<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo	Nativa	-	LC	-	
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chipe Cejas Negras	Nativa	-	LC	-	
	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	Nativa	-	LC	-	
	<i>Geothlypis formosa</i>	Chipe patilludo	Nativa	-	LC	-	
	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita pico grueso	Nativa	-	LC	-	
	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	Nativa	-	LC	-	

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC).

Tabla IV.19. Listado de especies de fauna de probable ocurrencia en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
				NOM-059	IUCN*	CITES
Clase Aves						
Parulidae	<i>Helmitheros vermivorum</i>	Chipe gusanero	Nativa	-	LC	-
	<i>Limnothlypis swainsonii</i>	Chipe corona café	Nativa	Pr	LC	-
Passerellidae	<i>Arremonops chloronotus</i>	Rascador dorso verde	Nativa	-	LC	-
	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	Nativa	-	LC	-
	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	Nativa	-	LC	-
	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido	Nativa	-	LC	-
	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	Nativa	-	LC	-
	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	Nativa	-	LC	-
	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano blanco americano	Nativa	-	LC
<i>Pelecanus occidentalis</i>		Pelícano café	Nativa	-	LC	-
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán Orejón	-	-	-	-
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	-	-	-	-
Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote ocelado	Nativa	A	NT	Apéndice III
Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i>	Carpintero yucateco	Nativa	-	LC	-
	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	Nativa	-	LC	-
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	Nativa	-	-	-
	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	Nativa	Pr	LC	-
	<i>Celeus castaneus</i>	Carpintero castaño	Nativa	Pr	LC	-
	<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero Olivo	Nativa	-	LC	-
	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	Nativa	-	LC	-
	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanco	Nativa	Pr	LC
<i>Amazona xantholora</i>		Loro yucateco	Nativa	A	LC	Apéndice II
<i>Amazona autumnalis</i>		Loro Cachetes Amarillos	Nativa	A	LC	Apéndice II
<i>Eupsittula nana</i>		Perico pecho sucio	Nativa	Pr	-	Apéndice II
<i>Pionus senilis</i>		Loro corona blanca	Nativa	A	LC	Apéndice II
<i>Pyrilia haematotis</i>		Loro cabeza oscura	Nativa	P	LC	Apéndice II
Trochilidae	<i>Amazilia candida</i>	Colibrí cándido	Nativa	-	LC	Apéndice II
	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	Nativa		LC	Apéndice II
	<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí Cola Canela	Nativa		LC	Apéndice II
	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí Vientre Canelo	Nativa		LC	Apéndice II
	<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibrí garganta negra	Nativa		LC	Apéndice II
	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí	Nativa		LC	Apéndice II
Trogonidae	<i>Trogon violaceus</i>	Coa violácea amazónica Kux	-	-	LC	-
Turdicae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	Nativa	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	Nativa	-	LC	-
	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas chico	Nativa	-	LC	-
	<i>Myiarchus yucatanensis</i>	Papamoscas yucateco	Nativa	-	LC	-
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	Nativa	-	LC	-
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	Nativa	-	LC	-
	<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquerito Verdoso	Nativa	-	LC	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC). Casi amenazada (NT).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujetas a protección especial (Pr). En peligro de extinción (P).

Amenazadas (A).

Tabla IV.20. Listado de especies de fauna de probable ocurrencia en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
				NOM-059	IUCN*	CITES
AVES						
Tyrannidae	<i>Myiarchus crinitus</i>	Papamoscas viajero	Nativa	-	LC	-
	<i>Tyrannus couchii</i>	<i>Tirano Cuir</i>	Nativa	-	LC	-
	<i>Tyrannus dominicensis</i>	<i>Tirano gris</i>	Nativa	-	LC	-
	<i>Tyrannus forficatus</i>	<i>Tirano tijereta rosado</i>	Nativa	-	LC	-
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	<i>Tirano Pirirí</i>	Nativa	-	LC	-
	<i>Tyrannus savana</i>	<i>Tirano Tijereta Gris</i>	Nativa	-	LC	-
	<i>Tyrannus tyrannus</i>	<i>Tirano dorso negro</i>	Nativa	-	LC	-
Trogonidae	<i>Trogon caligatus</i>	Coa Violácea Norteña	Nativa	-	-	-
	<i>Trogon collaris</i>	Coa de Collar	Nativa	Pr	LC	
	<i>Trogon melanocephalus</i>	Coa Cabeza Negra	Nativa	-	LC	-
Turdidae	<i>Catharus fuscescens</i>	Zorzal Canelo	Nativa	-	LC	-
	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela	Nativa	-	LC	-
	<i>Catharus minimus</i>	Zorzal cara gris	Nativa	-	LC	-
	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Anteojos	Nativa	-	LC	-
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón Cejas Canela	Nativa	-	LC	-
	<i>Vireo magister</i>	Vireo yucateco	Nativa	-	LC	-
	<i>Vireo altiloquus</i>	Vireo bigotudo	Nativa	-	LC	-
	<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo garganta amarilla	Nativa	-	LC	-
	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verdeamarillo	Nativa	-	LC	-
	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	Nativa	-	LC	-
	<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojos Blancos	Nativa	-	LC	-
REPTILES						
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata Káxab yuk	Nativa	A	-	-
	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	Nativa	-	LC	Apéndice II
Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	Nativa	A	LC	-
	<i>Tantillita canula</i>	Culebra ciempiés yucateca	Nativa	-	LC	-
	<i>Symphimus mayae</i>	Culebra labios blancos maya	Nativa	Pr	LC	-
	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Culebra lagartijera común	Nativa	-	LC	-
	<i>Pseudelaphe flavirufa</i>	Culebra ratonera amarillo-rojiza	Nativa	-	LC	-
	<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquilla mexicana	Nativa	-	-	-
	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de Petatillos	Nativa	-	LC	-
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado	Nativa	-	LC	-
Dactyloidae	<i>Anolis sagrei</i>	Abaniquillo pardo del Caribe	Exótica	-	-	-
	<i>Anolis rodriguezii</i>	Anolis liso del sureste	Nativa	-	LC	-
	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo sedoso	Nativa	-	DD	-
Dipsadidae	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra rayas negras	Nativa	-	LC	-
	<i>Leptodeira frenata</i>	Culebra ojo de gato de selva	Nativa	-	LC	-
	<i>Conophis lineatus</i>	Culebra guarda-caminos lineada	Nativa	-	LC	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC). Datos insuficientes (DD).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujetas a protección especial (Pr). Amenazadas (A).

Tabla IV.21. Listado de especies de fauna de probable ocurrencia en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
				NOM-059	IUCN*	CITES
REPTILES						
Dipsadidae	<i>Dipsas brevifacies</i>	Culebra caracolera chata	Nativa	Pr	LC	-
	<i>Coniophanes meridanus</i>	Culebra sin rayas peninsular	Nativa Endémica	-	LC	-
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática	Exótica- Invasora Nativa	-	LC	-
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	Nativa	A	LC	-
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Nativa	Pr	LC	Apéndice II
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus crysostictus</i>	Lagartija espinosa de puntos amarillos	Nativa	-	LC	-
	<i>Sceloporus serrifer</i>	Lagartija espinosa azul	Nativa	-	LC	-
	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Lagartija espinosa de Cozumel	Endémica Nativa	Pr	LC	-
	<i>Sceloporus lundelli</i>	Lagartija espinosa yucateca	Nativa	-	LC	-
	<i>Sceloporus lundelli</i>	Lagartija espinosa yucateca	Nativa	-	LC	-
Teiidae	<i>Aspidozelis maslini</i>	Huico de la península de Yucatán	Nativa	A	LC	-
	<i>Aspidozelis angusticeps</i>	Huico yucateco	Nativa	-	LC	-
	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoíris	Endémica Nativa	-	LC	-
Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Terciopelo	Nativa	-	-	-
ANFIBIOS						
Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo costero	Nativa	-	LC	-
	<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante	-	-	LC	-
Craugastoridae	<i>Craugastor yucatanensis</i>	Rana ladradora yucateca	Endémica Nativa	Pr	NT	
Hylidae	<i>Smilisca baudini</i> **	Rana arborícola mexicana	Nativa	-	LC	-
	<i>Tlalocohyla loquax</i> **	Rana arbórea locuaz	Nativa	-	LC	-
	<i>Tlalocohyla picta</i> **	Ranita grillo	Nativa	-	LC	-
	<i>Smilisca baudinii</i> **	Rana arborícola mexicana	Nativa	-	LC	-
	<i>Scinax staufferi</i> **	Rana arborícola trompuda	Nativa	-	LC	-
	<i>Dendropsophus microcephalus</i> **	Rana de árbol amarilla	Nativa	-	LC	-
	<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rana arborícola lechosa	Nativa	-	LC	-
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca	Nativa	-	LC	-
	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de bigotes	Nativa	-	LC	-
Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana termitera	Nativa	-	LC	-
Phyllomedusidae	<i>Agalychnis callidryas</i> ***	Rana-de árbol ojos rojos	Nativa	-	LC	Apéndice II
Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana leopardo	Nativa	Pr	LC	-
Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i> **	Sapo excavador mexicano	Nativa	Pr	LC	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC). Casi amenazada (NT).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujetas a protección especial (Pr). Amenazadas (A).

**Casi Amenazado (NT). Evaluación CONABIO.

***Preocupación menor (LC) Evaluación CONABIO.

Tabla IV.22. Listado de especies de fauna de probable ocurrencia en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
				NOM-059	IUCN*	CITES
MAMÍFEROS						
Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña Centroamericano	Nativa	P	EN	Apéndice II
	<i>Aloutta pigra</i>	Mono aullador negro	Nativa	P	EN	Apéndice I
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Nativa	-	LC	-
	<i>Canis latrans</i>	Coyote	Nativa	-	LC	-
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	Nativa	-	LC	-
Cricetidae	<i>Ototylomys phyllotis</i>	Rata trepadora orejas grandes	Nativa	-	LC	-
	<i>Reinthrionomys gracilis</i>	Ratón cosechero delgado	Nativa	-	LC	-
	<i>Oryzomys melanotis</i>	Rata arrozera orejas negras	Endémica Nativa	-	LC	-
	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón yucateco	Endémica Nativa	-	LC	-
	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Rata arrozera pigmea	Nativa	-	LC	-
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Nativa	-	LC	-
Dasyproctidae	<i>Dasiprocta punctata</i>	Guaqueque centroamericano	Nativa	-	LC	Apéndice III
Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache sureño	Nativa	-	LC	-
	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	Nativa	-	LC	-
	<i>Caluromys derbianus</i>	Tlacuache lanudo	Nativa	A	LC	-
	<i>Philander opossum</i>	Tlacuache cuatrojos gris	Nativa	-	LC	-
	<i>Marmosa mexicana</i>	Tlacuache ratón mexicano	Nativa	-	LC	-
Erethizontidae	<i>Sphiggurus mexicanus</i>	Puercoespín tropical	Nativa	A	LC	Apéndice III
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Nativa	P	LC	Apéndice I
	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Nativa	P	NT	Apéndice I
	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	Nativa	P	NT	Apéndice I
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	Nativa	A	NT	Apéndice I
Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i>	Ratón de abazones	Endémica Nativa	-	LC	-
Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo de espalda blanca sureño	Nativa	-	LC	-
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Viejo de monte	Nativa	P	LC	Apéndice III
	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja cola larga	Nativa	-	LC	-
	<i>Galictis vittata</i>	Grisón	Nativa	A	LC	Apéndice III
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	Nativa	-	LC	-
	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro gigante	Nativa	-	LC	-
	<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago frugívoro pigmeo	Nativa	-	LC	-
	<i>Chioderman villosum</i>	Murciélago ojón peludo	Nativa	-	LC	-
	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de charreteras menor	-	-	-	-

*Lista Roja de la IUCN: En peligro (EN). Preocupación menor (LC). Casi amenazada (NT).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: En peligro de extinción (P). Amenazadas (A).

Tabla IV.23. Listado de especies de fauna de probable ocurrencia en las áreas de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Distribución	Categoría de vulnerabilidad		
				NOM-059	IUCN*	CITES
MAMÍFEROS						
Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengüetón	Nativa	-	LC	-
	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago cola corta de Sebas	Nativa	-	LC	-
	<i>Lonchorhina aurita</i>	Murciélago nariz de espada	Nativa	A	LC	-
	<i>Chrotopterus auritus</i>	Vampiro falso lanudo	Nativa	A	LC	-
	<i>Diphylla ecaudata</i>	Vampiro pata peluda	Nativa	-	LC	-
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	Nativa	-	LC	Apéndice III
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Nativa	-	LC	-
	<i>Potos flavus</i>	Mico de noche	Nativa	Pr	LC	Apéndice III
Sciuridae	<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla tropical	Nativa	-	LC	Apéndice III
Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir Centroamericano	Nativa	P	EN	Apéndice I
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalina	-	-	LC	-
	<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí de labios blancos	Nativa	-	VU	Apéndice II
Vespertilionidae	<i>Myotis keaysi</i>	Miotis de piernas peludas	Nativa	-	LC	-
	<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago pardo común	Nativa	-	LC	-
	<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago cola peluda de Blossevil	Nativa	-	LC	-
	<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago cola peluda amarillo	Nativa	-	LC	-
	<i>Lasiurus intermedius</i>	Murciélago cola peluda norteño	Nativa	-	LC	-

*Lista Roja de la IUCN: Preocupación menor (LC). En peligro (EN). Vulnerable (VU).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Amenazadas (A). Sujetas a protección especial (Pr). En peligro de extinción (P).

IV.2.3. Paisaje

El paisaje es un elemento importante de la calidad de vida de las poblaciones, tanto en los medios urbanos como en los rurales, así como en los territorios degradados o en los de gran calidad, por ello es importante analizar el impacto de un desarrollo de infraestructura sobre este componente. En los análisis paisajísticos es importante determinar la Unidad de Paisaje (UP), entendiéndola como un área estructural, funcional y/o visualmente diferenciada sobre las que puede recaer un régimen diferenciado de protección, gestión u ordenación, de esta manera es primordial la delimitación de la UP para la gestión de sus recursos (Fernández, 2013; Muñoz-Pedrerros, 2004).

En el contexto de un estudio de impacto ambiental, el paisaje se considera como un elemento aglutinador de las características del medio físico con capacidad de asimilación de los efectos derivados del establecimiento de un proyecto de infraestructura. Existen diferentes métodos para la evaluación del paisaje, pero, aunque todos cuentan con algún grado de subjetividad, hay tres aspectos que son indispensables para determinar la asimilación de los efectos negativos debidos al desarrollo humano; estos son:

- **Visibilidad:** entendiéndola como un espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, esta variable suele estudiarse mediante datos topográficos, y aquellos como altura de la vegetación y condiciones atmosféricas.
- **Calidad paisajística:** que incluye los aspectos de los componentes del paisaje, la calidad visual y el fondo escénico donde se establecerá el proyecto, como las características morfológicas.
- **Fragilidad:** que se refiere a la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él, expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones (Muñoz-Pedrerros, 2004).

La calidad del paisaje se evaluó usando un método modificado de Escribano et al. (1991), que considera tres variables a) factores biofísicos que ponderan la fragilidad visual del punto considerando, suelo, cubierta vegetal, pendiente y orientación; b) carácter histórico-cultural que pondera la existencia al interior de un paisaje, de valores singulares según escasez, valor tradicional e interés histórico; c) accesibilidad dado por la distancia y acceso visual del punto, que sumado a los factores histórico culturales, constituyen la fragilidad visual intrínseca (Muñoz-Pedrerros, 2004). La valoración se hizo usando la siguiente fórmula:

$$VFVP = \sum S \frac{f}{nf}$$

Donde:

VFVP= valor de la fragilidad visual del punto

f= factores biofísicos

n= número de factores considerados

Los valores obtenidos de fragilidad de acuerdo con la ecuación fluctúan entre 1 y 3, de menor a mayor fragilidad.

Tabla IV.24. Factores para evaluar la fragilidad del paisaje.

Factor	Característica	Valores de fragilidad	
		Nominal	Númérico
Densidad de la vegetación	67%-100% suelo cubierto de especies leñosas	Bajo	1
	34-67% suelo cubierto de especies leñosas	Medio	2
	0-34% suelo cubierto de especies leñosas	Alto	3
Diversidad de estratos en la vegetación	> 3 estratos vegetacionales	Bajo	1
	< 3 estratos vegetacionales	Medio	2
	1 estrato vegetacional dominante	Alto	3
Altura de la vegetación	> 3m de altura promedio	Bajo	1
	> 1m < 3 m de altura promedio	Medio	2
	< 1m de altura promedio	Alto	3
Estacionalidad de la vegetación	Vegetación dominante perennifolia	Bajo	1
	Vegetación mixta	Medio	2
	Vegetación dominante caducifolia	Alto	3
Contraste cromático vegetación/suelo	Contraste visual bajo	Bajo	1
	Contraste visual medio	Medio	2
	Contraste visual alto	Alto	3

Tabla IV.25. Factores para evaluar la fragilidad del paisaje.

Factor	Característica	Valores de fragilidad	
		Nominal	Numérico
Pendiente	0-25%	Bajo	1
	25-55%	Medio	2
	> 55%	Alto	3
Orientación del paisaje	Exposición sur/este	Bajo	1
	Exposición sureste/noreste	Medio	2
	Exposición norte/oeste	Alto	3
Valor histórico y cultural	Baja unicidad, singularidad y/o valor	Bajo	1
	Media unicidad, singularidad y/o valor	Medio	2
	Alta unicidad, singularidad y/o valor	Alto	3

*Se muestran sombreados los valores numéricos obtenidos para cada factor.

Los resultados obtenidos arrojan un valor de fragilidad media de 2, lo cual indica que el paisaje en la zona de estudio presenta buena calidad, a pesar del desarrollo urbano. Esto nos indica que el proyecto no afectará de manera significativa la calidad paisajística actual, sin embargo, por el retiro de la vegetación del predio, se llevarán a cabo las medidas de mitigación necesarias.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El componente sociodemográfico del S.A., se determinó con ayuda de los microdatos disponibles del Censo de Población y Vivienda 2010, de los principales resultados por localidad (ITER) de INEGI; asimismo para la obtención de los datos referentes al componente socioeconómico, se utilizaron los datos arrojados en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas de esta misma institución, aunado a lo anterior y de manera complementaria se consultaron diferentes plataformas, como el Inventario Nacional de Vivienda (INV) 2016, datos publicados por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) hasta 2015 y el Catálogo de Localidades de la Secretaría de Desarrollo social (SEDESOL, 2010).

a. Demografía

De los microdatos disponibles del último Censo de Población y Vivienda, se consultaron los datos del Estado de Quintana Roo, del Municipio de Benito Juárez, 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; al no contar con datos actualizados se presentan los indicadores de las características de la población y vivienda, las de las tres localidades mencionados, 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.

Las localidades que registraron una mayor población fueron Leona vicario y Puerto Morelos, siendo estas las principales beneficiadas del reparto del combustible, en las siguientes tablas se presentan datos poblacionales y de vivienda.

Población

Se registra una población total de 15,725 habitantes en el municipio.

Tabla IV.26. Indicadores de población

Localidad	Población total	Población masculina	Población femenina
Leona Vicario	6517	3366	3151
Central Vallarta	20	12	8
Puerto Morelos	9188	4667	4521
Total general	15,725	8045	7680

Vivienda

Los resultados obtenidos del conteo de población y vivienda hasta 2015, indican que, en las localidades del municipio de Puerto Morelos, hay un total de 4346 viviendas, de ellas un total de 1705 están deshabitadas y 3152 cuentan con todos los servicios básicos.

Tabla IV.27. Indicadores de vivienda

Indicador	Localidad			
	Leona Vicario	Central Vallarta	Puerto Morelos	Total
Viviendas habitadas	1604	5	2737	4346
Viviendas particulares habitadas	1555	4	2636	4195
Viviendas particulares deshabitadas	326	1	1378	1705
Viviendas particulares que disponen de luz eléctrica	1499	4	2579	4082
Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario	1266	4	2558	3828
Viviendas particulares que disponen de drenaje	1205	2	2536	3743
Viviendas sin drenaje	326	2	31	359
Viviendas con servicios (agua, electricidad y drenaje)	684	2	2466	3152

Educación

A continuación, se presentan los indicadores de escolaridad de las localidades identificadas, consideradas hasta 2015 del banco de indicadores de INEGI, de acuerdo con los registros, denotan que la localidad Puerto Morelos, tiene el promedio más alto en el grado de escolaridad con respecto a las otras localidades.

Tabla IV.28. Indicadores de escolaridad

Indicador	Escolaridad			
	Leona Vicario	Central Vallarta	Puerto Morelos	Total
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	130	0	158	288
Población de 15 a 30 que no saben leer y escribir	426	1	197	624
Población de 15 y más sin escolaridad	524	2	332	858
Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela	143	0	181	324
Población de 15 años y más con primaria completa	671	6	848	1525
Población de 18 años y más con educación pos-básica	801	0	2362	3163
Grado promedio de escolaridad	6.88	6.43	9.35	22.66

Salud

De acuerdo con los resultados la población total derecho habiente a los servicios de salud es de 9685 habitantes, de los cuales 4694 se encuentra afiliados al IMSS, y 550 al ISSSTE, el 17 al ISSSTE estatal.

Tabla IV.29. Población total derecho habiente a los servicios de salud.

Indicador	Escolaridad			
	Leona Vicario	Central Vallarta	Puerto Morelos	Total
Población sin derecho a la seguridad social	1923	13	3585	5521
Población con derecho a los servicios de salud	4427	4	5254	9685
Población derechohabiente del IMSS	1114	4	3576	4694
Población derechohabiente del ISSSTE	190	0	360	550
Población derechohabiente del ISSSTE estatal	8	0	9	17
Población derechohabiente del Seguro Popular o Nueva Generación	3108	0	1127	4235

Índice de rezago social

De acuerdo con las cifras del Consejo Nacional de Evaluación para la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el proyecto se encuentra en un área con un índice de rezago social y grado de marginación muy bajo (*figura IV.17*).

Actividades económicas

De las localidades analizadas se tienen registros de 2015, la población económicamente activa (PEA) en Puerto Morelos era de 4280 habitantes, en Leona vicario 2182 habitantes, y Central Vallarta reportó 10 personas económicamente activas; la localidad con mayor población desocupada es Puerto Morelos, respecto a las otras localidades.

En cifras totales la PEA de las localidades analizadas hasta 2015 era de 6472 personas, de estos 4408 era la población ocupada, la población desocupada era de 131 personas.

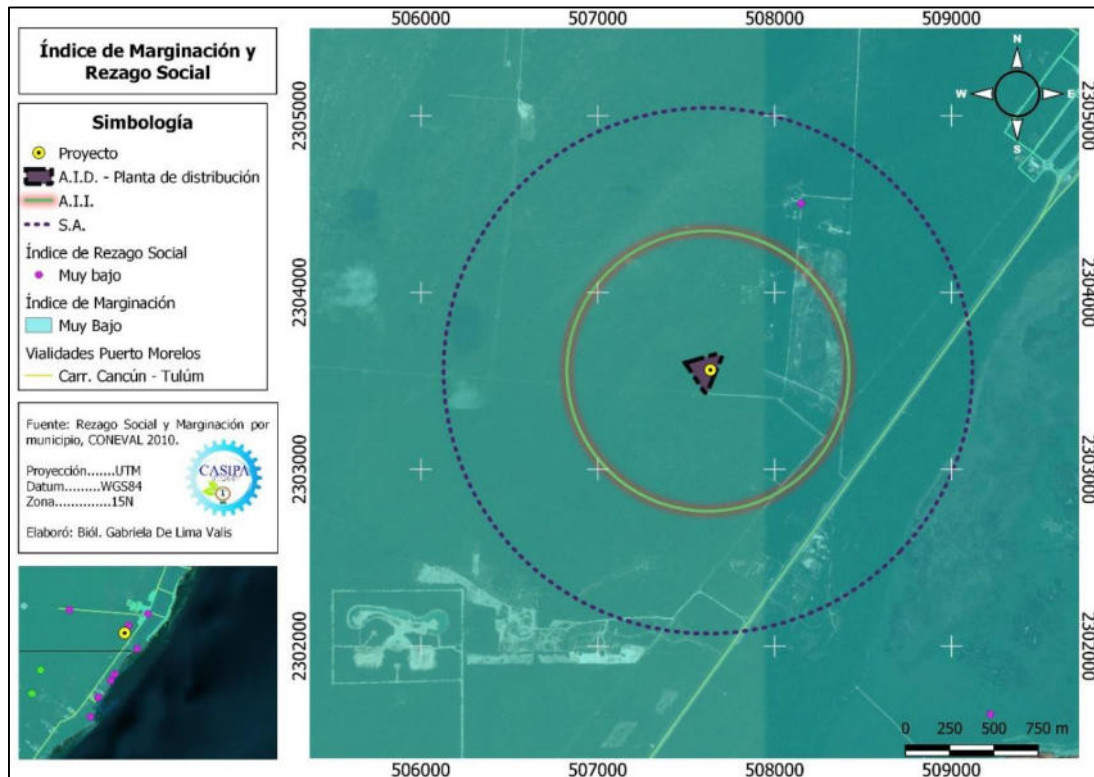


Figura IV.17. Índice de marginación y rezago social.

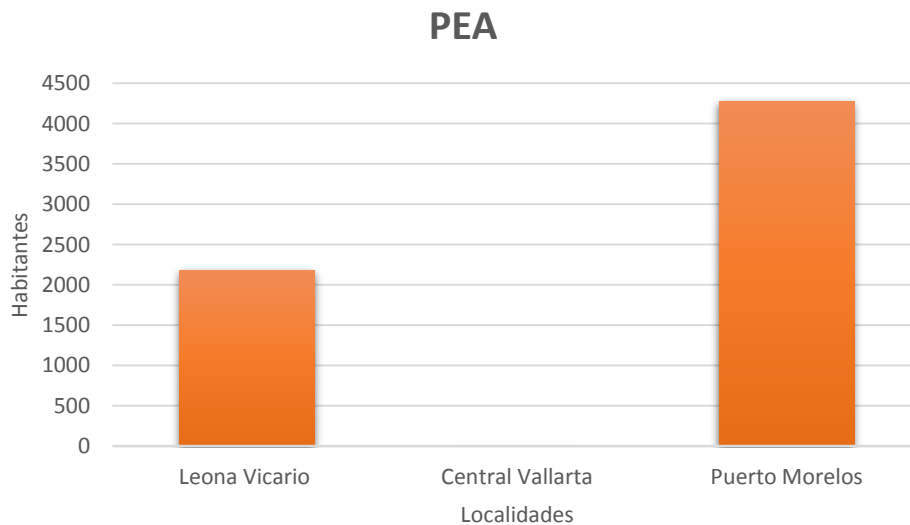


Figura IV.18. Población Económicamente Activa (PEA)

Factores socioculturales

Puerto Morelos es el municipio de más reciente creación en el estado de Quintana Roo; la historia de Puerto Morelos es tan antigua como la de Quintana Roo, y ha sido sin duda, pieza clave para el desarrollo de esa entidad.

El 29 de febrero de 1936, por resolución presidencial, 51 habitantes fundaron el Ejido de Puerto Morelos, era un poblado con casas de madera, un faro, un muelle, una sola calle paralela a la costa y un almacén. Con la creación de Quintana Roo como entidad federativa, Puerto Morelos estuvo bajo la administración política del municipio de Isla Mujeres durante un breve lapso, después se transfirió a Cozumel al cual perteneció durante varias décadas y posteriormente al municipio de Benito Juárez.

Fue el 6 de noviembre de 2015 cuando la XIV Legislatura del Congreso del Estado de Quintana Roo lo declaró formalmente como el onceavo municipio de esa entidad, tras fraccionar el municipio de Benito Juárez. Sin embargo, el decreto de creación entró en vigor a partir del 6 de enero de 2016.

Actualmente, Puerto Morelos cuenta con una superficie de 1043.92 km² y comprende las **localidades de Puerto Morelos**, como cabecera municipal, **Leona Vicario** y **Central Vallarta** en las cuales, de acuerdo con el Consejo Estatal de Población, en 2015 habitaban 37,099 personas.

Su actividad principal y que genera más recursos es el turismo, al ser un sitio que posee recursos naturales extraordinarios, se convierte en parte esencial en el desarrollo económico del país.

Cabe mencionar que, en 2017, participó en el programa Agenda para el Desarrollo Municipal del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal obteniendo el reconocimiento "Inicio de la Transformación".

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

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 m²**) 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 m²**.

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 topoformas 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 m² 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 *Cnidocolus 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 arborea 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.



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.**

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Contenido

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	1
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	1
V.1.1 Indicadores de impacto.....	3
V.1.2. Identificación de los impactos	5
V.1.3. Evaluación de los impactos ambientales potenciales	19
Resultados.....	22

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

En el presente apartado se identifican, describen y evalúan los posibles impactos ambientales que se pueden provocar por las obras y actividades del proyecto “instalación y Operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. en Puerto Morelos, Quintana Roo”, siguiendo la metodología que a continuación se describe.

a) Método para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se generarán durante el desarrollo del proyecto, se recurrió a una adaptación entre la “Metodología para la realización de un estudio de impacto ambiental” (Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), Gómez Orea Domingo, Ediciones Mundi Prensa 2003), y el documento “Guía para definir la línea base ambiental previo al inicio de las actividades petroleras”, publicado por SEMARNAT/ASEA.

Esta metodología nos permite comparar los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de la zona donde se localiza el proyecto, con las actividades que pretende el promovente, y con ello determinar los posibles impactos ambientales mediante indicadores de impacto, la identificación y evaluación tiene las siguientes etapas:

- ✚ Inicialmente se presentan las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán algún daño permanente al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes, tomando como base la tabla II.1 del Cap. II. Asimismo, se indican los componentes y factores ambientales que pueden resultar afectados por la ejecución del proyecto, aquí radica la importancia de la delimitación del “Sistema Ambiental” en la evaluación, como ámbito de referencia (ver tabla V.1 y V.2).
- ✚ Conjuntamente se definen los indicadores de impacto, que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones sobre los elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos.
- ✚ Posteriormente se realiza la identificación de los impactos ambientales a través de una matriz de Causa-Efecto, este método es ampliamente usado en los procesos de EIA, consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.
- ✚ Una vez establecidas y descritas las posibles alteraciones al ambiente, se procede a la evaluación de cada uno de los impactos identificados, mediante una matriz de importancia, se toma en consideración a Conesa Fernández Vítora (1997), que señala que la importancia del impacto se mide “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”.

Finalmente, se determinarán las acciones y medidas para la prevención y/o mitigación de los impactos ambientales que se generarán por el desarrollo del proyecto, establecidas en el Capítulo VI de esta MIA-P.

Tabla V.1. Actividades principales que comprenden la ejecución del proyecto.

Etapa o fase proyectada		Actividades principales
Preparación del sitio y construcción		1. Instalación de obras provisionales (casetas sanitarias, bidones de agua, recipientes para el almacenamiento temporal de residuos etc.).
		2. Limpieza del sitio (desmonte y despalme de las superficies requeridas).
		3. Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción.
		4. Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación.
		5. Instalación de bases de sustentación del tanque, obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio.
		6. Uso de Sanitarios portátiles, uso del recurso agua para actividades constructivas.
		7. Supervisión técnica del proyecto
Operación	Proceso operativo	8. Almacenamiento temporal de 250,000 lts. de gas l. p.
		9. Trasiego en áreas de recepción, suministro y muelle de llenado.
		10. Distribución a los usuarios finales mediante recipientes transportables, así como el suministro a tanques estacionarios mediante autotanques.
	Servicios auxiliares	11. Operación del Sistema Contra Incendio.
		12. Uso de instalaciones administrativas, sanitarios, e instalaciones en general.
Mantenimiento		13. Limpieza general de las instalaciones (área como oficina, sanitarios, áreas de circulación etc.).
		14. Mantenimiento preventivo de todos los equipos de trasiego e infraestructura de la Planta.
		15. Revisión de recipientes transportables.
		16. Funcionamiento de la fosa séptica.
		17. Capacitación teórico-práctico de los operadores y del personal de la Planta.
		18. Mantenimiento del área de conservación.
Abandono de instalaciones		19. Inspección y vigilancia de las instalaciones.
		20. Desmantelamiento de toda la infraestructura del proyecto.

Los factores ambientales son susceptibles de recibir impactos por el desarrollo de las actividades del proyecto en cuestión. De acuerdo a Gómez Orea (2003) la complejidad del entorno y su carácter de sistema aconseja disponer los efectos relevantes en varios niveles, de esta manera el último nivel representará subfactores simples y concretos.

A continuación, se presenta una lista de factores ambientales potencialmente a ser afectados por las actividades del proyecto, mismos que fueron considerados a partir de la delimitación del sistema ambiental.

Tabla V.2. Lista de factores que podrían resultar potencialmente afectados por el proyecto.

Factores abióticos	Agua	A. Aprovechamiento/Demanda de agua.
		B. Contaminación.
		C. Modificación de escorrentía.
	Suelo	D. Estructura física, química y biológica del suelo.
		E. Calidad de suelo.
		F. Compatibilidad de uso de suelo.
Factores bióticos	Atmósfera	G. Calidad del aire.
		H. Estado acústico natural (Ruido).
	Recursos naturales	I. Flora (cobertura vegetal).
		J. Fauna (Desplazamiento de fauna silvestre).
		K. Regiones de importancia ambiental (RMP, RHP además de Zona de Influencia de ANP).
	Paisaje	L. Componentes singulares del paisaje/afectación del paisaje (visibilidad).
Factores socioeconómicos	Social	M. Infraestructura y servicios.
		N. Peligros Hidrometeorológicos
		Ñ. Riesgo laboral y ambiental.
	Económico	O. Economía e ingreso regional.

V.1.1 Indicadores de impacto

Se considera que los indicadores de impacto son como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrían producirse como consecuencia de la ejecución del proyecto.

Un Indicador de Impacto, es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987). Las fuentes de cambio son las acciones que se llevarán a cabo para el desarrollo del proyecto y que forman la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental. Tales causas pueden residir en todas las fases del desarrollo del proyecto y en todas las partes y elementos que lo forman; a todos ellos debe atender esta tarea.

Los criterios establecidos para la determinación de los indicadores de impacto producido por acciones del proyecto fueron:

- a) Que tuvieran presencia significativa en el entorno;*
- b) Que fueran relevantes en términos de su dinámica dentro del sistema ambiental;*
- c) Que fueran medibles siempre que sea posible en términos cuantitativos.*

Lista indicativa de indicadores de impacto asociados al proyecto.**Factores abióticos:***Agua.*

- Aprovechamiento/Demanda de agua.
- Suministro de agua por medio de pipas.
- Modificación de escorrentías.
- Contaminación por descarga de aguas residuales.

Suelo.

- Superficie de suelo con riesgo de erosión.
- Superficie de suelo que cambiará sus propiedades físico-químicas (estructura).
- Contaminación por mala disposición de residuos.
- Compatibilidad del proyecto de acuerdo con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso con la regulación de uso de suelo.

Atmósfera.

- Aumento de partículas sólidas suspendidas.
- Emisiones furtivas al ambiente.
- Porcentaje de ruido en horas laborales.

Factores bióticos:*Flora y fauna.*

- Eliminación de la vegetación.
- Afectación y desplazamiento de fauna.
- Especies en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Conservación de zonas de amortiguamiento y/o conservación.
- Incidencia del proyecto en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal, y/o municipal.
- Incidencia del proyecto en Áreas de Importancia Ambiental.

Paisaje.

- Componentes singulares del paisaje a modificar.
- Apariencia visual.

Factor Socioeconómico:

- Infraestructura y servicios
- Bienestar social.
- Riesgo laboral y riesgo ambiental
- Efectos hidrometeorológicos
- Empleo e ingreso regional.

V.1.2. Identificación de los impactos

Una vez determinadas las actividades que realiza la empresa, los factores ambientales potencialmente a ser afectados, y los indicadores de impacto involucrados, el siguiente paso fue realizar la Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente. Esta Matriz muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. El cruce de los dos ejes se identifica como un **Impacto Ambiental Potencial (I.A.P.)**, clasificando la influencia sobre el componente ambiental como se muestra a continuación:

- **N** para interacciones negativas.
- **P** para interacciones positivas.
- **Espacio en blanco** cuando no haya interacción.

**Tabla V.3. Identificación de Impactos Ambientales del proyecto:
“Instalación y Operación de una Planta de Distribución de Gas L. P. en Puerto Morelos, Quintana Roo”.**

[illegible]

Descripción de los impactos identificados

A continuación, se procede a describir los posibles impactos ambientales de cada etapa del proyecto, se descarta la descripción de los impactos generados en la etapa de abandono:

Tabla V.4. Descripción de los impactos ambientales potenciales: Etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor Ambiental	Indicador ambiental	Actividad	Impactos Ambientales (potenciales)
Agua	A. Demanda de agua.	6. Uso de sanitarios portátiles, uso del recurso agua para actividades constructivas.	<u>1. Uso excesivo del agua.</u> Se requiere del recurso agua tanto para el personal encargado de la obra, así como para trabajos de nivelación y compactación, para la cimentación del tanque y del levantamiento civil, para mantener el piso húmedo en el área del proyecto, si se considera que la demanda del agua es mayor que la disponibilidad, entonces el uso excesivo de este recurso puede convertirse en un impacto ambiental negativo. El suministro será mediante la contratación de pipas de agua, considerando que no existe la dotación de este recurso en el área del proyecto.
	B. Contaminación del área.		<u>2. Contaminación por generación de aguas residuales.</u> El agua que se demande en las actividades de la etapa de preparación del sitio y construcción, así como por la permanencia de personal, generará aguas residuales, provocando la contaminación del área del proyecto si no se disponen de manera adecuada.
Suelo	D. Estructura física, química y biológica del suelo	2. Limpieza del sitio (desmonte y despalme de las superficies requeridas).	<u>3. Se eliminará la cobertura vegetal existente con su respectiva capa de suelo, esto dejará vulnerable su estructura e indefensa ante eventos de erosión.</u> La superficie de desmonte es aquella en la que se realiza el retiro de la vegetación presente y que propicia posibles modificaciones a las características físicas del suelo, en donde difícilmente se recuperará la vegetación y se alteran también algunos procesos prioritarios, como la recarga del acuífero o la permanencia de la biodiversidad.
		4. Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación. 5. Instalación de bases de sustentación del tanque, obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio.	<u>4. Se modificarán las características fisicoquímicas y biológicas del suelo de manera puntual.</u> Al realizar la excavación, nivelación, relleno con material que proviene de banco o bien del producto del despalme, y compactación para alojar la cimentación del tanque y las obras necesarias constructivas cambiará la estructura física, química y biológica del suelo, de manera permanente el suelo quedará pavimentado, como consecuencia 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.

Tabla V.5. Descripción de los impactos ambientales potenciales: Etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor Ambiental	Indicador ambiental	Actividad	Impactos Ambientales (potenciales)
Suelo	E. Calidad de suelo	2. Limpieza del sitio (desmonte y despalle de las superficies requeridas). 4. Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación. 5. Instalación de bases de sustentación del tanque, obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio. 6. Uso de sanitarios portátiles, uso del recurso agua para actividades constructivas.	5. Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos. En el área del proyecto puede existir problemas de contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos, peligrosos, de manejo especial y aguas residuales, esto por no contar con la infraestructura adecuada para su manejo. La presencia de personal, así como las actividades mismas de la construcción generará residuos sólidos, los cuales si no reciben un manejo adecuado podrían afectar la calidad del suelo. En el caso de residuos o sustancias peligrosas como gasolina, aceites y grasas se puede provocar la contaminación del suelo por el derrame de manera accidental.
	F. Compatibilidad de uso de suelo.	5. Instalación de bases de sustentación del tanque, obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio.	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. El predio del proyecto en cuestión se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Benito Juárez, Q. Roo, específicamente por la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 11 nombrada Ejido de Puerto Morelos con política ambiental de conservación, asimismo ocupa una parte de la UGA 28 Centro de población de Puerto Morelos con política ambiental de aprovechamiento, para ser congruente con las políticas señaladas, la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V., mantendrá sus obras y actividades sin causar afectaciones a los terrenos colindantes y sin ejercer mayor presión sobre el ecosistema donde se ubicará, bajo el cumplimiento de la normatividad ambiental. De los usos de suelo y de las actividades productivas compatibles: es factible el desarrollo suburbano, turismo alternativo, forestal, agropecuario, aprovechamiento del agua, conservación del agua y conservación de la biodiversidad, y como actividades productivas se tiene el desarrollo de fraccionamientos residenciales campestre, actividades comerciales, equipamiento de desarrollo suburbano, ecoturismo, hospedaje, aprovechamiento forestal maderable, aprovechamiento de recursos forestales no maderables, plantación forestal comercial, silvicultura, pozos de extracción uso público, líneas de conducción y distribución, pozos de extracción derivados, áreas protegidas, conservación de la biodiversidad, protección del agua y recarga del acuífero entre otras.

Tabla V.6. Descripción de los impactos ambientales potenciales: Etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor Ambiental	Indicador ambiental	Actividad	Impactos Ambientales (potenciales)
Suelo	F. Compatibilidad de uso de suelo.	5. Instalación de bases de sustentación del tanque, obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio.	Vinculando a las actividades del proyecto con actividades comerciales y de equipamiento de desarrollo suburbano, entendiendo 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. Además, dentro de los planes y programas de desarrollo urbano, se cuenta con la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2008-2023, en cual aún se considera a Puerto Morelos como parte del municipio de Benito Juárez, sin embargo, de acuerdo con la delimitación del Centro de Población de Puerto Morelos, el polígono de la Planta de Distribución de Gas L.P. que promueve la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V. 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, en virtud de las condicionantes topográficas: aprovechar lo existente, conservando e incrustando en el nuevo planteamiento, de esta manera se considera estratégica la ubicación del proyecto. Cabe mencionar, que la empresa promovente del proyecto 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.
Atmósfera	G. Calidad del aire	2. Limpieza del sitio (desmonte y despalme de las superficies requeridas). 3. Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción. 4. Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación.	7. Generación de emisiones a la atmósfera. Por la manipulación de equipo y maquinaria pesada para la construcción se generan emisiones a la atmósfera de gases contaminantes, además se tendrá partículas suspendidas durante las actividades de desmonte, despalme, excavaciones, nivelaciones. Sin embargo, estas emisiones serán puntuales, temporales y mitigables, además el área se encuentra en una zona abierta, las emisiones se dispersarán rápidamente. Por otra parte, el transporte de equipo, maquinaria y materiales incrementará las emisiones a la atmósfera provocado por el paso de vehículos.
	H. Ruido	5. Instalación de bases de sustentación del tanque, obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio.	8. Incremento de los niveles de ruido. Durante la operación del equipo y maquinaria pesada para la construcción del proyecto se generará ruido, además puede molestar y ahuyentar a la fauna de la zona desplazándola a sitios mejor conservados, cabe mencionar respecto a los habitantes no se tienen localidades cercanas. No obstante, este impacto se considera puntual y temporal además de mitigable.

Tabla V.7. Descripción de los impactos ambientales potenciales: Etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor Ambiental	Indicador ambiental	Actividad	Impactos Ambientales (potenciales)
Flora y fauna	I. Flora (cobertura vegetal).	2. Limpieza del sitio (desmonte y despalme de las superficies requeridas).	<u>9. Disminución de la cobertura vegetal.</u> La remoción de la cobertura vegetal propicia posibles modificaciones a las características físicas del suelo, en donde difícilmente se recuperará la vegetación y se alteran también algunos procesos prioritarios, como la recarga del acuífero o la permanencia de la biodiversidad. Cabe mencionar que este impacto será el de mayor relevancia debido a que se eliminará de manera permanente la vegetación existente. 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 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.
	J. Fauna		<u>10. Pérdida de hábitat y desplazamiento de las especies de fauna silvestre.</u> La remoción de la vegetación repercute en la pérdida de hábitat para la fauna silvestre, asimismo, ahuyenta a la fauna de la zona desplazándola a sitios mejor conservados. Por otra parte, el personal que trabaje durante estas actividades podría perturbar a la fauna, destruyendo sitios de refugio, como nidos, madrigueras, captura de fauna etc.
Paisaje	L. Componentes singulares del paisaje	1. Instalación de obras provisionales. 2. Limpieza del sitio (desmonte y despalme de las superficies requeridas). 3. Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción. 5. Instalación de bases de sustentación del tanque, obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio.	<u>11. Modificación en los componentes singulares del paisaje.</u> La presencia de las obras provisionales, así como la maquinaria y equipo de construcción durante la preparación del sitio y construcción tendrá un impacto negativo sobre el paisaje. Además, la disposición inadecuada del producto del desmonte y despalme, así como los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos afectarán de manera directa al paisaje. Es importante señalar que, en las colindancias del polígono del proyecto se encuentra vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, 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 líneas de transmisión, caminos de acceso, división de lotes, banco de material, entre otros, lo cual afecta al paisaje, la construcción y posterior operación de las instalaciones del proyecto se incorporarán al paisaje actual.

Tabla V.8. Descripción de los impactos ambientales potenciales: Etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor Ambiental	Indicador ambiental	Actividad	Impactos Ambientales (potenciales)
Socio-económico	M. Infraestructura y servicios	1. Instalación de obras provisionales. 3. Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción. 6. Uso de sanitarios portátiles, uso del recurso agua para actividades constructivas.	<u>12. Bienestar socioeconómico y dotación de infraestructura y servicios.</u> Para la realización del proyecto se requiere de infraestructura y servicios los cuales se obtienen principalmente de forma regional, contribuyendo con la derrama económica de la zona. Los servicios e infraestructura necesaria para la ejecución del proyecto, serán adquiridos en la localidad de Puerto Morelos o bien en localidades cercanas al centro de población.
	Ñ. Riesgo.	2. Limpieza del sitio (desmonte y despalme de las superficies requeridas). 3. Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción. 4. Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación. 5. Instalación de bases de sustentación del tanque, obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio.	<u>13. Riesgo de trabajo.</u> El personal estará expuesto a algún riesgo de trabajo de No seguir los procedimientos de seguridad durante los trabajos de preparación del sitio y construcción de las instalaciones ya que puede propiciar accidentes laborales.
Socio-económico	O. Economía local.	1. Instalación de obras provisionales. 2. Limpieza del sitio (desmonte y despalme de las superficies requeridas). 3. Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción. 4. Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación. 5. Instalación de bases de sustentación del tanque, obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio. 6. Uso de sanitarios portátiles, uso del recurso agua para actividades constructivas. 7. Supervisión técnica del proyecto.	<u>14. Generación de empleos temporales.</u> Se tendrá la contratación de personal de las localidades cercanas al proyecto, por lo que se generarán empleos, reflejados en la economía local y la calidad de vida del personal.

Tabla V.9. Descripción de los impactos ambientales potenciales: Etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor Ambiental	Indicador ambiental	Actividad	Impactos Ambientales (potenciales)
Agua	A. Demanda de agua. B. Contaminación del área.	7. Supervisión técnica del proyecto.	<u>15. Beneficio a los factores ambientales.</u> Esta acción representa la supervisión técnica de que todas las obras y actividades del proyecto en la etapa de preparación del sitio y construcción se lleven a cabo bajo las medidas necesarias que aporten una conciencia ambiental responsable, además de garantizar la seguridad de la construcción.
Suelo	D. Estructura física, química y biológica del suelo		
Atmósfera	E. Calidad de suelo		
Flora y fauna	F. Compatibilidad de uso de suelo.		
	G. Calidad del aire		
	H. Ruido		
Paisaje	I. Flora (cobertura vegetal).		
	J. Fauna		
Socio-económico.	K. Regiones de importancia ambiental		
	L. Componentes singulares del paisaje.		
	Ñ. Riesgo.		

Tabla V.10. Descripción de los impactos ambientales potenciales: Etapa de operación y mantenimiento.

Factor Ambiental	Indicador ambiental	Actividad	Impactos Ambientales (potenciales)
Agua	A. Demanda de agua.		1. Uso excesivo del agua. Demanda de agua para las actividades de limpieza de las instalaciones, para el funcionamiento del sistema contra incendio, uso en sanitarios, entre otros. Si éste se usa en exceso, puede quedar en desequilibrio el uso y demanda y por ende ocasionar un impacto ambiental negativo.
	B. Contaminación del área.	11. Operación del Sistema Contra Incendio. 12. Uso de instalaciones administrativas, sanitarios, e instalaciones en general. 13. Limpieza general de las instalaciones (área como oficina, sanitarios, áreas de circulación etc.). 16. Funcionamiento de la fosa séptica.	2. Contaminación del área por generación de aguas residuales. Estas actividades generan aguas residuales, y al no existir red de drenaje en el sitio, se tendrá la función de la fosa séptica, sin embargo, en el caso que no opere adecuadamente podría haber infiltración al suelo y subsuelo y la consecuente fuente de contaminación. De acuerdo con estudios recientes se ha demostrado la conectividad entre diversos ecosistemas en zonas kársticas desde la selva hasta la laguna arrecifal a través del acuífero libre o confinado (Hernández-Terrones et al., 2015), lo que implica que, si un sitio sufre los efectos de la contaminación, existe un riesgo que dicho impacto afecte más lugares. Debido a la alta permeabilidad que tienen los suelos cársticos en el estado de Quintana Roo, se favorece la infiltración de agua de lluvia, lo que representa una de sus principales causas de contaminación; ya que de la misma manera se filtran con facilidad la presencia de compuestos químicos, o las filtraciones de aguas residuales de las fosas sépticas. Este problema de contaminación se agrava si se considera que el agua fluye a través de ríos subterráneos, lo cual favorece la difusión de la contaminación a otros sitios, y llega finalmente a la zona costera, donde se encuentran ecosistemas tan frágiles como los arrecifes coralinos los cuales sustentan una gran diversidad de organismos acuáticos de importancia ecológica y económica (Pozo et al., 2011).
Suelo	D. Estructura física, química y biológica del suelo	8. Almacenamiento temporal de 250,000 lts. de gas l. p. 9. Trasiego en áreas de recepción, suministro y muelle de llenado.	3. Cambiará la estructura física, química y biológica del suelo de manera permanente. El suelo quedará pavimentado de manera permanente estimando una vida útil de 40 años, lo que conlleva 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.

Tabla V.11. Descripción de los impactos ambientales potenciales: Etapa de operación y mantenimiento.

Factor Ambiental	Indicador ambiental	Actividad	Impactos Ambientales (potenciales)
Suelo	E. Calidad de suelo	12. Uso de instalaciones administrativas, sanitarios, e instalaciones en general. 13. Limpieza general de las instalaciones (área como oficina, sanitarios, áreas de circulación etc.). 14. Mantenimiento preventivo de todos los equipos de trasiego e infraestructura de la Planta. 15. Revisión de recipientes transportables. 16. Funcionamiento de la fosa séptica.	<u>4. Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos generados.</u> Los residuos sólidos urbanos y líquidos constituyen una de las fuentes principales para la contaminación de los suelos. Desde el inicio de las actividades de operación, al llevar a cabo la limpieza y mantenimiento de la Planta de Distribución de Gas L.P., estará presente la generación de residuos sólidos urbanos y líquidos. Los RSU acumulados actúan como fuente de recursos y de refugio para diversos grupos de organismos, los cuales pueden llegar a ser nocivos para el ser humano y ser fuente directa de infecciones o al ser vectores de los organismos que las provocan. Por otra parte, se considera la generación de residuos de manejo especial por las actividades revisión de recipientes transportables, y en su caso de residuos peligrosos derivado por el mantenimiento del equipo de trasiego entre otras áreas y equipos dentro de las instalaciones, se prevé la afectación al suelo por la mala disposición de los residuos generados. Se contempla también que, al no contar con la cobertura del sistema de alcantarillado y drenaje municipal, la Planta contará con sistema de fosa séptica, sin embargo, un mal funcionamiento provocaría la contaminación del suelo y considerando la facilidad de filtración del suelo podría provocar la contaminación del manto freático.
Suelo	F. Compatibilidad de uso de suelo.	8. Almacenamiento temporal de 250,000 lts. de gas l. p. 9. Trásiego en áreas de recepción, suministro y muelle de llenado. 10. Distribución a los usuarios finales.	<u>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.</u> Para ser congruente con las políticas ecológicas de conservación y aprovechamiento por ubicarse en la UGA 11 y en la UGA 28 respectivamente del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V., mantendrá sus actividades de operación y mantenimiento en la superficie determinada, sin causar afectaciones a los terrenos colindantes, en relación a los usos de suelo y actividades productivas se vincula con las actividades comerciales y de equipamiento de desarrollo suburbano, entendiéndose 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, cabe señalar que la empresa tienen como objeto 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.

Tabla V.12. Descripción de los impactos ambientales potenciales: Etapa de operación y mantenimiento.

Factor Ambiental	Indicador ambiental	Actividad	Impactos Ambientales (potenciales)
Atmósfera	G. Calidad del aire	9. Trasiego en áreas de recepción, suministro y muelle de llenado. 10. Distribución a los usuarios finales.	6. <u>Generación de emisiones que afectan la calidad del aire en sitios puntuales.</u> Durante las actividades diarias en el área de trasiego del Gas L.P., en específico por la desconexión de mangueras en las tomas de recepción, suministro, llenaderas de recipientes transportables, se pueden generar emisiones de contaminantes a la atmósfera, además, la presencia de una flotilla de vehículos de combustión interna ocasionará emisiones a la atmósfera.
Flora y fauna	I. Flora (cobertura vegetal). J. Fauna K. Regiones de importancia ambiental	18. Mantenimiento del área de conservación.	7. <u>El área de conservación beneficiará a la protección de los recursos naturales.</u> Se preserva el 40 por ciento de la superficie del terreno de la empresa, que no llevará algún tipo de construcción permanente o temporal considerada como superficie de conservación, beneficiará a la protección de los recursos naturales. En esta área se llevarán acciones de reforestación con especies nativas que permitirá la regeneración de la vegetación, así como hábitat para distintos grupos de vertebrados (reptiles, aves y mamíferos), además de la captación de agua para la recarga del acuífero. Lo anterior también es 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.
Paisaje	L. Componentes singulares del paisaje		
Paisaje	L. Componentes singulares del paisaje	8. Almacenamiento temporal de 250,000 lts. de gas l. p. 13. Limpieza general de las instalaciones. 14. Mantenimiento preventivo de todos los equipos de trasiego e infraestructura de la Planta. 15. Revisión de recipientes transportables.	8. <u>Disminución de la calidad del paisaje.</u> 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 toda la instalación. El paisaje en su mayoría estará formado por áreas de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, además de áreas afectadas por el desarrollo de actividades como fue previamente el banco de materiales, caminos de terracerías y asfalto acondicionados por la Subestación Eléctrica y líneas de transmisión entre otros, los cambios que se generen por la instalación y operación del proyecto serán de manera permanente hasta concluir con su vida útil, sin embargo, estos se integrarán al paisaje actual.

Tabla V.13. Descripción de los impactos ambientales potenciales: Etapa de operación y mantenimiento.

Factor Ambiental	Indicador ambiental	Actividad	Impactos Ambientales (potenciales)
Socio-económico	M. Infraestructura y servicios	8. Almacenamiento temporal de 250,000 lts. de gas l. p. 9. Trasiego en áreas de recepción, suministro y muelle de llenado. 10. Distribución a los usuarios finales.	<u>9. Impacto positivo por el abastecimiento de combustible y adquisición de infraestructura y servicios.</u> La empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. DE C.V., tiene como fin 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. Su uso 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. Conjuntamente, para la correcta operación del proyecto se requiere de infraestructura y servicios (suministro de energía eléctrica, suministro de agua potable (pipas), servicio de limpia, etc., además de los pagos por autorizaciones correspondientes) los cuales se obtendrán principalmente de forma regional, contribuyendo con la derrama económica de la zona.
	N. Peligros Hidrometeorológicos	10. Distribución a los usuarios finales.	<u>10. Presencia de afectaciones provocadas por el paso de tormentas tropicales y huracanes.</u> El área del proyecto es una zona vulnerable a fenómenos de origen hidrometeorológicos, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, el grado de riesgo por ciclones tropicales es muy alto, considerando que en 3.31 km con dirección Este aprox. se ubica el Mar Caribe. Aunado es susceptible al impacto de huracanes, se tienen registros históricos de huracanes que han impacto al estado de Quintana Roo, en años pasados. El efecto negativo de estos eventos es que deterioran las instalaciones de Planta de distribución de Gas L.P. y de no proporcionar mantenimiento de manera periódica aunado a una falta de preparación del personal laboral de la empresa, se compromete la seguridad y dificulta la reacción oportuna en situaciones de emergencia.

Tabla V.14. Descripción de los impactos ambientales potenciales: Etapa de operación y mantenimiento.

Factor Ambiental	Indicador ambiental	Actividad	Impactos Ambientales (potenciales)
	Ñ. Riesgo ambiental	8. Almacenamiento temporal de 250,000 lts. de gas l. p. 9. Trasiego en áreas de recepción, suministro y muelle de llenado. 10. Distribución a los usuarios finales.	<u>11. Un desperfecto en los procedimientos de operación afectarían la integridad del sistema.</u> El proceso operativo no involucra reacciones químicas u operaciones unitarias debido a que el GLP, sólo pasa de un recipiente a otro. Sin embargo, el manejo de Gas L.P., en la instalación implica un riesgo latente por el alto grado de inflamabilidad que posee el combustible, ya que en caso de presentarse fuga en mangueras, tuberías, válvulas, o por falla humana (entre otros eventos) y mezclado con una fuente de ignición pueden provocar un incendio y de presentarse temperaturas elevadas (+70 °C) se puede provocar un evento tipo BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion), el cual afectaría la infraestructura de la Planta de Distribución de Gas L.P., junto con el recurso humano y/o actividades que se ubican en los alrededores, así como la flora y fauna que se encuentra comprendida en el Sistema Ambiental, principalmente el área de influencia indirecta (alto riesgo).
Socio-económico	O. Economía local.	8. Almacenamiento temporal de 250,000 lts. de gas l. p. 9. Trasiego en áreas de recepción, suministro y muelle de llenado. 10. Distribución a los usuarios finales. 11. Operación del Sistema Contra Incendio. 12. Uso de instalaciones administrativas, sanitarios, e instalaciones en general. 13. Limpieza general de las instalaciones (área como oficina, sanitarios, áreas de circulación etc.). 14. Mantenimiento preventivo de todos los equipos de trasiego e infraestructura de la Planta. 15. Revisión de recipientes transportables. 17. Capacitación teórico-práctico de los operadores y del personal de la Planta. 18. Mantenimiento del área de conservación. 19. Inspección y vigilancia de las instalaciones.	<u>12. Generación de empleos permanentes.</u> Existirá un efecto positivo en esta etapa se crearán empleos permanentes para las actividades operativas y administrativas, los cuales ofrecerán un ingreso económico seguro y estable, así como seguridad social.

Tabla V.15. Descripción de los impactos ambientales potenciales: Etapa de operación y mantenimiento.

Factor Ambiental	Indicador ambiental	Actividad	Impactos Ambientales (potenciales)
Agua	A. Demanda de agua.		
	B. Contaminación del área.		
Suelo	E. Calidad de suelo		
	G. Calidad del aire		
Atmósfera	H. Ruido		
	I. Flora (cobertura vegetal).		
Flora y fauna	J. Fauna	19. Inspección y vigilancia de las instalaciones.	13. Beneficio a la protección del ambiente. Para evitar que suceda algún tipo de evento indeseado por la ejecución incorrecta de los procedimientos de operación o por equipo en mal funcionamiento (fugas, accidentes potenciales) la empresa promovente realizará la inspección y vigilancia de las instalaciones, de esta manera el constante mantenimiento de las diferentes áreas de la planta contribuirá a evitar el riesgo de un evento inesperado y dañino para el personal, lo que contribuye a la protección del ambiente.
	K. Regiones de importancia ambiental		
Paisaje	L. Componentes singulares del paisaje		
	N. Peligros Hidrometeorológicos		
Socio-económico	Ñ. Riesgo.		

V.1.3. Evaluación de los impactos ambientales potenciales

Después de identificar y describir los Impactos Ambientales Potenciales del proyecto, se procede a evaluarlos mediante la metodología de Fernández-Vítora (1993), la cual consiste en asignar un valor de importancia a cada impacto, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, dando una serie de atributos de tipo cualitativos que se describen en las líneas siguientes.

-Carácter del impacto o naturaleza. Los impactos pueden ser beneficiosos (positivos) o perjudiciales (negativos). Los primeros son caracterizados por el signo positivo (+), los segundos se los expresan como negativos (-).

-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

-Magnitud/Intensidad. Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

Baja	1
Media baja	2
Media alta	3
Alta	4
Muy alta	8
Total	12

-Extensión. A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos hasta que los mismos no son medibles.

Impacto puntual	1
Impacto parcial	2
Impacto extenso	4
Impacto 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 5 años)	2
Largo plazo (más de 5 años)	1

-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 10 años)	2
Permanente (duración mayor a 10 años)	4

-Reversibilidad. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción.

Corto plazo (menos de un año)	1
Mediano plazo (1 a 5 años)	2
Irreversible (más de 10 años)	4

-Recuperabilidad. Mide la 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

-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

-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

Importancia del Impacto

Fernández-Vítora (1997) expresa la “importancia del impacto” a través de la siguiente formula:

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

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

Tabla V.16. Escala de valores de importancia de los I.A.P.

IMPORTANCIA	INTERVALO DE VALORES
Irrelevantes (o compatibles)	Cuando presentan valores menores a 25
Moderados	Cuando presentan valores entre 25 y 50
Severos	Cuando presentan valores entre 50 y 75
Críticos	Cuando su valor es mayor de 75

En las siguientes tablas se asignan valores de importancia a los Impactos Ambientales Potenciales identificados por las actividades del Proyecto.

Tabla V.17. Evaluación de I.A.P. de la etapa de preparación del sitio y construcción.

Impactos Ambientales Potenciales	Atributos de los Impactos Ambientales Potenciales											
	Signo	Efecto	Intensidad (3X)	Extensión (2X)	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Importancia
1. Uso excesivo del agua.	-	4	3	2	4	2	1	4	1	1	1	23
2. Contaminación por generación de aguas residuales.	-	4	3	2	4	2	2	4	1	4	1	27
3. Vulnerabilidad del suelo ante eventos de erosión.	-	4	3	2	4	4	4	8	1	1	4	35
4. Modificación de las características físicoquímicas y biológicas del suelo de manera puntual.	-	4	6	2	4	4	4	8	1	1	4	38
5. Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos.	-	4	6	4	4	2	2	4	1	4	2	33
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.	+	4	9	4	4	4	1	1	1	1	4	33
7. Generación de emisiones a la atmósfera.	-	1	3	2	3	2	1	2	1	1	2	18
8. Incremento de los niveles de ruido.	-	1	3	2	3	1	1	1	1	1	2	16
9. Disminución de la cobertura vegetal.	-	4	6	2	4	4	4	8	1	1	4	38
10. Pérdida de hábitat y desplazamiento de las especies de fauna silvestre.	-	4	6	2	4	4	4	8	1	1	4	38
11. Modificación en los componentes singulares del paisaje.	-	4	6	2	4	4	4	4	1	1	4	34
12. Bienestar socioeconómico y dotación de infraestructura y servicios.	+	4	12	8	4	4	4	1	1	1	4	43
13. Riesgo de trabajo.	-	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	13
14. Generación de empleos temporales.	+	4	9	4	2	4	4	1	1	1	2	32
15. Beneficio a los factores ambientales.	+	4	9	2	4	2	4	1	2	1	4	33

Tabla V.18. Evaluación de I.A.P. de la etapa de operación y mantenimiento.

Impactos Ambientales Potenciales	Atributos de los Impactos Ambientales Potenciales											
	Signo	Efecto	Intensidad (3X)	Extensión (2X)	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Importancia
1. Uso excesivo del agua.	-	4	6	4	4	1	4	4	1	1	1	30
2. Contaminación del área por aguas residuales.	-	4	6	4	4	2	2	4	1	4	1	32
3. Cambiará la estructura física, química y biológica del suelo de manera permanente.	-	4	6	2	4	4	4	8	1	1	4	38
4. Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos generados.	-	4	6	4	4	2	2	4	1	4	1	32
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.	+	4	9	4	4	4	1	1	1	1	4	33
6. Generación de emisiones que afectan la calidad del aire en sitios puntuales.	-	4	3	2	4	1	1	1	1	1	1	19
7. El área de conservación beneficiará a la protección de los recursos naturales.	+	4	12	2	4	4	1	4	1	1	4	37
8. Disminución de la calidad del paisaje.	-	4	6	2	4	4	4	8	1	1	4	38
9. Impacto positivo por el abastecimiento de combustible y requerimiento de insumos.	+	4	12	8	4	4	4	1	1	1	4	43
10. Presencia de afectaciones provocadas por el paso de tormentas tropicales y huracanes.	-	1	9	4	4	1	2	4	2	1	2	30
11. Un desperfecto en los procedimientos de operación afectarían la integridad del sistema (riesgo ambiental).	-	4	9	8	4	4	4	8	1	1	1	44
12. Generación de empleos permanentes..	+	4	12	4	4	4	1	4	1	1	4	39
13. Beneficio a la protección del ambiente	+	4	12	2	4	4	1	4	1	1	4	37

Resultados

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.

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 despalme 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.



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.**

**VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES**

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

Contenido

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES . 1

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

VI.2 Impactos residuales 15

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Derivado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales señalados en el Cap. V. de la MIA-P, se establecen las medidas preventivas y/o de mitigación para aquellos que son negativos, considerando que la prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos.

Las medidas de prevención y/o mitigación, constituyen el conjunto de acciones que como su nombre lo indica van a prevenir, controlar, atenuar y en su caso compensar a los impactos ambientales negativos que acompañan el desarrollo del Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente. Conjuntamente, el cumplimiento de las estrategias, lineamientos y criterios que marcan los diferentes ordenamientos jurídicos aplicables en la materia, y que su vinculación se realizó en el Capítulo III de la MIA-P, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente.

Es importante mencionar que su aplicación y cumplimiento durante las etapas de preparación del sitio y construcción es responsabilidad de la empresa constructora encargada de la obra y de las empresas que presten sus servicios además del responsable del proyecto.

La aplicación de las medidas de prevención y/o mitigación durante la etapa de operación y mantenimiento, así como los efectos resultantes en esta etapa es responsabilidad de la empresa **GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. DE C.V.**

A continuación, se describen las medidas preventivas y de mitigación propuestas, tomando en cuenta que los impactos ambientales identificados son de carácter potencial, además se considera en algunos casos la aplicación de la misma medida para más de un impacto. Por último, y como recomendación es conveniente ejecutar las medidas propuestas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables.

Tabla VI.1. Medidas de prevención y mitigación de la etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de medida	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
Agua	1. Uso excesivo del agua.	Prevención	▪ Asegurar la disponibilidad, cantidad y calidad del agua requerida. ▪ 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. ▪ 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. ▪ 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. ▪ 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.
	2. Contaminación por generación de aguas residuales.	Prevención	▪ 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. ▪ Se prohíbe verter aguas residuales o cualquier otro residuo líquido en el suelo. ▪ Se deberá verificar que, la instalación de la fosa séptica sea conforme a las recomendaciones indicadas en la NOM-006-CONAGUA-1997. ▪ Se deberá realizar actividades de inspección y vigilancia del área. ▪ Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.

Tabla VI.2. Medidas de prevención y mitigación de la etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de medida	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
Suelo	3. Se eliminará la cobertura vegetal existente con su respectiva capa de suelo, esto dejará vulnerable su estructura e indefensa ante eventos de erosión.		Los impactos negativos al suelo son inevitables, ya que modificarán su estructura, así como la calidad del mismo; y a pesar de que no hay medidas de mitigación suficientemente eficientes, se deberá cumplir con lo siguiente:
		Mitigación	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.
		Mitigación	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.
	4. Modificación de las características físicoquímicas y biológicas del suelo de manera puntual.	Prevención	- La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manuales y no utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. - 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.
		Mitigación	- 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. - 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.

Tabla VI.3. Medidas de prevención y mitigación de la etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de medida	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
Suelo	4. Modificación de las características físicoquímicas y biológicas del suelo de manera puntual.	Prevención	- 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. - Colocación de señalamientos visibles de las actividades que se pretenden de acuerdo con la etapa del proyecto.
		Mitigación	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.
		Prevención	- Se deberán realizar actividades de inspección y vigilancia del área. - Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento. En la etapa de preparación de sitio y construcción se considera la siguiente infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos:
	5. Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos.	Prevención	- En sitios visibles y estratégicos dentro del predio de la empresa se colocarán tambores 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. - Mantenimiento periódico a los contenedores de los residuos, con el fin de evitar derrames o salidas no controladas. - 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. - 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. - 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. - Capacitar al personal que labore en estas etapas en las acciones de manejo, reducción, reciclaje y reutilización de los residuos sólidos y líquidos.

Tabla VI.4. Medidas de prevención y mitigación de la etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de medida	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
Suelo	5. Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos.	Prevención	- El regulado tiene la responsabilidad de asegurarse de que la empresa contratada para la preparación del sitio y construcción de la obra civil realice un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, y en su caso de manejo especial y peligros. - 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.
		Mitigación	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.
	6. Generación de emisiones a la atmósfera.	Prevención	- 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. - Se deberá realizar actividades de inspección y vigilancia del área. - Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.
Atmósfera	7. Incremento de los niveles de ruido.	Prevención	- Los camiones transportistas de material se deberán cubrir con lonas durante el trayecto al sitio del proyecto, para evitar la dispersión de partículas. - 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. - 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. - 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. - Se deberá realizar actividades de inspección y vigilancia del área. - Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.

Tabla VI.5. Medidas de prevención y mitigación de la etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de medida	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
Flora y fauna	8.Disminución de la cobertura vegetal.	Prevención	- Verificar que las actividades de desmonte y despalde se realicen exclusivamente en la superficie necesaria para el proyecto. - 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 despalde), se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de las especies de flora. - 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>. - La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manuales. - 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. - 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.
		Mitigación	- 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). - 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. - 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.

Tabla VI.6. Medidas de prevención y mitigación de la etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de medida	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
Flora y fauna	9. Pérdida de hábitat y desplazamiento de las especies de fauna silvestre.	Prevención	- 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. - 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. - 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. - 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. - Se prohíbe abrir senderos, brechas o caminos, extraer flora y fauna viva o muerta, así como otros elementos que forman parte del ecosistema. - Se deberá realizar actividades de inspección y vigilancia del área. - Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.
Paisaje	10. Modificación en los componentes singulares del paisaje.	Prevención	- 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. - 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. - No se permite la disposición de materiales derivados de obras de construcción, o residuos sólidos urbanos etc., sobre terrenos colindantes. - 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. - 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.

Tabla VI.7. Medidas de prevención y mitigación de la etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de medida	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
Paisaje	10. Modificación en los componentes singulares del paisaje.	Prevención	- Colocación de señalamientos visibles de las actividades que se pretenden de acuerdo con la etapa del proyecto. - Se deberá realizar actividades de inspección y vigilancia del área. Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.
Socioeconómico	11. Riesgo de trabajo.	Prevención	- 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. - Contar con un botiquín de emergencias para proporcionar primeros auxilios al personal. - Colocar señalamientos preventivos y letreros alusivos a las obras civiles que se realicen en el predio de interés. - 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". - Se designará a un encargado de supervisar todos los procedimientos constructivos a realizarse en la etapa de preparación del sitio y construcción. - Se deberá realizar actividades de inspección y vigilancia del área. - Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.

Tabla VI.8. Medidas de prevención y mitigación de la etapa de operación y mantenimiento.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de medida	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
Agua	1. Uso excesivo del agua.	Prevención	▪ 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. ▪ El personal deberá reportar fugas, filtraciones de agua en llaves, sanitarios, tuberías etc., además de utilizar solo la necesaria para sus actividades cotidianas. ▪ Fortalecer los Programas de Mantenimiento de infraestructura hidráulica y sanitaria para evitar fugas que provoque el derroche del recurso.
	2. Contaminación del área por aguas residuales.	Prevención	▪ 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. ▪ 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. ▪ Durante las actividades de limpieza y mantenimiento de las instalaciones se deberán utilizar productos biodegradables. ▪ Queda estrictamente prohibido el vertimiento de residuos sólidos, materiales y/o sustancias peligrosas a las tuberías. ▪ Se prohíbe verter aguas residuales u otros residuos líquidos en el suelo del área del proyecto o en áreas colindantes. ▪ Se deberá realizar actividades de inspección y vigilancia del área. ▪ Contar con evidencia fotográfica, técnica y documental de su cumplimiento.
Suelo	3. Cambiará la estructura física, química y biológica del suelo de manera permanente.	Prevención	▪ 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. ▪ 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. ▪ 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.

Tabla VI.9. Medidas de prevención y mitigación de la etapa de operación y mantenimiento.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de medida	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
Suelo	4. Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos generados.	Prevención	Para la prevención y control de la contaminación del suelo se considerarán los criterios de protección al ambiente: <i>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</i> <i>III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</i> 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: ▪ 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. ▪ Mantener los contenedores de basura debidamente higiénicos, con el fin de evitar derrames o salidas no controladas. ▪ Se mantendrá vigente el contrato del servicio de recolección de los residuos sólidos urbanos con el organismo de limpia del municipio. ▪ 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. ▪ 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. ▪ 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.

Tabla VI.10. Medidas de prevención y mitigación de la etapa de operación y mantenimiento.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de medida	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
Suelo	4. Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos generados.	Prevención	- 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. - 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. - Se prohíbe el depósito o confinamiento de cualquier residuo sólido o líquido en áreas no autorizadas, predios colindantes, vialidades o en propiedad privada. - Queda prohibida la disposición de cualquier residuo mediante la quema o combustión a cielo abierto. - 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. - Capacitar al personal operativo y administrativo en las acciones de manejo, reducción, reciclaje, reutilización y clasificación de los residuos. - 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. - 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.
		Mitigación	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.

Tabla VI.11. Medidas de prevención y mitigación de la etapa de operación y mantenimiento.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de medida	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
Atmósfera	5. Generación de emisiones que afectan la calidad del aire en sitios puntuales.	Prevención	- Las instalaciones contarán con los accesorios necesarios adecuados para evitar cualquier fuga repentina. - 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. - 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. - 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. - Seguir y dar cabal cumplimiento a las recomendaciones técnico-operativas planteadas en el estudio de riesgo ambiental modalidad análisis de riesgo.
Paisaje	6. Disminución de la calidad del paisaje.	Prevención	- Queda prohibido el uso de fuego y productos químicos para realizar cualquier etapa del proyecto. - 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. - 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). - 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. 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.

Tabla VI.12. Medidas de prevención y mitigación de la etapa de operación y mantenimiento.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de medida	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
Paisaje	6. Disminución de la calidad del paisaje.	Prevención	Se debe evitar ocasionar daños a propiedades privadas colindantes, será responsabilidad de la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V., restablecer a las condiciones originales cualquier propiedad que haya sufrido daño, trátase de terrenos particulares, accesos, caminos, torres y líneas de transmisión etc.
	7. Presencia de afectaciones provocadas por el paso de tormentas tropicales y huracanes.	Prevención	- 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. - Se deberá contar con planes de emergencia y Programa Interno de Protección Civil avalado por parte de la autoridad municipal. - 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.
Socioeconómico	8. Un desperfecto en los procedimientos de operación afectarían la integridad del sistema.	Prevención	- Las actividades de operación y mantenimiento de la Planta de Distribución de Gas L.P., se realizarán con apego a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014 Plantas de distribución de Gas L.P., - Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación. 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. - 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. - Dar seguimiento puntual al programa de mantenimiento preventivo de las instalaciones y prácticas de operación para aumentar la seguridad de las instalaciones. - Las instalaciones se deberán mantener en óptimas condiciones de uso durante toda la vida útil del proyecto. - No debe usarse gasolina ni solventes para fines de limpieza, ya que propician la formación de vapores inflamables.

Tabla VI.13. Medidas de prevención y mitigación de la etapa de operación y mantenimiento.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de medida	Descripción de las medidas de prevención y mitigación
Socioeconómico	8. Un desperfecto en los procedimientos de operación afectarían la integridad del sistema..	Prevención	- Se dará mantenimiento periódico al sistema contra incendio y equipos necesarios para actuar en caso de riesgo, en apego a la normatividad vigente. - El personal operativo contará con el equipo de seguridad correspondiente y equipos especiales para llevar a cabo sus actividades. - En caso de presentarse una emergencia y/o contingencia derivada de la operación del proyecto, deberá de notificar a las autoridades correspondientes. - 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. - 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). - Se deberán mantener vigentes aquellas autorizaciones, permisos y dictámenes necesarios para la correcta operación de la Planta de distribución de gas l.p. - Se deberá contar con evidencia documental y fotográfica del cumplimiento de las medidas señaladas en este capítulo.
		Mitigación	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 Permisarios 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.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende como impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación.

Para el proyecto, los impactos que son considerados como residuales son los siguientes:

-  Se eliminará la cobertura vegetal existente con su respectiva capa de suelo, esto dejará vulnerable su estructura e indefensa ante eventos de erosión (*Vulnerabilidad del suelo ante eventos de erosión*).
-  Se modificarán las características fisicoquímicas y biológicas del suelo de manera puntual.
-  Disminución de la cobertura vegetal.

Estos impactos recaen en el factor suelo principalmente, pese a que únicamente se modificará la superficie delimitada, en las etapas de preparación del sitio y construcción las actividades de desmonte y despalde dejarán al suelo 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, durante la etapa de operación y mantenimiento el suelo continuará compactado durante toda la vida útil del proyecto. 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 a través del secuestro de carbono, además en esta superficie, disminuye la infiltración hacia el manto freático.

La disminución de la cobertura vegetal causa 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, pese a que no hay medidas suficientemente eficientes se contará con la aplicación de acciones que permiten disminuir estas afectaciones.



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.**

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

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

Contenido

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	1
VII.1 Pronósticos del escenario	1
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.....	6
VII.3 Conclusión.....	7

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

VII.1 Pronósticos del escenario

En este apartado se muestra una tabla comparativa de la ejecución del proyecto sin la aplicación de las principales medidas de prevención y mitigación propuestas en relación con el resultado de la aplicación de dichas medidas, se realiza por cada factor ambiental, haciendo un pronóstico con base en la descripción ambiental del sitio y los impactos identificados;

Tabla VII.1. Pronósticos ambientales para las actividades del proyecto.

Componente ambiental	Escenario actual, con la ejecución del proyecto y sin medida preventiva o mitigación	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas.
Agua	-El Sistema Ambiental no presenta corrientes superficiales o cuerpos de agua, sin embargo, la alta permeabilidad de las calizas provoca una rápida penetración del agua hacia el nivel freático. -La zona no cuenta con los servicios indispensables como son el servicio de agua potable y drenaje. -La ausencia de un plan de ahorro de agua, compromete la disponibilidad de agua para el funcionamiento del proyecto. -Durante las actividades de limpieza de las instalaciones en la etapa de operación y mantenimiento el uso de productos convencionales genera aguas jabonosas con componentes químicos más contaminantes que los productos biodegradables. -La fosa séptica comienza a tener algunas filtraciones por falta de un estricto mantenimiento, lo que conlleva a un ambiente antihigiénico para los trabajadores y perjudicial para el ecosistema. Este problema de contaminación se agrava si se considera que el agua fluye a través de ríos subterráneos, lo cual favorece la difusión de la contaminación a otros sitios, y llega finalmente a la zona costera, donde se encuentran ecosistemas tan frágiles como los arrecifes coralinos los cuales sustentan una gran diversidad de organismos acuáticos de importancia ecológica y económica.	En todas las etapas se reconoce el agua como recurso natural prioritario. La disponibilidad de agua para uso humano ha ido disminuyendo, ocasionado que este recurso sea limitado en los últimos años, por lo que resulta prioritario promover el uso eficiente del agua y su conservación. -Es importante mencionar que, durante todas las etapas del proyecto, el agua se obtendrá a través de la contratación de pipas de diferente capacidad a particulares. -La delimitación del área de trabajo favorece que no se realice un gasto excesivo del recurso agua. -De la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, se tiene que el uso racional del recurso por el personal permite un ahorro económico al promotor, además de prevenir el desabasto de este. -La conservación de aprox. el 40 % de la superficie del terreno total de la empresa como área verde o de amortiguamiento garantizará y compensará la disminución de la captación de agua para la recarga del acuífero, cumpliendo con el Criterio Ecológico de Aplicación General CG-05 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez entre otros criterios y lineamientos aplicables. -El uso de productos biodegradables o amigables con el ambiente para la limpieza de las instalaciones evitan que las aguas residuales almacenadas en la fosa séptica rebasen los límites permisibles indicados en la normatividad oficial. -El mantenimiento y desazolve de la fosa séptica evita riesgos de infiltraciones y daños a la salud de los trabajadores y del ecosistema.

Tabla VII.2. Pronósticos ambientales para las actividades del proyecto.

Componente ambiental	Escenario actual, con la ejecución del proyecto y sin medida preventiva o mitigación	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas.
Suelo	-Actualmente el sitio donde se ubicará el proyecto, corresponde a un área clasificada como desprovisto de vegetación de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación Serie VI INEGI 2017, se encuentran áreas con alteraciones previas como consecuencia del 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, lo que ha repercutido en las condiciones naturales de la zona, sin embargo, en las colindancias se encuentran áreas con vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana subperennifolia. -La afectación en las propiedades fisicoquímicas del suelo se intensifica por la quema y el uso de productos químicos para facilitar la eliminación de la cubierta vegetal. Esto provoca que la pérdida de funciones esenciales del suelo no sólo sea más severa si no que se extienda en terrenos contiguos. -La disposición y manejo de los residuos sólidos urbanos generados por parte de los trabajadores no siempre es la adecuada haciendo que la basura pueda dispersarse por el viento a los terrenos vecinos. -El promovente no es riguroso al supervisar que la empresa contratada para la instalación de la obra y/o para el mantenimiento de las instalaciones clasifique y etiquete sus residuos peligrosos generados, lo que aumenta la probabilidad de algún descuido que conlleve al esparcimiento de pinturas, aceites o materiales impregnados que puedan afectar la calidad del suelo y subsuelo.	Si bien la pérdida de funciones esenciales del suelo es un impacto negativo inevitable para el proyecto, a pesar de que las medidas propuestas no lo evitan, si previenen efectos de mayor extensión y magnitud. -Llevar a cabo las actividades de preparación del sitio y construcción en tiempo y forma optimiza los recursos, mejora los rendimientos que permitan medir el avance y valoriza las actividades, promoviendo de esta manera necesidades de materiales, equipos y recursos económicos. -Al delimitar los espacios para la construcción de obras permanentes como la zona de almacenamiento, además de asegurar la permanencia y mantenimiento del área verde, la infiltración pluvial se dará en esos espacios y se pueden compensar la compactación y modificación de estructura realizadas en dichas actividades. -En todas las etapas del proyecto, los contenedores de residuos permanecen con tapa, señalética, en buenas condiciones y en lugares accesibles para los trabajadores, propiciando un ambiente higiénico y facilitando el manejo de los residuos generados. -Los empleados realizarán el manejo adecuado de cada tipo de residuo. -El promovente del proyecto asume responsablemente la supervisión de la empresa encargada de la instalación de la obra y del mantenimiento de la Planta para el manejo adecuado de los residuos peligrosos, de modo que tanto el promovente como la empresa contratada se corresponsabilizan y evitan daños en el área del proyecto. -Con la correcta disposición de los residuos que se generen se evitará la contaminación del suelo en las áreas del proyecto y zonas anexas. -La impartición de capacitaciones en diversos rubros mantendrá que los trabajadores tengan conocimiento de acciones para la prevención del deterioro ambiental. -Si la empresa cuenta con la infraestructura y manejo adecuada para el almacenamiento de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, y residuos peligrosos, además de llevar a cabo la capacitación sobre el correcto manejo de ellos, así como concientizar el reciclaje, se podrá reducir la posibilidad de que haya contaminación en los sitios delimitados en el proyecto, así como en las áreas adyacentes.

Tabla VII.3. Pronósticos ambientales para las actividades del proyecto.

Componente ambiental	Escenario actual, con la ejecución del proyecto y sin medida preventiva o mitigación	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas.
Atmósfera	-En el área de estudio no se identificó fuentes emisoras de ruido, la carretera federal 370 Cancún-Playa del Carmen es la principal generadora de ruido, por lo que durante las actividades de preparación del sitio y construcción en caso de operar con equipo en mal estado de funcionamiento se podrá incrementar los niveles sonoros del área.	-Se realizan las actividades en un horario convenido por el promovente tratando de evitar alteraciones sonoras incómodas para los trabajadores. Un horario fijo de trabajo basándose en el ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 considerando también que las actividades de las diferentes etapas no rebasen los límites establecidos en la norma citada. -Al llevarse a cabo en horarios programados y de manera temporal su afectación será mínima y local, una vez que concluyan las obras se dejarán de producir estas emisiones. -El riego mínimo de las áreas donde se realizarán movimiento de suelo evitará la dispersión de partículas de polvo, manteniendo la calidad del aire. -Con el mantenimiento periódico de las unidades de combustión interna, se mantendrán los decibeles a niveles tolerables. -Con el mantenimiento al equipo operativo, así como todas las áreas de trasiego se permitirá disminuir las emisiones esporádicas que se puedan generar manteniendo la atmósfera libre de contaminantes. -Durante la operación de la Planta, se contará con vehículos los cuales serán supervisados y ajustados para que no generen gases contaminantes a la atmósfera y de esta manera cumplir con las normas oficiales mexicanas correspondientes.
Flora y Fauna	-Se retira la cobertura vegetal donde se llevará a cabo la construcción de las obras permanentes y con ello se pierden sus servicios ambientales, cabe mencionar que la zona fue sujeta a presiones antropogénicas y naturales considerando el antecedente de autorización de 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	-Con la delimitación del área que será intervenida se asegura no inferir en los alrededores del proyecto. -La conservación de aprox. el 40 % de la superficie del terreno total de la empresa como área verde o de amortiguamiento garantizará y compensará la pérdida de la cobertura vegetal manteniendo sitios de refugio para la fauna además de la captación de agua para la recarga del acuífero, entre otros servicios ambientales importantes para el ambiente como la regulación climática, el secuestro de carbono. -Al conservar espacios donde no se intervenga de ninguna manera se asegurará el mantenimiento de la vegetación que pueda ser amortiguador de impactos ambientales negativos, y que puede brindar servicios ambientales.

Tabla VII.4. Pronósticos ambientales para las actividades del proyecto.

Componente ambiental	Escenario actual, con la ejecución del proyecto y sin medida preventiva o mitigación	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas.
Flora y fauna	signos de perturbación, lo que ha repercutido en las condiciones naturales de la zona, sin embargo, en las colindancias se encuentran áreas con vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana subperennifolia. -La cercanía del área del proyecto al Mar Caribe lo mantiene susceptible al impacto de fenómenos meteorológicos como los ciclones tropicales y los huracanes categoría 1 que son los eventos con mayor recurrencia. -El sitio está inmerso 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 representa una zona de desplazamiento de numerosas especies principalmente aves residentes y migratorias, así como especies en categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	-Al construir las áreas verdes con flora nativa (programa de reubicación) se asegura mantener la biodiversidad del lugar. -Las actividades que realice el promovente durante la preparación del sitio y construcción en ningún momento modificarán y/o incrementarán la problemática presente en las áreas de importancia ambiental de la CONABIO y en la Zona de Influencia de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano. -Mantener la supervisión y vigilancia por las áreas de trabajo verificando las actividades proyectadas, se convierte en beneficio para los diferentes componentes ambientales.
Paisaje	-En el paisaje natural 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.	El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población. -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. El mantenimiento de áreas verdes que compensen el impacto visual generado.

Tabla VII.5. Pronósticos ambientales para las actividades del proyecto.

Componente ambiental	Escenario actual, con la ejecución del proyecto y sin medida preventiva o mitigación	Escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas.
Socioeconómico	-Los radios delimitados para las áreas de estudio no comprenden localidades, sin embargo, se ubican más cercanas a la cabecera municipal Puerto Morelos. -La cercanía del área del proyecto al Mar Caribe lo mantiene susceptible al impacto de fenómenos meteorológicos como los ciclones tropicales y los huracanes categoría 1 que son los eventos con mayor recurrencia. -La Planta opera de manera correcta y con el personal capacitado, no obstante, la falta de un programa de entrenamiento para el personal los podría mantener desactualizados poco familiarizados con algunos temas de mantenimiento y de acciones en caso de siniestro.	-Al llevar a cabo un programa de mantenimiento general de las instalaciones así como el entrenamiento del personal en temas de seguridad y la puesta en marcha de las acciones preventivas propuestas en el presente estudio, referentes al mantenimiento de los equipos de trasiego en las condiciones que indica la Normatividad aplicable en materia de seguridad, se reduce al mínimo el riesgo que ocurra un evento tipo BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) en las instalaciones, con lo cual se evita el daño a los recursos bióticos y socioeconómicos del área del proyecto, área de influencia indirecta y sistema ambiental. -Contar con eficientes programas de mantenimiento a las instalaciones en general optimiza sus recursos de insumos y asegura su operación. -Contar con personal con experiencia técnica para supervisar las diferentes obras, verificando que no se afecte la zona más allá de los límites de su instalación, contribuye a la protección del ambiente. -Además, el mantenimiento adecuado prolonga la vida útil de las instalaciones (equipos, accesorios, infraestructura etc.), manteniendo así el suministro del combustible. Por otra parte, la capacitación del personal en temas de seguridad y primeros auxilios será una pieza clave en la seguridad del personal de la planta y del sistema ambiental para así evitar riesgos en la salud de las personas y del medio ambiente.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención y mitigación incluidas en la MIA-P.

Alcances

Tiene como alcance asegurar que el desarrollo del proyecto se lleve a cabo dentro de la normatividad ambiental vigente con el objetivo de no perjudicar al área de estudio, más allá de sus límites de instalación y de operación.

Objetivos

- ✓ *Vigilar que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación en el tiempo y forma indicados en la Manifestación de Impacto Ambiental, así como aquellas medidas y/o recomendaciones técnico-operativas indicadas en el Estudio de Riesgo, y conforme a las condiciones en que se autoricen.*
- ✓ *Detectar impactos no previstos en el estudio de impacto ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.*
- ✓ *Registrar en una bitácora las actividades y observaciones realizadas en los puntos anteriores.*
- ✓ *En caso de presentarse dificultades se deberán registrar las medidas adoptadas.*

METODOLOGÍA A SEGUIR PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS DEL PVA.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), deberá incluir la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, para hacer las correcciones o ajustes necesarios. Es importante mencionar que el promovente de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, será el responsable del seguimiento de las medidas preventivas y de mitigación, señaladas en el estudio de impacto ambiental, así como de las que se deriven del PVA, para lo cual deberá contar con un responsable técnico ambiental para dar seguimiento a dicho programa.

Así mismo, con el fin de atender el desarrollo de las medidas correctivas de impactos ambientales, se consideran dos tipos de indicadores:

1. *Indicadores de realización que miden la aplicación y ejecución de las medidas de mitigación.*
2. *Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida de mitigación correspondiente.*

Indicadores de realización considerados para el presente proyecto:

- *Taller de medidas preventivas y de mitigación ambiental para los trabajadores.*
- *Aplicación de las medidas preventivas y de mitigación.*
- *Identificación de zonas con mayor impacto en área del proyecto.*
- *Elaboración de un cronograma de actividades de seguimiento de la calidad ambiental con base a la ejecución de las medidas de mitigación*

Indicadores de seguimiento considerados en este estudio:

- *Determinación del estado del ambiente en su estado actual, durante la operación y al término de la vida útil de las instalaciones.*

VII.3 Conclusión

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, entendiendo 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 m²) 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 m². 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.



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.**

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

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

Contenido

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	1
VIII.1 Formatos de presentación.....	1
VIII.1.1 Planos definitivos.....	1
VIII.1.2 Fotografías	1
VIII.1.3 Videos	2
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	2
VIII.2 Otros anexos.....	2
VIII.3 Glosario	3
Bibliografía	10

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

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al Artículo 17 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el promovente presenta la **Solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, mediante el trámite: Recepción, Evaluación y Resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental para actividades del Sector Hidrocarburos en su modalidad Particular. Incluye actividad altamente Riesgosa, anexando:**

- ✓ *Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular. Incluye actividad altamente Riesgosa, en original impreso con sus respectivos anexos.*
- ✓ *Resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental (1 documento impreso).*
- ✓ *Estudio de Riesgo Modalidad Análisis de Riesgo, original impreso con sus respectivos anexos.*
- ✓ *Resumen ejecutivo del Estudio de Riesgo (1 documento impreso).*
- ✓ *3 discos compactos de respaldo; de los cuales, incluyen la información de los puntos anteriores.*
- ✓ *Una copia electrónica en versión consulta pública.*
- ✓ *Comprobante del pago de derechos correspondiente.*
- ✓ *Tabla de cálculo del pago de derechos con fundamento en la Ley Federal de Derechos y la Miscelánea fiscal vigente firmada por el promovente.*
- ✓ *Hoja e5cinco.*
- ✓ *Declaración bajo protesta de decir verdad conforme al artículo 36 de RLGEPEAMEIA.*
- ✓ *Carta de solicitud para ser notificado mediante el uso de medios de comunicación electrónica.*

VIII.1.1 Planos definitivos

En **Anexo D** se presentan los planos correspondientes:

- Plano No. 01 Proyecto Civil.
- Plano No. 02 Proyecto Civil.
- Plano No. 03 Proyecto Planométrico.
- Plano No. 04 Proyecto Mecánico.
- Plano No. 05 Proyecto Contra incendio.
- Plano No. 06 Proyecto Eléctrico.
- Plano No. 07 Proyecto Eléctrico.
- Plano topográfico.

VIII.1.2 Fotografías

Se incluye *Memoria Fotográfica* que describe de manera breve los aspectos y áreas más relevantes del proyecto (*Anexo E*).

VIII.1.3 Videos

No se incluye videograbación del sitio.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

En el apartado **IV.2.2 Aspectos bióticos**, se describen las condiciones ambientales actuales del predio del proyecto, así como del sistema ambiental delimitado, se incluyen además los listados florísticos y faunísticos reportadas para el sitio.

VIII.2 Otros anexos

Presentar la documentación y las memorias que se utilizaron para la realización del estudio de impacto ambiental:

Anexo A. Documentos legales de la empresa:

- Cédula de Identificación Fiscal de la empresa GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. DE C.V.
- Copia simple de la Escritura Pública Número Ciento Cincuenta y Ocho, con fecha del 11 de julio del 2019 en la Ciudad del Carmen, Campeche ante el Lic. José Ludgerio Coba Jiménez, notario público, titular de la Notaria Pública Número 06, donde se constituye la sociedad mercantil “GAS MAYA DE QUINTANA ROO, S.A. de C.V.”, además en esta acta se designa al señor Viko Denis Escalada como administrador único.
- Identificación oficial del representante legal, Viko Denis Escalada.

Anexo B. Documentos técnicos

- Contrato de usufructo de tierras ejidales que celebran por una parte el ejido Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez del estado de Quintana Roo, representado por el presidente, secretario y tesorero del comisariado ejidal, así como el presidente, primer y segundo secretarios del consejo de vigilancia; y por la otra parte el C. Lucio Humberto González y Hernández, a quienes se les denominará El Propietario y El Usufructuario respectivamente.
- Oficio no. 03/ARRN/0992/10 03893 No. Bitácora 23/DS-0021/03/10 con fecha del 27 de agosto de 2010 emitida por el Departamento de Servicios Forestales y de Suelos, Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales, Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental Recursos Naturales, Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo, referente a la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para el aprovechamiento de material pétreo (explotación de un banco de materiales) en la parcela número 132 del Ejido Puerto Morelos.

- Oficio no. 03/ARRN/1392/11, Exp. 23/DS-0021/03/10 No. de Documento 23DOO-03970/1107 de fecha del 31 de agosto de 2011, referente a la autorización de ampliación de plazo para la remoción de la vegetación, expedido por el Departamento de Servicios Forestales y de Suelos, Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales, Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental Recursos Naturales, Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.

Anexo C. Memoria Técnica

- Memoria Técnico Descriptiva y Justificativa de la Planta para Distribución de Gas L. P. del proyecto civil, mecánico, eléctrico y sistema contra incendio.
- Dictamen técnico 013/025-P/2019 emitido por la Unidad de Verificación en materia de Gas L.P. Reg. UVSELP 013-C que señala que la memoria técnico descriptiva y planos de los Proyectos Civil, Mecánico, Eléctrico y Contra Incendio, de la Planta de distribución de Gas L.P., cumple con los requisitos establecidos en la 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.

Anexo D. Planos

- *Plano No. 01 Proyecto Civil.*
- *Plano No. 02 Proyecto Civil.*
- *Plano No. 03 Proyecto Planométrico.*
- *Plano No. 04 Proyecto Mecánico.*
- *Plano No. 05 Proyecto Contra incendio.*
- *Plano No. 06 Proyecto Eléctrico.*
- *Plano No. 07 Proyecto Eléctrico.*
- *Plano topográfico*

Además, se incluye el **Estudio de Riesgo en su modalidad Análisis de Riesgo** con sus respectivos anexos, debido a que involucra actividades altamente riesgosas, enlistadas en el Segundo Listado, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 mayo 1992.

VIII.3 Glosario

Abandono. Etapa final de un Proyecto del Sector Hidrocarburos y posterior al Cierre y Desmantelamiento, en la que se llevan a cabo las acciones a efecto de que el Sitio del Proyecto quede en condiciones seguras de manera definitiva.

Actividades incompatibles. Aquellas que se presentan cuando un sector disminuye la capacidad de otro para aprovechar los recursos naturales, mantener los bienes y los servicios ambientales o proteger los ecosistemas y la biodiversidad de un área determinada.

Actividades productivas. Incluyen toda actividad económica que contemple la modificación, extracción o establecimiento de obra en un ecosistema; incluye la actividad pesquera, acuícola, agropecuaria, extractiva, industrial y de servicios.

Actividades sectoriales. Incluyen diversas formas de aprovechamiento de los recursos naturales, según los intereses del sector socioeconómico de que se trate.

Aguas residuales. Las aguas provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que por el uso recibido se le hayan incorporado contaminantes, en detrimento de su calidad original.

Almacenamiento. Depósito y resguardo de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en depósitos e instalaciones confinados que pueden ubicarse en la superficie, el mar o el subsuelo.

Almacenamiento de residuos peligrosos. Acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.

Ambiente. El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Aprovechamiento sustentable (política). La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Áreas Naturales Protegidas. Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la LGEEPA.

Áreas sin vegetación aparente. Son aquellas que se aprecian sin cobertura vegetal a la escala de trabajo; como los caminos y carreteras, las áreas desmontadas, los bancos de arena, así como las playas y los sustratos rocosos.

Auto-tanque: Vehículo que en su chasis tiene instalado en forma permanente uno o más recipientes no transportables para contener Gas L.P., utilizado para el transporte o distribución de dicho combustible a través de un sistema de trasiego.

Bienes y servicios ambientales. Estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas.

Biodiversidad. La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cierre. Etapa de desarrollo de un Proyecto del Sector Hidrocarburos en la cual se finalizan sus operaciones de manera definitiva y se llevan a cabo las acciones necesarias para prevenir, controlar y/o mitigar los riesgos, así como mantener las instalaciones del Proyecto en condición segura previo al desmantelamiento y/o abandono.

Contaminación. La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico. La presencia en el ambiente de toda sustancia que, en cualquiera de sus estados físicos o químicos, al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural que altere o modifique su composición y condición natural causando impactos al ambiente.

Contaminante. Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

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

Criterios ecológicos. Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Cuerpos de agua. Los lagos, acuíferos, ríos y sus cuencas permanentes e intermitentes, bahías, ensenadas, lagunas costeras, estuario, marismas, embalses, pantanos, ciénagas y otras corrientes.

Desarrollo suburbano. Es el proceso de establecimiento de asentamientos humanos y de desarrollo inmobiliario que se ubican fuera de los límites urbanos de los centros de población, según lo determinen los programas estatal y municipal de desarrollo urbano.

Desmantelamiento. Etapa en la que se realiza la remoción total o parcial, el desarmado y desmontaje en el sitio, o la reutilización y disposición segura de equipos y accesorios de una instalación.

Deterioro ambiental. La degradación de la calidad del ambiente en su conjunto o de los elementos que lo integran, la disminución de la diversidad biótica, así como la alteración de los procesos naturales en los sistemas ecológicos.

Dictamen. Documento que emite un Tercero autorizado, en el cual se establece el resultado de la verificación del cumplimiento de obligaciones normadas en las materias de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección del medio ambiente del Sector Hidrocarburos.

Disposición Final. Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

Distribución. Actividad logística relacionada con la repartición, incluyendo el traslado, de un determinado volumen de Gas Natural o Petrolíferos desde una ubicación determinada hacia uno o varios destinos previamente asignados, para su Expendio al Público o consumo final.

Ecosistema. La unidad funcional básica de interacción de los componentes bióticos y abióticos entre sí, en un espacio y tiempo determinado.

Emisión. Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

Erosión. Proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo.

Equipamiento urbano. El conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Especie nativa. Aquella que es originaria de un lugar determinado dentro del ámbito de aplicación del Municipio de Puerto Morelos.

Estrategia ecológica. La integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de estudio.

Expendio al Público. La venta al menudeo directa al consumidor de Gas Natural o Petrolíferos, entre otros combustibles, en instalaciones con fin específico o multimodal, incluyendo estaciones de servicio, de compresión y de carburación, entre otras.

Fauna silvestre. Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre. Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Gas Licuado de Petróleo: Aquél que es obtenido de los procesos de refinación del Petróleo y de las plantas procesadoras de Gas Natural, y está compuesto principalmente de gas butano y propano.

Generador. Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

Hidrocarburos. Petróleo, Gas Natural, condensados, líquidos del Gas Natural e hidratos de metano.

Impacto ambiental. Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la Naturaleza.

Indicador ambiental. Variable que permiten evaluar la efectividad de los lineamientos y estrategias ecológicas.

Infraestructura. Aquellas obras de ingeniería mayor que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible la accesibilidad y vialidad del transporte, el saneamiento, encauzamiento y distribución de agua, la distribución de energía, las comunicaciones telefónicas, y todas las demás obras necesarias que sean parte integral del proyecto.

LPGGIR. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Lineamiento ecológico. Meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental. En este caso es aplicable a una región ecológica.

Manifestación del impacto ambiental. El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Ordenamiento ecológico. El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Política ambiental. Conjunto de disposiciones y lineamientos orientados a la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Preservación. Conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural.

Prevención. El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del Ambiente.

Protección. El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Recipiente de almacenamiento: Recipiente no transportable para almacenamiento de Gas L.P., a presión, instalado permanentemente en una planta destinada a la distribución.

Recipiente transportable: Envase utilizado para contener GLP, a presión, y que, por sus características de seguridad, peso y dimensiones, una vez llenado, debe ser manejado manualmente por personal capacitado para llevar a cabo la distribución.

Recolección. Acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.

Región ecológica. La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Residuos de Manejo Especial. Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Residuo. Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos. Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio y por tanto, representan un peligro al equilibrio ecológico o el ambiente.

Resiliencia. Capacidad de un ecosistema para absorber o resistir el efecto de perturbaciones, manteniendo su estructura y funcionamiento básicos. Si la resiliencia es sobrepasada, el ecosistema se vuelve vulnerable a los efectos de una perturbación (por ejemplo, cambio climático), lo cual limita su capacidad de recuperación y generación de servicios y bienes ambientales.

Restauración. Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Riesgo. Es la probabilidad de ocurrencia de un evento indeseable medido en términos de sus consecuencias en las personas, instalaciones, medio ambiente o la comunidad.

Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

- a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;
- b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;
- c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;
- d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;
- e. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y
- f. El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo;

Semirremolque: Estructura móvil no autopropulsada que mantiene en forma fija y permanente un recipiente de almacenamiento para contener Gas L.P., utilizado para el transporte de dicho combustible, y que incluye los elementos necesarios para realizar maniobras de carga y descarga del mismo.

Separación Primaria. Acción de segregar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en orgánicos e inorgánicos, en los términos de la LGPGIR.

Separación Secundaria. Acción de segregar entre sí los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean inorgánicos y susceptibles de ser valorizados en los términos de la LGPGIR.

Servicios ambientales. Los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano.

Sitio del Proyecto. Espacio físico delimitado en el cual se desarrolla el Proyecto.

Suburbano. Aprovechamiento del territorio fuera de los centros de población, para el establecimiento de fraccionamientos habitacionales suburbanos o rurales en los términos que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo.

Transporte. La actividad de recibir, entregar y, en su caso, conducir Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, de un lugar a otro por medio de ductos u otros medios, que no conlleva la enajenación o comercialización de dichos productos por parte de quien la realiza a través de ductos. Se excluye de esta definición la Recolección y el desplazamiento de Hidrocarburos dentro del perímetro de un Área Contractual o de un Área de Asignación, así como la Distribución.

Uso del suelo. Apropiación o empleo específico que los grupos o personas dan al recurso suelo para llevar a cabo diversas actividades, por lo que su destino puede ser: agrícola, pecuario, forestal, urbano, industrial, otros.

UTM. Sistema de coordenadas que utiliza un tipo particular de proyección cilíndrica para representar la tierra sobre un plano, con objeto de referenciar cualquier punto de la superficie terrestre; denominado así por sus siglas: Universal Transverse Mercator.

Bibliografía

-Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. D.O.F. 07 de septiembre de 2012.

-Atlas Nacional de Riesgo. Sistema de información sobre riesgos. Consultada de CENAPRED. Disponible en línea: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>

-CONABIO. Portal de Geoinformación 2020. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) consultado en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/region/fisica/subnaha06gw

-CONABIO. EncicloVida consultado en <https://www.gob.mx/conabio/acciones-y-programas/enciclovida-56990>

-CONAGUA (s.f.). Estaciones Meteorológicas. Recuperado en mayo de 2020, de <http://smn.cna.gob.mx/emas/>

-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano. Ficha SIMEC. Consultado en: <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=191®=9>

-DECRETO por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano. D.O.F. 07 de diciembre de 2016.

-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 publicada en el D.O.F. el 21 de mayo de 2020.

-Fernández, Vitora. (1993). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. 2da edición. Madrid España.

-Flora Digital: Península de Yucatán. Herbario CICY, Unidad de Recursos Naturales consultado en <https://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/index.php>

-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.

-IUCN.2020. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza Red list of threatened species. Disponible (online) en: <http://www.iucnredlist.org/>

-INEGI. (s.f.). Espacio y datos de México. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/>

-INEGI. (s.f.). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/>

-INEGI. (s.f.). Inventario Nacional de Viviendas 2016. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>

- INEGI. Sistema para la Consulta de Información Censal 2010 Versión 05/2012. Población y vivienda consultado en: <http://gaia.inegi.org.mx/scince2/viewer.html>
- Lesur, Luis. Árboles de México. 2ª ed. México: Trillas, 2017. 368 p.
- Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. TEXTO VIGENTE. Nueva Ley publicada el 11 de agosto de 2014 en el D.O.F.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada en el D.O.F. el 05 de mayo de 2018.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada en el D.O.F. el 19 de enero de 2018.
- Ley de Hidrocarburos. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada en el D.O.F. el 15 de noviembre de 2016.
- Mapa digital de México. Recurso disponible en línea: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>
- 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. D.O.F. 14 de noviembre de 2019.
- Moreno-Casasola Patricia, Castillo C. G., Infante M. D.M, Cázares H. E. Aguirre León G. González-García F., Gerwert N. M., Plantas y animales de las costas de Veracruz una Guía Ilustrada. Colección Veracruz Siglo XXI Dirigida por Enrique Florescano. México: Gobierno del Estado de Veracruz, Secretaría de Educación del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, 2015. 542 p.
- Mostacedo Bonifacio y Fredericksen Todd S. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR). Santa Cruz, Bolivia.
- 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. D.O.F. Jueves 30 de diciembre de 2010.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L. P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación. D.O.F. 22 de octubre de 2014.
- Penington Terence D. Sarukhan José. Árboles Tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. 3ª. Ed. México: UNAM, FCE, 2005. 523 p.
- 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.
- PO (2014). Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

-Pozo, C. (editora). 2011. Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (ppd). México, D. F.

-Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en abril de 2019, de: http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacora_ambiental/bitacora-ambiental-golfo-de-mexico-y-mar-caribe

-Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada en el D.O.F. el 31 de octubre de 2014.

-Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada en el D.O.F. el 31-10-2014.

-Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa.

-SEMARNAT. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental SIGEIA. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en mayo-julio de 2020. <http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php#>.

-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Guía para definir la Línea Base Ambiental previo al inicio de las Actividades Petroleras.

-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental Industrial del Petróleo Modalidad: Particular. Primera edición. México D.F. 155 p.

-SENER. 2018. Prospectiva de Gas L.P. 2018-2032. Consultado en junio de 2020: https://base.energia.gob.mx/Prospectivas18-32/PGLP_18_32_F.pdf

-SIORE. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/subsistema-de-informacion-para-el-ordenamiento-ecologico-siore>.

-Yáñez-Vargas Apolinar. Impacto Ambiental y Metodologías de Análisis. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. BIOCYT 1(2):7-15,2008.

<https://www.gob.mx/asea>

https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1e_26H5RG5ZhQzWfNSjeUMtnaH8g&ll=20.99343191571918%2C-86.92625809179685&z=11

<https://qroo.gob.mx/sema>

<http://www.apigroo.com.mx/puerto-morelos/>

https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Cap7_residuos.pdf

<https://www.gob.mx/sener/documentos/prospectivas-del-sector-energetico>

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