Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 5
I.1. PROYECTO: Estación de Gas L.P. Para Carburación, Propiedad de "EFE GAS S.A. de C.V." 5
I.1.1. Nombre del proyecto 7
I.1.2. Ubicación del proyecto 7
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto 7
I.1.4. Presentación de la documentación legal: 7
I.2. PROMOVENTE 8
I.2.1. Nombre o razón social 8
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente 8
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal 8
I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 8
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 8
I.3.1. Nombre o razón social 8
I.3.2. Nombre del responsable técnico del estudio, Registro Federal de Contribuyentes, Número de Cédula Profesional 8
I.3.3. Participantes 8
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio 8
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 9
II.1. Información General del Proyecto 9
II.1.1 Naturaleza del proyecto 9
II.1.2 Selección del sitio. 10
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 11
II.1.4 Inversión requerida 12
II.1.5 Dimensiones del proyecto 13
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 14
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 15
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 16
II.2.1 Programa general de trabajo 16
II.2.2 Preparación del sitio. 16
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 16
II.2.4 Etapa de construcción 17

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento. 22
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto 27
II.2.7 Etapa de abandono del sitio. 28
II.2.8 Utilización de explosivos 28
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 28
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 30
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 31
III.1. Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del Territorio, Regional, Marino o Locales). 31
III. 1.1 Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 31
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC) 39
III. 1. 3. Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico 2013-2018 (Tabasco). 43
III.1.4. Normas Oficiales Mexicanas 47
III.1.5. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas 51
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 53
IV.1. Delimitación del área de estudio. 53
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental. 57
IV.2.1. Aspectos abióticos. 57
IV.2.2 Aspectos bióticos 72
IV.2.3 Paisaje 73
I.V. 2.4. Medio Socioeconómico. 73
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 79
V.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales. 79
V.1.2. Identificación de impactos ambientales. 80
V.1.3. Evaluación de los impactos ambientales 86
V.2. Resultados 89
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 92
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. 92
VI.2. Impactos residuales 95
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 96

VII.1. Pronóstico del escenario 96
VII.2. Programa de vigilancia ambiental 98
VII.3. CONCLUSIONES 99
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 101
VIII.1 Formatos de presentación 101
VIII.2 Otros anexos 101
VIII.3 Glosario de términos: 102
BIBLIOGRAFÍA 105

INTRODUCCIÓN

El proyecto pertenece al sector hidrocarburos y consiste en la operación y mantenimiento de una Estación de Gas L.P. para Carburación, Tipo B, Subtipo B.1. Grupo II, la cual cuenta con dos tanques de almacenamiento con capacidad de 5,000 litros base agua cada uno, toma de suministro, oficina, sanitarios y tablero eléctrico, con una superficie total de 1265.95 m^2. Con ubicación en calle Eusebio Castillo número 9 Bis, Ciudad de Nacajuca, Municipio de Nacajuca, Tabasco, y su giro comercial consiste en el abastecimiento de gas licuado de petróleo a vehículos que manejen este combustible como carburante.

De esta manera, el presente estudio tiene como objetivo obtener la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la ASEA, proporcionando una descripción de los posibles efectos en el ecosistema donde incidirá el proyecto, considerando el conjunto de los elementos que lo conforman, así como las medidas preventivas y/o de mitigación para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, tomando como base los lineamientos legales señalados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 28, fracción II Industria del petróleo, y en su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, Artículo 5, inciso D) Actividades del sector hidrocarburos: fracción VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo.

Por otro lado, el proyecto se apega a lo requerido en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, Estaciones de Gas L.P. para carburación. Diseño y Construcción. Dicha norma define a la Estación de Gas L.P. para Carburación, como un sistema fijo y permanente para almacenar y suministrar Gas L.P. exclusivamente a los recipientes instalados en vehículos que lo utilicen como combustible, pudiendo contar con elementos complementarios para su funcionamiento, se considera que la operación de la Estación de Carburación de Gas L. P., es relativamente simple, ya que en ella no se tiene ningún proceso de transformación de materiales, ni se lleva a cabo ninguna reacción química, ya que el Gas L.P., sólo pasa de un recipiente a otro, realizando las siguientes operaciones: *a) Suministro de Gas L.P. a vehículos automotores en la toma de suministro* y *b) Descarga de Gas L.P. de autotanques o semirremolques a los tanques de almacenamiento.*

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

I.1. PROYECTO: ESTACIÓN DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN, PROPIEDAD DE "EFE GAS S.A. DE C.V."

Con ubicación en calle Eusebio Castillo Número 9 Bis, Ciudad de Nacajuca, Municipio de Nacajuca, Estado de Tabasco.

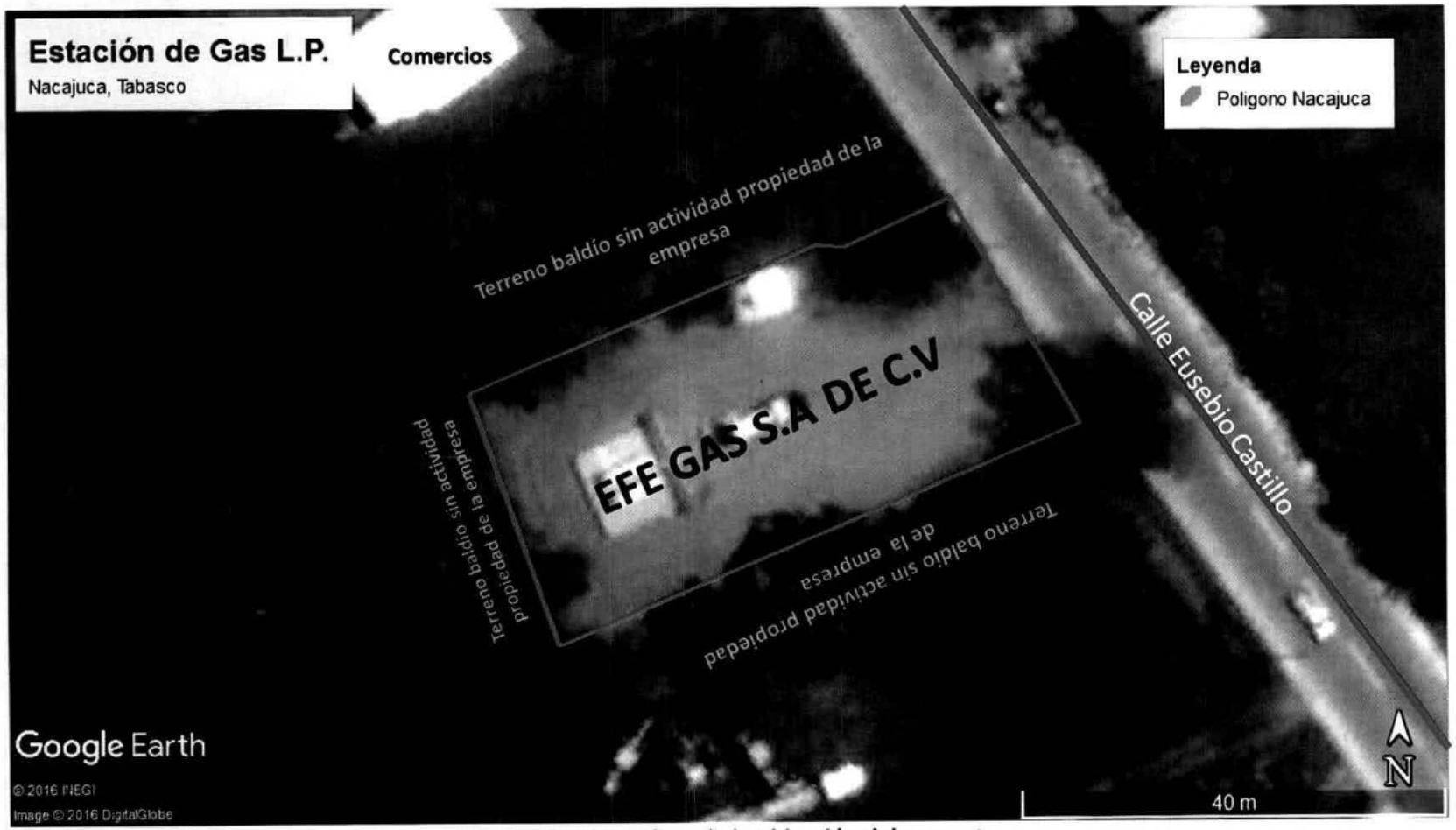


Figura 1.1. Vista aérea de la ubicación del proyecto.

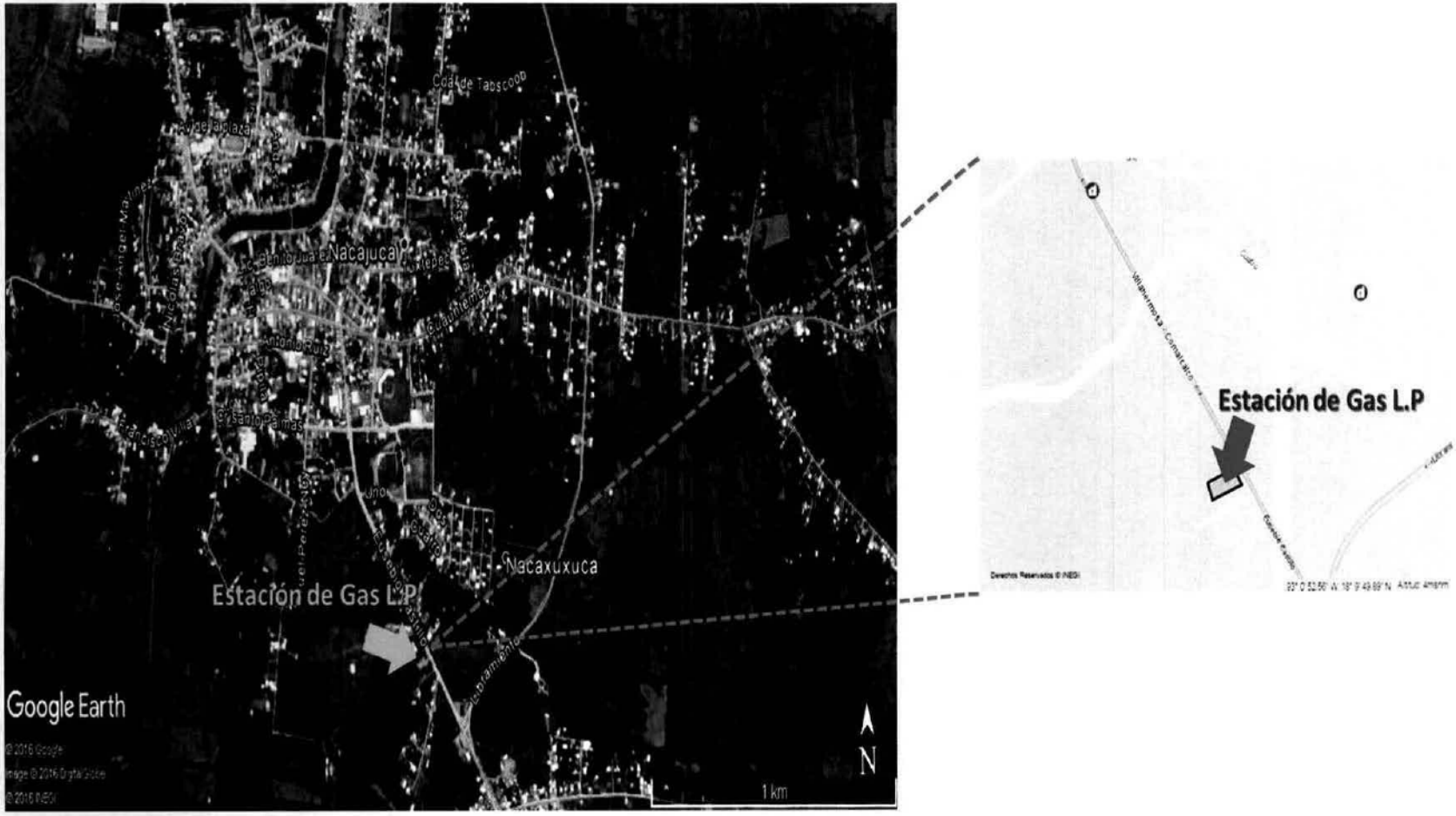


Figura 1.2.Ubicación geográfica de la Estación de Gas .L.P. para Carburación,

I.1.1. Nombre del proyecto
"Estación de Gas L.P. para Carburación, propiedad de "EFE GAS, S.A. DE C.V."

I.1.2. Ubicación del proyecto
Calle Eusebio Castillo Número 9 bis, Ciudad Nacajuca, Municipio Nacajuca, Estado de Tabasco.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

- Duración total

La vida útil del proyecto se estima que sea de 30 años, correspondientes a la etapa de *operación* y *mantenimiento*, la cual podrá ser ampliada en base a la demanda del combustible en la zona y del mantenimiento a la instalación y equipo, así como de la actualización y seguimiento a las autorizaciones correspondientes.

I.1.4. Presentación de la documentación legal:

• Documentos legales de la empresa:

- IFE y CURP del Representante Legal de la empresa EFE GAS, S.A. de C.V.
- Cédula de Identificación Fiscal y Constancia de Situación Fiscal.
- Contrato de arrendamiento entre [redacted] Arce y EFE GAS, S.A. de C.V. (Antonio Frías Ramón), con fecha de 01de junio del 2015.
- Acta constitutiva de la empresa EFE GAS, S.A. de C.V. (libro de registro número 2) con fecha del quince de junio de 2015.
- Asamblea general de EFE GAS, S.A. de C.V., donde se designa a Antonio Frías Ramón, como representante legal, bajo el libro de registro número 2 póliza número 12803 doce mil ochocientos tres.
- Escritura pública No. 5710, volumen XLVI (66) del terreno donde está ubicada la Estación de Gas L.P.

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

• Documentos técnicos:

- Factibilidad de uso de suelo expedida por el H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca, con fecha del 05 de febrero del 2015, con número de folio FS033-2015.
- Alineamiento y Número Oficial expedido por la Dirección de Obras, Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales de Nacajuca, con fecha del 5 de febrero del 2015.
- Permiso de expendio al público de Gas Licuado de Petróleo a EFE GAS, S.A. de C.V. mediante Estación de Servicio con fin específico Núm. LP/18864/EXP/ES/2016, con la Resolución Núm. RES/303/2016 emitida por la Comisión Reguladora de Energía el 21 de abril del 2016.

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

"EFE GAS, S.A. DE C.V."

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

EGA110801KJ18

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C.P. ANTONIO FRÍAS RAMÓN

Representante legal

I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[redacted] Domicilio, teléfono y correo electrónico del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1. Nombre o razón social

SISTEMAS DE INGENIERÍA Y CONTROL AMBIENTAL

I.3.2. Nombre del responsable técnico del estudio, Registro Federal de Contribuyentes, Número de Cédula Profesional.

Nombre: BIÓL. BEATRIZ ROBLES CASCO

[redacted] Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Cédula Profesional: 4531497

I.3.3. Participantes

[redacted]

Cédula Profesional: 7878125

Nombre de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

[redacted]

Cédula Profesional: 9597594

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted] Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto consiste en la operación y mantenimiento de una *Estación de Gas L.P. para carburación Tipo B (comercial), Subtipo B.1. Grupo II.*, con una capacidad total de almacenamiento de 10,000 litros base agua, distribuidos en dos tanques de 5 000 litros cada uno, de tipo intemperie cilíndrico horizontal especial para contener Gas L.P. al 100 %, para lo cual la empresa cuenta con una superficie de 1265.95 m^2, la se proyectó en apego a los requerimientos establecidos en la NOM-003-SEDG-2004, referente a Estaciones de Gas L.P. para Carburación, Diseño y Construcción, garantizando seguridad durante las actividades de trasiego de la estación de Gas L.P. a los usuarios que lo requieran.

La Estación de Gas L.P. para Carburación, tiene como actividad principal almacenar y suministrar Gas L.P. a recipientes instalados en vehículos que lo utilicen como combustible, en las instalaciones no se realiza ninguna reacción química, teniendo actividades exclusivas de trasiego, para lo cual el promovente adoptó las medidas de seguridad óptimas para su correcta operación y de esta manera no constituir un riesgo para la seguridad de la población cercana y del ambiente.

El proyecto tiene como ubicación, Calle Eusebio Castillo, Número 9 bis, Ciudad de Nacajuca, del mismo municipio en el Estado de Tabasco, esta ubicación le confiere un punto estratégico para realizar las actividades de comercio de Gas L.P. ya que se ubica a orilla de carretera la cual presenta alta afluencia vehicular. Además se realizó una visita al predio destinado para la obra, pudiendo observar que no presenta cobertura vegetal; de acuerdo a INEGI el uso de suelo y vegetación corresponde a zona agrícola, mientras que en el *Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco lo define dentro de la UGA NAC_1A* con política de aprovechamiento, así como el H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca le confiere a la empresa la factibilidad de uso de suelo de tipo comercial, por lo que las actividades realizadas por el promovente son compatibles con el uso del suelo del sitio.

Dado que las actividades que se realizan son del sector Hidrocarburos y con fundamento en lo señalado en el *Artículo 5 fracción XVIII* y *Artículo 7 fracción I*, de la *Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos*, en términos del *Artículo 5 inciso D) fracción VIII* del *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental*, en cumplimiento a lo anterior la empresa presenta la Manifestación de Impacto ambiental del proyecto **"Estación de Gas L.P. para Carburación",** propiedad de la empresa EFE GAS S.A. de C.V.

A continuación se enlistan las actividades (tabla 2.1) que realiza la empresa diferenciadas en las siguientes etapas de desarrollo: *operación, mantenimiento, y abandono de instalaciones.*

Tabla 2.1. Actividades del proyecto.

ESTACIÓN DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN		
ETAPAS DE DESARROLLO		
Operación	Mantenimiento	Abandono
• Actividades administrativas. • *Almacenamiento* de Gas L.P. • Suministro de Gas L.P. a vehículos automotores.	• Mantenimiento preventivo general de las instalaciones. • Remplazo de equipo y/o accesorios deteriorados.	Retiro y desmantelamiento del equipo de la infraestructura
• Generación de Residuos		

Es importante resaltar que la empresa no realiza ningún proceso de transformación y/o aprovechamiento de los recursos naturales (agua, suelo, aire, flora o fauna), sólo se dedica a actividades de trasiego de Gas L.P. con fines comerciales que involucran principalmente el suministro a los vehículos automotores del público en general.

II.1.2 Selección del sitio.

La selección del sitio del proyecto se determinó en base a criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos del municipio de Nacajuca y en consideración a lo establecido en la NOM-003-SEDG-2004 Estaciones de Gas L.P. para Carburación, Diseño y Construcción, los cuales se enlistan a continuación:

- *Criterios ambientales:*
  - Se aprovecho un predio que se ubica en una zona agrícola que presenta factibilidad comercial según lo dispuesto por el H. Ayuntamiento de Nacajuca, Tabasco, el cual ya se encontraba impactado y donde no se presenta vegetación natural, ni cualidades de conservación de flora y fauna importantes, además de que no existen riesgos de deslaves o quema de plantios.
  - El uso de suelo y vegetación corresponde a *zona agrícola,* por lo que no se afectó cualidades estéticas de la zona, siendo compatible con el paisaje, además tramitó ante el H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca la factibilidad de uso de suelo el cual fue concedido para un uso de suelo comercial.
  - El predio NO se ubica en ninguna Área Natural Protegida.

- *Criterios técnicos:*
  - En base a la memoria civil del proyecto aprobada por la unidad de verificación en materia de Gas L.P. Ing. Ruben Ruíz Ruíz, con registro Nº UVSELP 013-C; las instalaciones que se construyeron cumplen con los términos establecidos en la NOM-003-SEDEG-2004. Estaciones de Gas L.P. para Carburación Diseño y Construcción.

  - En base a la tangente de la zona donde se ubican los tanques de almacenamiento (centros hospitalarios, lugares de reunión y unidades habitacionales), a una distancia de 30m no se encuentran construcciones.

  - No existen líneas eléctricas aéreas o bajo tierra, así como tampoco existen cruces de ductos conductores de gas o derivados petrolíferos que crucen el predio del proyecto.

  - La ubicación del predio es estratégica por colindar en el lindero Oeste con la Calle Eusebio Castillo, permitiéndole contar con un acceso consolidado que garantiza el tránsito seguro de vehículos.

- *Criterios socieconómicos:*
  - Existe la demanda de combustible en la zona, por lo que la empresa suministra a la población y a sus alrededores el abatecimiento seguro y cercano de Gas L.P.

  - Se generaron empleos temporales durante la etapa de construcción y permanentes durante la operación de la estación de Gas L.P.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica en calle Eusebio Castillo Número 9 Bis, Ciudad de Nacajuca, Municipio de Nacajuca, Estado de Tabasco y posee una superficie total de 1265.95m^2. A continuación se presentan las coordenadas del área del proyecto correspondiente a la superficie.

Tabla 2.2. Coordenadas geográficas y UTM del terreno, donde se ubica la Estación de Gas L.P. para Carburación.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS UTM WGS84 Zona 15Q	
Vértice	Latitud Norte	Longitud Oeste	X	Y
1	18° 9'36.37"	93° 0'53.58"	498425.97	2007898.91
2	18° 9'36.80"	93° 0'52.43"	498459.63	2007912.11
3	18° 9'36.80"	93° 0'52.33"	498462.56	2007912.11
4	18° 9'36.93"	93° 0'52.01"	498472.00	2007916.38
5	18° 9'36.24"	93° 0'51.63"	498483.98	2007895.82
6	18° 9'35.59"	93° 0'53.27"	498435.08	2007875.60

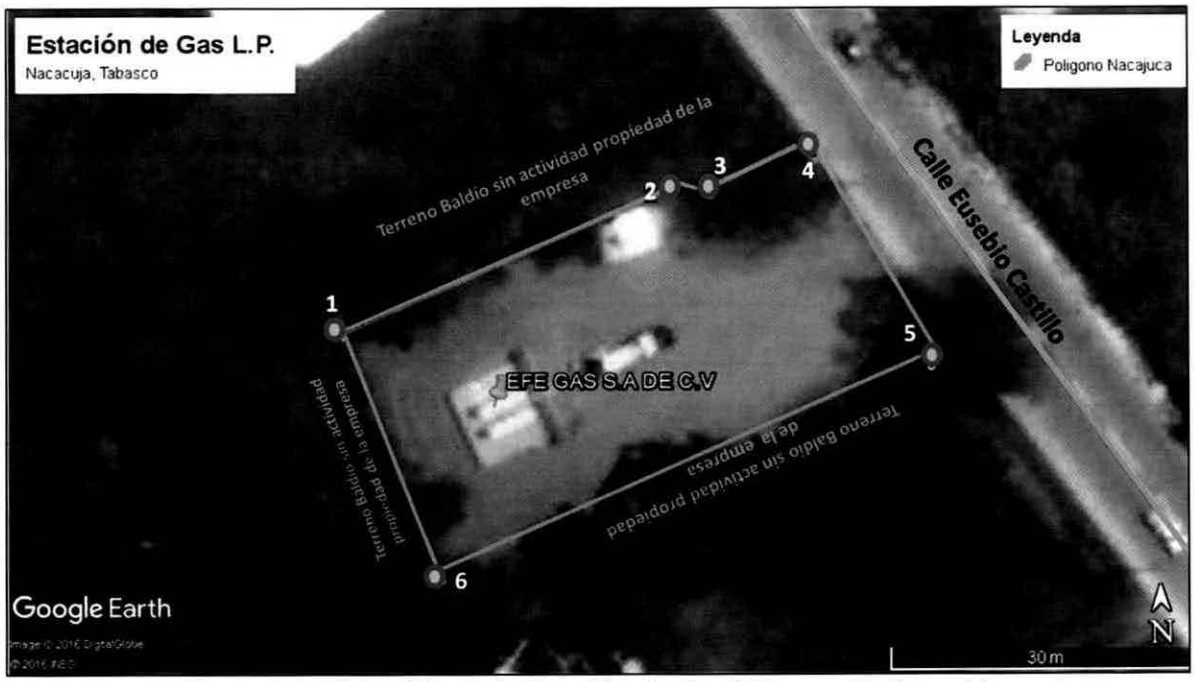


Figura 2.1. Ubicación de la Estación de Gas L.P. para Carburación.

La estación de Gas L.P. para carburación, fue proyectada con construcciones permanentes como son: acceso y salida principal, zonas de circulación, oficina, servicio sanitario, red de drenaje sanitario y área de almacenamiento. El diseño y construcción de la instalación de la estación de Gas L.P. para carburación Tipo B, Subtipo B.1. Grupo II, se proyectó en base a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004. Estaciones de Gas L.P. para Carburación. Diseño y Construcción.

II.1.4 Inversión requerida

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

Para la realización y ejecución del proyecto se requirió de una inversión inicial de $700,000.00 (setecientos mil pesos 00/100 m.n.).

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

La recuperación del capital se estima para un periodo aproximado de 2 años.

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

Entre las medidas de prevención que comprende el proyecto se consideró la adquisición de equipo contra incendio (extintores), así como la aplicación de medidas de mitigación, contratación de personal externo para la capacitación del personal operativo, estimando que

su inversión es aproximadamente un costo de $200,000 (Doscientos mil pesos 00/100 M.N), esta cifra puede variar conforme el avance del proyecto.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio (en m^2).

El predio de la empresa tiene una superficie total de 1376.20m^2 de los cuales la estación de Gas L.P. para carburación ocupa una superficie total de 1265.95 m^2.

b) *Superficie a afectar (en m^2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.)*

El predio donde se realizó el proyecto contaba con cobertura vegetal, en la visita realizada se observó únicamente la presencia de algunas herbáceas, por lo que no se considera que haya habido afectación a nivel flora, además como se mencionó anteriormente la empresa cuenta con la factibilidad de uso de suelo por parte del H. Ayuntamiento de Nacajuca, Tabasco.

c) Superficie (en m^2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

En la siguiente tabla se desglosan las superficies estimadas para cada área de la Estación de gas l. p. para carburación de acuerdo al proyecto civil.

Tabla 2.3. Superficie en m^2 de obras permanentes.

ÁREA	SUPERFICIE (M^2)	PORCENTAJE (%)
Superficie total de la empresa	1376.20	100
Zona de almacenamiento	54.83	3.98
Isleta de suministro	60	4.36
Oficinas y sanitarios	136.51	9.93
Áreas de circulación y accesos	1014.61	73.74
Área sin utilizar propiedad de la empresa	110.05	7.99

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

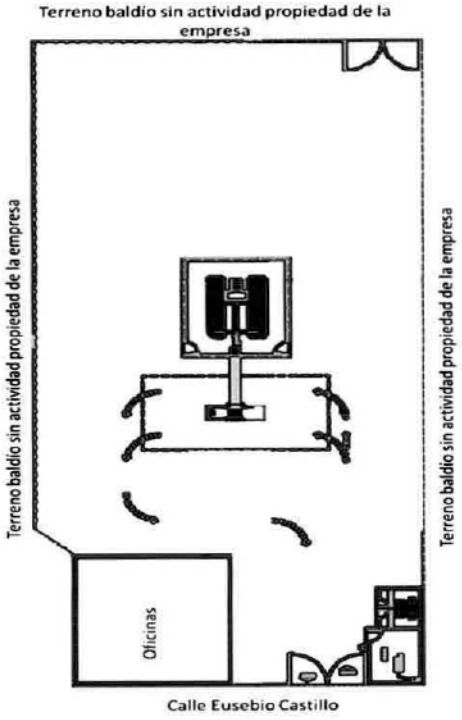
La superficie total del terreno de la empresa es de 1376.20m^2, de los cuales la construcción de la Estación de Gas L.P. para Carburación ocupa 1265.95 m^2 e incluyen las siguientes áreas: zona de suministro, almacenamiento, oficinas y sanitarios como lo especifica el plano civil planométrico anexado.

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

De acuerdo al contrato de arrendamiento y las escrituras del predio tiene una superficie total de 1376.20m^2 de los cuales de acuerdo a la memoria técnica del proyecto, la Estación de Gas L.P., ocupa una superficie de **1265.95 m^2** el cual presenta las siguientes colindancias:

Tabla 2.4. Colindancias del predio destinado para la ejecución del proyecto.

DIRECCIÓN	METROS	COLINDANCIA
Norte	10.50, 3.12 y 39.45	Con terreno baldío sin actividades ni construcciones, propiedad de la misma empresa
Sur	51.95	
Este	24.9	
Oeste	22.5	Calle Eusebio Castillo



Usos de suelo

El Estado de Tabasco cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco, el cual sitúa al área del proyecto dentro de la UGA NAC 1A, que le confiere un uso de suelo con política de aprovechamiento, además en base a las cartas de uso de suelo y vegetación del INEGI se observa que el proyecto incide en una zona agrícola, además la empresa tramitó ante la Dirección de Obras, Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales del H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca, la factibilidad de uso de suelo siendo concedida bajo el uso de suelo de tipo Comercial.

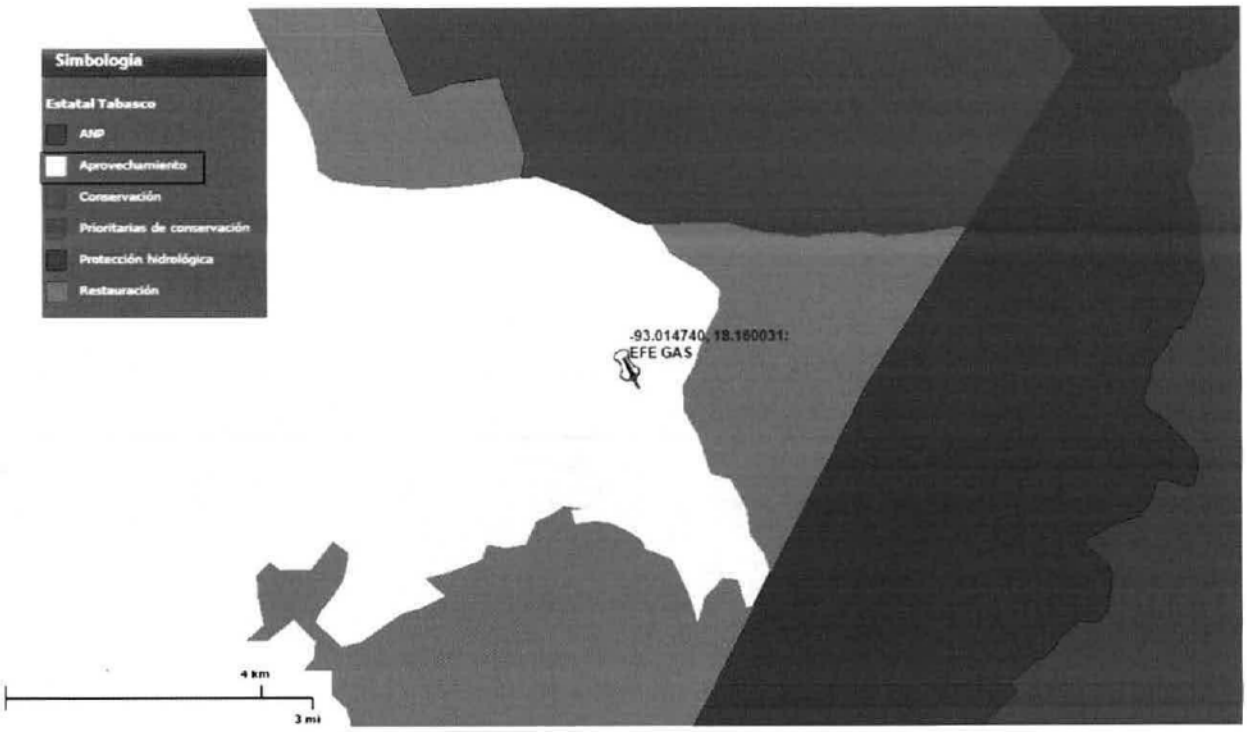


Figura 2.2 Uso de Suelo, en base al POEET.

Usos de los cuerpos de agua

Las actividades que realiza el promovente no consideran el aprovechamiento de cuerpos de agua, debido a que su principal característica es el comercio de Gas L.P. sin embargo, el recurso agua es un elemento de suma importancia para las actividades de la etapa de operación como parte de los servicios de la empresa, por lo cual el predio cuenta con el servicio de abastecimiento de agua proporcionada por la red municipal de Nacajuca.

En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo.

No se realizó cambio de uso de suelo ya que actualmente el predio se encuentra desprovisto de vegetación y está inmerso en una zona agrícola.

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

El predio se ubica dentro del Municipio de Nacajuca, con uso de suelo agrícola, además cuenta con la infraestructura necesaria para el correcto funcionamiento de sus actividades, tales como: energía eléctrica y disponibilidad de agua que son suministradas por el municipio, así como vías de comunicación con accesos hacia calles con alta afluencia vehicular.

La estación cuenta con el acceso de entrada y salida hacia el lado Oeste del predio sobre la calle Eusebio Castillo teniendo dos puertas de 5,00 m cada una, una usada para la entrada y salida a la estación y la otra como salida de emergencia. Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos están pavimentadas y con las pendientes necesarias para

desalojar el agua de lluvia, todas las demás áreas libres dentro de la estación de gas L. P. se mantienen limpias y despejadas de materiales combustibles. El piso dentro de la zona de almacenamiento es de concreto con declive para evitar el estancamiento de aguas pluviales.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Programa general de trabajo

El programa calendarizado para el proyecto se presenta a continuación el cual incluye la etapa de operación y mantenimiento, estimando una vida útil de 30 años considerando la caducidad del equipo; no obstante para este último se podrá prolongar en función de las condiciones de la infraestructura y de la demanda del combustible en la zona.

Tabla 2.6. Calendarización para la etapa de operación de la Estación de Gas L.P., para Carburación

ACTIVIDADES	TIEMPO AÑOS														
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
OPERACIÓN BÁSICA	PERMANENTE														
MANTENIMIENTO PREVENTVO GENERAL DE LAS INSTALACIONES	**SEMANAL - MENSUAL- SEMESTRAL - ANUAL (PERMANENTE)**														
REVISIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SEGURIDAD, ELÉCTRICO	SEMESTRAL - ANUAL (PERMANENTE)														
REMPLAZO DE EQUIPO DETERIORADO	**SEMESTRAL - ANUAL (PERMANENTE)**														
REVISIÓN DE TANQUES POR MEDIO DE PRUEBAS ULTRASÓNICAS	CADA DIEZ AÑOS INICIALMENTE, Y CADA 5 AÑOS POSTERIORMENTE														
ABANDONO DE SITIO	**AL TÉRMINO DE LA VIDA ÚTIL**														

II.2.2 Preparación del sitio.

Actualmente el proyecto se encuentra en su totalidad construido y en condiciones para llevar a cabo la etapa de operación.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se considera la instalación de obras o actividades provisionales.

II.2.4 Etapa de construcción

Edificación Proyecto Civil

Las instalaciones de la Estación de Gas L. P. para Carburación se encuentran totalmente terminadas en cuanto a obra civil, como se ha mencionado, el diseño de la instalación se realizó de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, Estaciones de Gas L.P. para Carburación. Diseño y Construcción, la cual es Tipo B, Subtipo B.1. Grupo II, con una capacidad de almacenamiento de 10,000 litros, base de agua, repartidos en dos tanques con capacidad de 5,000 litros cada uno. La empresa cuenta con áreas de oficinas, servicio sanitario, áreas de circulación, accesos, área de almacenamiento e isleta de carburación, las cuales presentan las siguientes características.

b) Áreas de circulación

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos están pavimentadas y cuentan con las pendientes necesarias para desalojar el agua de las lluvias, todas las demás áreas libres dentro de la estación de gas L. P. se mantienen limpias y despejadas de materiales combustibles. El piso dentro de la zona de almacenamiento es de concreto y cuenta con declive para evitar el estancamiento de aguas pluviales.

c) Accesos

El terreno que ocupa la estación está delimitado por barda de tabique de 3,00 m de alto y malla ciclónica de 2,00 m de alto. El terreno donde se ubica la estación cuenta con dos puertas de 5,00 m cada una, una usada para la entrada y salida a la estación y la otra como salida de emergencia.

d) Área de almacenamiento:

La protección de la zona de almacenamiento es de murete corrido de concreto armado de 0,20 x 0,60 m de alto con perforaciones de 0,15 x 0,15 m que pasen de un lado a otro del mismo, a cada 1,90 m una respecto de la otra y sobre estos muretes malla ciclónica de 2,00 m de alto y cuenta con dos puertas para la entrada y salida.

e) Isleta de Carburación

Existe una isleta de carburación, construida con material incombustible, ésta es plataforma de concreto y está protegida de los golpes de los vehículos a través de protecciones tipo "U" (grapas) de tubo de 4" de diámetro cedula 40 de 0,60 m de altura, enterradas 0,90 m abajo del NPT. En la isleta se tiene un despachador con una toma de suministro la cual surte gas a los vehículos que lo usen como combustible. La toma cuenta con un medidor de líquido. Sobre la isleta se tiene un techo construido de material incombustible.

f) Ubicación de los medios de protección

Los tanques, tuberías, bomba y bases de sustentación, así como la toma de suministro, cuentan con muretes de concreto armado de 0,20 x 0,60 de altura, con perforaciones de 0,15

x 0,15 m a través de ellos ubicados a 1,90 m uno respecto del otro y sobre estos malla ciclónica de 2,00 m de alto.

Los elementos de la estación que están protegidos son los siguientes:

- Recipiente de almacenamiento
- Bases de sustentación
- Bomba de suministro
- Soporte de la toma de suministro
- Tuberías
- Medidor volumétrico
- Parte inferior de la estructura que soporta el recipiente.

g) Relación de Distancias mínimas

A continuación se muestran las distancias entre mínimas para el establecimiento de la infraestructura.

Tabla 2.7.Distancias mínimas con relación a los tanques de almacenamiento.

Del Tanque de almacenamiento más cercano a:	
Otro recipiente de almacenamiento:	1,50 m
Lindero Norte:	11,04 m
Lindero Sur:	10,04 m
Lindero Oriente:	18,95 m
Lindero Poniente:	27,96 m
Oficina:	17,46 m
Bodegas:	No hay
Talleres:	No hay
Construcción más próxima (Oficina):	17,46 m
Zona de protección de los tanques:	1,50 m
Paño inferior de los tanques a piso terminado:	1,50 m
Almacén de productos combustibles:	No hay
Planta generadora de energía eléctrica:	No hay
Boca de la toma de suministro:	6,08 m

La información completa se presenta en el anexo: Memoria técnico descriptiva y justificativa de la estación de Gas L.P. para carburación.

Proyecto Mecánico

a) Tanques de almacenamiento

Se cuenta con dos tanques de almacenamiento, con capacidad de 5 000 litros cada uno, del tipo intemperie cilíndricos – horizontales, especiales para contener Gas L. P., los cuales se localizan de tal manera que cumplan con las distancias mínimas reglamentarias. Se tienen montados sobre bases de concreto armado. El área de almacenamiento se tiene delimitada por muretes corridos de concreto armado de 0,20 x 0,60 m de altura con perforaciones de

0,15 x 0,15 m a través de los mismos a cada 1,90 uno respecto del otro y sobre estos muretes malla ciclónica de 2,00 m de alto. Cada tanque tiene una altura de 1,50 m, medida de la parte inferior de los mismos al nivel del piso.

Los tanques, escalera y plataforma metálicas cuentan con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc Marca Carboline Tipo R. P. 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador Tipo R. P. 680.

Cada tanque cuenta con las siguientes características:

Tabla 2.8. Características de los tanques.

CONCEPTO	TANQUES 1 Y 2
MARCA	TATSA
Según Norma:	NOM-12/3-SEDG-2003
Capacidad en litros agua:	5000 litros
Año de fabricación	Proyecto
Diámetro exterior	1.18m
Longitud total:	4.76
Presión de trabajo:	17.58 kg/cm^2
Forma de las cabezas	Semielípticas
N° de serie	Proyecto
Tara:	1 081,00 kg

Cada tanque cuenta con los siguientes accesorios:

- Una válvula de llenado de 32 mm ϕ.
- Una válvula de exceso de flujo de 19 mm ϕ para retorno de líquido.
- Una válvula de exceso de flujo 19 mm ϕ para retorno de vapor.
- Un indicador de nivel.
- Tres válvulas de seguridad de 19 mm ϕ (con capacidad de desfogue de 55 m^3/min cada una.)
- Una válvula de servicio con válvula de máximo llenado integrada.
- Una válvula de exceso de flujo de 51 mm ϕ.
- Conexión a tierra

b) Escaleras

El recipiente de almacenamiento cuenta con escalera metálica para facilitar la lectura de los instrumentos de medición.

c) Maquinaria

La maquinaria para la operación de trasiego a los vehículos es a través de una bomba, de las siguientes características:

Tabla 2.9. Características de la maquinaria.

CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA	
Marca:	Blackmer
Modelo:	LGL 1 1/2
Motor eléctrico:	3 HP
RPM:	1750
Capacidad nominal:	132 LPM (35 GPM)
Presión diferencial del trabajo	5 kg/cm^2
Tubería de succión:	32 mm (1 ¼") ϕ
Tubería de descarga:	25 mm (1") ϕ

La bomba está ubicada dentro de la zona de protección del tanque de almacenamiento junto con su motor, está fijada a una base metálica, la que a su vez se fijará por medio de tornillos anclados a otra base de concreto.

El motor eléctrico acoplado a la bomba es el apropiado para operar en atmósferas de vapores combustibles y cuenta con interruptor automático de sobrecarga, además se encontrará conectado al sistema de tierras.

d) Despachador

Existe un despachador con una toma de suministro para surtir gas a los vehículos de combustión interna, anclada a un soporte metálico.

e) Toma de suministro

Existe una toma de suministro para surtir gas a los vehículos de combustión interna. El piso de la toma de suministro se tiene en terminación de concreto, con pendientes para el desalojo de las aguas pluviales. Las tuberías de la toma en su extremo libre del marco de sujeción y protección, son de acero al carbón cedula 80, sin costura, con conexiones igualmente de acero al carbón para una presión de trabajo de 140 kg/cm^2. La toma está debidamente anclada a un soporte metálico y tiene un punto de separación (válvula Pull Away).

La toma de suministro es de 25 mm (1") de diámetro y de su extremo libre cuenta con los accesorios siguientes:

- Conector ACME.
- Una válvula de operación manual, para una presión de trabajo de 28,00 kg/cm^2.
- Manguera para gas LP de 25 mm (1") de diámetro.
- Una válvula de relevo hidrostático de 13 mm (½") de diámetro.
- Una tee de flujo indirecto de 25 mm (1") de diámetro.
- En la toma habrá una conexión a tierra para los vehículos.

f) Mangueras

La manguera de la toma es especial para soportar los efectos del gas L. P. Los coples flexibles pueden ser metálicos o de neopreno, pero en todos los casos soportarán la acción del gas L. P.

Las mangueras están diseñadas para soportar una presión de trabajo mayor a 24,61 kg/cm² y una presión de ruptura de 140 kg/cm².

g) Medidor de líquido

Existe una toma de suministro, esta cuenta con un medidor de líquido para controlar el abastecimiento de Gas L.P. a los tanques montados permanentemente en vehículos, el medidor se ubica en la toma de suministro. El medidor y la toma de suministro están protegidos de la lluvia con techumbre metálica y de los golpes de los vehículos por muretes de concreto armado de 0,20 x 1,00 x 0,60 m de alto.

Tabla 2.10. Características del medidor de flujo para Gas L.P.

CARACTERÍSTICAS	
MARCA:	NEPTUNE
Tipo:	N-90041-401
Diámetro de entrada y salida:	38 y 25 mm (1 ½" y 1")
Capacidad:	45-227 LPM (12-60 GPM)

Sistema Contra Incendio

A continuación se enlistan los componentes del sistema contra incendios, los cuales son extintores manuales, alarma y entrenamiento de personal.

a) Extintores manuales

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se encuentran instalados extintores de polvo químico seco del tipo manual, clase ABC de 9 kg de capacidad cada uno, situados a una altura máxima de 1,50 metros y o mínima de 1,30 metros, medidas del piso a la parte más alta del extintor.

Tabla 2.11. Características del medidor de flujo para Gas L.P.

UBICACIÓN	CANTIDAD
Zona de almacenamiento	2 (Tipo ABC)
Toma de suministro	2 (Tipo ABC)
Oficinas	3 (Tipo ABC)
Sanitarios	1 (Tipo ABC)
Tablero eléctrico	1 (Tipo BC de CO_2)

b) Alarma

La alarma instalada es del tipo sonora claramente audible en el interior de la estación, los elementos operan con corriente eléctrica CA 127.

c) Entrenamiento de personal:

La empresa está comprometida a realizar un curso de entrenamiento del personal, que abarcará los siguientes temas.

- Posibilidades y limitaciones del sistema.

- Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
- Uso de manuales.
- Acciones a ejecutar en caso de siniestro.
- Interpretación de la alarma.
- Uso de accesorios de protección.
- Evacuación de personal y desalojo de vehículos.
- Cierre de válvulas estratégicas de gas.
- Corte de electricidad.
- Uso de extintores.
- Mantenimiento general.
- Puntos a revisar.
- Acciones diversas y su periodicidad.

Pintura y colores distintivos de los tanques y de las tuberías así como rótulos de prevención

Los recipientes de almacenamiento a la intemperie se encuentran pintados de color blanco, y marcados con caracteres de colores distintivos con una altura no menor de 0,15 m el contenido y la capacidad en litros de agua.

Las tuberías se encuentran pintadas de color **blanco,** para **gas líquido**; de color amarillo**,** para **gas en estado de vapor**; de color blanco con bandas verdes, para **gas líquido de retorno** a los tanques de almacenamiento; y de color **negro** para **tubería que conduzca cables de energía eléctrica**.

Este código de colores se encuentra colocado en forma visible, en la zona de almacenamiento y en la zona de trasiego de gas L. P. Para mayor detalle de la información citada ver en anexo: Memoria técnico descriptiva y justificativa de la estación de Gas L.P. para carburación Tipo B "Comercial" del Proyecto Sistema Contra Incendio.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindan en las instalaciones:
En base a la **NOM-003-SEDG-2004. "Estaciones de Gas L.P. para Carburación, Diseño y Construcción"**, se tiene lo siguiente:

Por el tipo de servicio que proporciona la estación se clasifica como:
Tipo B, Comerciales: Aquellas destinadas para suministrar Gas L.P. a vehículos automotores del público en general.
Subtipo B.1.: Aquellas que cuentan con recipientes de almacenamiento exclusivos de la estación.
Grupo II. Por su capacidad de almacenamiento de 10 000 litros base agua.

De esta manera, no se realizarán procesos o transformación de materia prima, ya que la operación de la estación se resume al suministro de Gas L.P., siendo las siguientes áreas donde se manejará dicho combustible:

- *Área de almacenamiento*
- *Toma de suministro*

Y las principales actividades que se desarrollan son:

- Suministro de Gas L.P. a vehículos automotores en la toma de suministro.
- Descarga de Gas L.P. de autotanques o semirremolques al tanque de almacenamiento.
- La empresa cuenta con toda la infraestructura necesaria para realizar sus operaciones de manera eficaz y segura garantizando un mejor servicio para el abasto del combustible, apegándose a los requisitos de la **NOM-003-SEDG-2004.** Estaciones de Gas L.P. para carburación. Diseño y construcción.

DESCRIPCIÓN DE OPERACIÓN

Las instalaciones de la estación de Gas L.P., propiedad de "**EFE GAS, S.A. DE C.V.**" cuentan con dos tanques de almacenamiento de 5,000 litros, capacidad agua y una toma de suministro para abastecer a vehículos particulares. La operación de la estación de carburación de Gas L.P., es relativamente simple, ya que en ella no se tiene ningún proceso de transformación de materiales, ni se lleva a cabo ninguna reacción química. El Gas L.P., solo pasa de un recipiente a otro, es decir que el recipiente de almacenamiento se llena por toma de recepción y de la toma de suministro se carga a los vehículos.

EL PROCESO DE OPERACIÓN SE LLEVA A CABO DE LA SIGUIENTE MANERA:

a) Procedimientos de descarga de auto–tanques:

La estación de carburación recibe el Gas L.P. mediante auto–tanques requiriendo de un tiempo de 40 minutos para su total descarga. Los auto–tanques contienen un volumen máximo al 90% de su capacidad, por lo que su capacidad es de máximo 9,000 litros de gas.

Al inicio del turno el personal encargado revisa el espacio disponible de cada uno de los tanques de almacenamiento.

- Indicando al operador del auto–transporte donde deberá estacionarse y verificar 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 las ruedas para asegurar la inmovilidad del vehículo, también colocar el cable, con su respectiva pinza, para el aterrizaje de la unidad.

- Acopla la manguera de líquido misma que está conectada a la tubería de mayor diámetro.

- Posteriormente se 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, y se abrirá la válvula tanto de la manguera como de la unidad.

- Abrirá las válvulas tanto de líquido como de vapor del tanque de almacenamiento.

- En la línea del tanque hasta la estación de descarga se deberán abrir las válvulas correspondientes. Se deberá cerciorarse que las válvulas no permanezcan cerradas.

- El encargado por ningún motivo se debe retirar del área y periódicamente verificará el contenido restante en el auto–transporte mediante el medidor rotatorio hasta que alcance el valor de cero.

- En cuanto marque cero, se apagará el motor de la bomba.

- Cerrará las válvulas de líquido de las mangueras así como del auto–transporte y las retirará de la unidad.

- Se cerrará la válvula de vapor y desacopla todas las líneas.

- Se colocarán los tapones respectivos en la toma de líquidos y vapor del auto–transporte, así como en las mangueras, las cuales se colocarán en su lugar correspondiente y se retirarán las cuñas metálicas y el cable de aterrizaje.

- El encargado informará al operador que la unidad ha sido descargada y puede retirarse.

b) Procedimiento de llenado de vehículos:

El operador estaciona el vehículo en el área de toma de suministro, donde la secuencia es la siguiente:

- Los vehículos que utilizan gas como combustible se estacionarán junto a la toma de suministro.
- El conductor apaga todo sistema de uso eléctrico, se le colocan cuñas y tierra estática y la manguera de carga al vehículo, se dota de combustible hasta el 85 %, se desconectan los accesorios instalados y se retira la unidad.

- El principio de operación del equipo de carburación está basado en el vacío que ejerce el interior del motor mediante los pistones del mismo.

- El gas contenido en el tanque de carburación del vehículo pasará a través de la manguera de alta presión hasta la válvula interruptora de Gas L.P. que en este caso provee el equipo con una válvula de vacío, la cual se abre en el momento que recibe la señal de vacío del mezclador, esto quiere decir que se utiliza la caída de presión relativamente constante para succionar el combustible al carburador desde el encendido hasta su aceleración total.

- La caída de presión necesaria para abrir la válvula de vacío es de 1.5 pulgadas columna de agua durante el encendido, el vacío esta comunicado al convertidor vaporizador para permitir el flujo de combustible con la máquina apagada el combustible esta sellado fuera del carburador así como dentro del convertidor y de la válvula de vacío, dando un sellado triple para máxima seguridad, esto es mientras el motor no esté funcionando no habrá paso de Gas L.P. al mismo, aunque el interruptor esté abierto.

- El convertidor vaporizador es una combinación de un regulador de dos etapas, recibe combustible líquido a la presión del tanque y pasará a través de filtro de la válvula de vacío y reduciendo la presión en dos etapas, la primera hasta 2.5 psig. y la segunda a 1.5 pulgadas columna de agua.

- En el proceso de reducir la presión del flujo ascendente de aproximadamente 180 psi en el tanque a presión de trabajo el Gas L.P., que se expande para convertirse en vapor causando congelación durante el proceso físico, para compensar esto y para ayudar en la vaporización, el agua del sistema de enfriamiento de la máquina se hará circular a través de un intercambiador de calor dentro del convertidor vaporizador.

- Los mezcladores están diseñados para operar de acuerdo a los requerimientos de combustible del motor independiente, sea motores de aspiración normal o con sistema de inyección electrónica, ya que las mezclas de carga ligera y carga total se controlarán mediante el mezclador, ya que estos están provistos de dos ajustes de mezcla, para las condiciones de vacío y para carga total.

- Existen también una variedad en computadoras y adaptadores para las diferentes marcas comerciales de vehículos automotores con sistema de inyección electrónica para proteger el buen funcionamiento del motor de su vehículo.

Diagrama de bloques: "EFE GAS S.A. DE C.V."
(ESTACIÓN DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN)

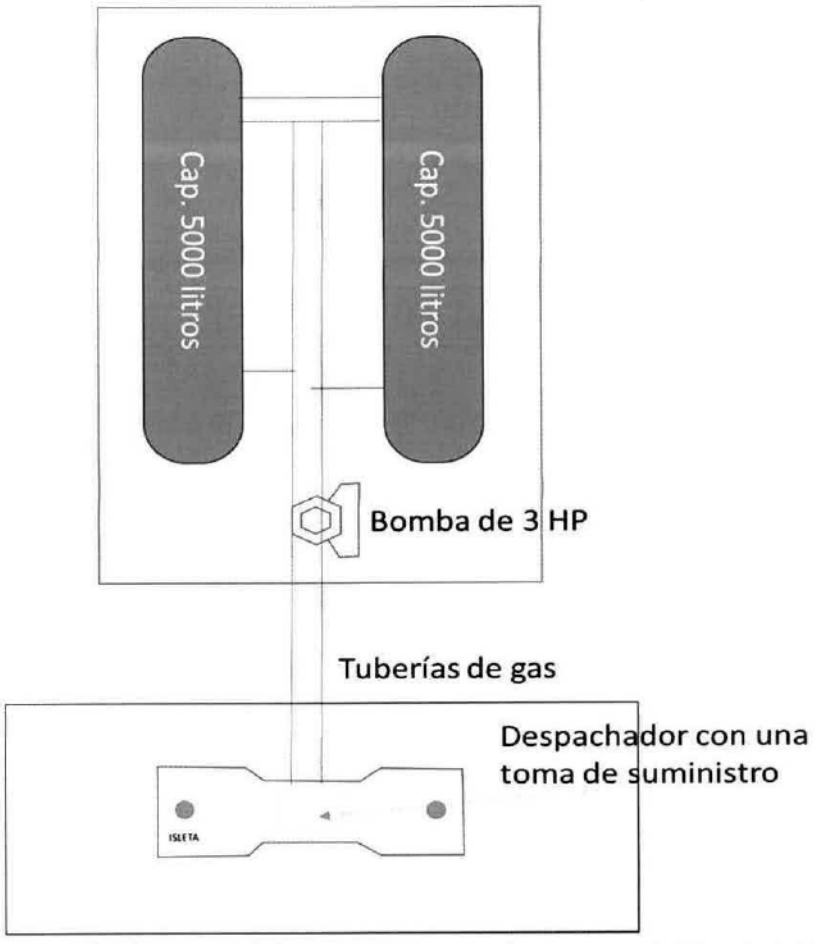


Figura 2.3. Diagrama de bloques del área de almacenamiento y suministro de la Estación de Gas L.P. para carburación.

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

La estación de Gas L.P. para carburación es un sistema fijo y permanente para almacenar dicho combustible y que mediante instalaciones apropiadas realiza el trasiego de éste, debe señalarse que en las áreas operativas de la empresa no existe la generación de residuos líquidos y/o sólidos.

d) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

El promovente deberá contar con programas de mantenimiento preventivo, donde se tiene contemplado la verificación del funcionamiento del equipo y de las instalaciones en general y en caso de detectarse anomalías en la operación o en la infraestructura es necesario realizar las reparaciones o sustituciones de los sistemas y/o equipos; así como una vez que el equipo cumpla su vida útil deberá ser reemplazado.

El mantenimiento es principalmente a los tanques de almacenamiento, a los diferentes equipos y áreas de servicio, instalaciones eléctricas así como dispositivos de seguridad que integran la Estación, ya que es de vital importancia para mantener la vida útil de los mismos, así como de toda la infraestructura en general. En la siguiente tabla, se presenta el programa de mantenimiento preventivo que se llevará a cabo en las instalaciones de la Estación de Gas L.P. para carburación propiedad de EFE GAS, S.A. DE C.V.

Tabla 2.14. Programa anual de mantenimiento.

PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO												
ACTIVIDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mantenimiento de la infraestructura	DIARIO											
Limpieza de oficinas												
Limpieza de baños												
Limpieza en general	SEMANAL											
Limpieza en áreas de circulación interna	DIARIO											
Mantenimiento de accesos	SEMANAL											
Mantenimiento de zona de almacenamiento	SEMESTRAL											
Mantenimiento de Isleta de suministro												
Revisión y reemplazo de los accesorios de la instalación (válvulas, mangueras, tuberías etc).	BIMENSUAL											
Revisión del sistema contra incendio (extintores, alarma, letreros etc.).	MENSUAL											
Mantenimiento eléctrico												
Tablero eléctrico	MENSUAL											
Alumbrado interior oficinas												
Cables de conexión a tierra.												

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

Como se ha comentado el predio ya se encuentra construido por lo que la maleza que existe en el predio es mínima sin embargo dentro de las actividades de mantenimiento se tiene proyectado la limpieza interior de la Estación la cual incluye el retiro de vegetación que pudiera instalarse principalmente en el área de almacenamiento y circulación, los residuos generados son considerados como residuos sólidos urbanos de tipo orgánico.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Las obras asociadas que se realizaron como parte del proyecto fueron la construcción de oficinas y servicios sanitarios, ya que estas edificaciones son indispensables para la correcta operación del proyecto en materia de servicio al público, cabe destacar que estas áreas ya se encuentran construidas.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

Al término de la vida útil del proyecto el promovente deberá dar cumplimiento a los siguientes requerimientos y a los lineamientos que en su momento dicte la normatividad en materia ambiental:

- Presentar un programa calendarizado para el abandono de las instalaciones aprobado por la autoridad competente.
- Cumplir con los lineamientos con respecto al retiro de los tanques de almacenamiento de Gas L.P.
- Todos los residuos generados en el desmantelamiento de la estación de Gas L.P. se manejarán de acuerdo a lo establecido en la *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos* y su *Reglamento*, así como en apego a las Normas Oficiales Mexicanas que le sean aplicables en su momento.
- El promovente deberá presentar ante la Secretaría correspondiente, todos los documentos que avalen que el sitio por abandonar se encuentra libre de contaminantes.

II.2.8 Utilización de explosivos

No aplica.

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

a) Operación y mantenimiento

La zona de almacenamiento y suministro, que conforman las áreas operativas de la estación, no generan ningún tipo de residuo sólido o líquido resultado de las actividades de esta zona. Sin embargo, conscientes de que se generarán residuos sólidos en oficinas y sanitarios, se estima que el tipo de residuos generados son domésticos, entre los que se encuentran: papel de baños de oficina, cartón, latas, plásticos, hule, trapos y residuos de comida. Estos son clasificados en orgánicos e inorgánicos con la finalidad de que puedan ser reciclados, a continuación se describe cada uno de los residuos generados.

- Residuos sólidos urbanos:

Referente al volumen de residuos sólidos de acuerdo al número de empleados (6 personas), se estima que el volumen de generación de residuos sólidos urbanos es de aproximadamente 178.2 Kg mensuales previendo que la generación de residuos por empleado es de 0.99 (** Cifra obtenida de los indicadores básicos del desempeño ambiental de México, para la generación de residuos sólidos urbanos; Kg/hab/día) Kg en días laborables (30) y como se mencionó son producto de oficina, sanitarios, limpieza y mantenimiento de las instalaciones en general. Es importante considerar que este cálculo es aproximado ya que se prevé que el

volumen de residuos pueda incrementar a causa del uso de los contenedores por parte de los clientes.

- Residuos de manejo especial:

Considerando el tipo de actividades que se realizan en la estación de carburación, no se prevé la generación de este tipo de residuos, ya que el volumen de generación de PET, papel o cartón, es bajo por lo que son considerados como residuos sólidos urbanos.

- Residuos peligrosos:

La generación de estos residuos es de muy baja frecuencia y volumen, se generarán principalmente por actividades de mantenimiento de las instalaciones tales como: pintura de rótulos, estos residuos son retirados por personal de la empresa contratada para el mantenimiento, los cuales deberán ser dispuestos en por la empresa encargada del mantenimiento.

- Descarga de aguas residuales:

Las descargas de aguas residuales son principalmente de tipo doméstico derivados de los servicios sanitarios, el área del proyecto se encuentra ubicado en un área urbanizada que cuenta con el servicio de alcantarillado público suministrado por el municipio de Nacajuca. Además para evitar inundaciones el terreno de la estación tiene pendientes y los sistemas adecuados para el desalojo de aguas pluviales.

- Emisiones a la atmósfera:

La empresa no cuenta con emisiones a la atmósfera de forma continua y conducida, sin embargo puede haber posible liberación de Gas L.P. al desconectar las mangueras del área de recepción estas emisiones son mínimas, por lo que al encontrarse en área abierta y elevada existe suficiente ventilación asegurando que la dispersión sea inmediata.

SIMBOLOGÍA			
	Uso de agua (en actividades de limpieza y uso en sanitarios)		Emisiones fugitivas, únicamente de Gas L.P. (desconexión de mangueras).
	Generación de residuos sólidos urbanos (en oficinas y por visitantes que hagan uso de los contenedores de basura)		Generación de residuos peligrosos (esta generación es durante las actividades de mantenimiento de las instalaciones, principalmente por pintura, de las cuales se hará a cargo la empresa contratada)

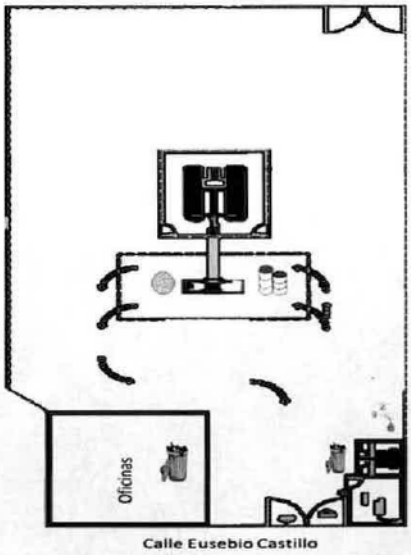


Figura 2.4. Diagrama de áreas de generación de residuos en la Estación de Gas L.P. para Carburación.

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

El manejo de los residuos generados dentro de la empresa, se manejan de la siguiente forma:

- Dentro de las instalaciones se cuenta con contenedores temporales de residuos sólidos urbanos, ubicados en sitios estratégicos debidamente rotulados y con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva.
- La empresa dispone sus residuos adecuadamente en sitios autorizados por el H. Ayuntamiento de Nacajuca, Tabasco.
- Se recicla el mayor número de residuos o elementos generados por la empresa, con la finalidad de disminuir en lo posible la generación de residuos.
- Se da mantenimiento periódico a los contenedores de residuos, con el fin de evitar derrames no controlados.

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

En este capítulo se realiza la vinculación de las obras y actividades que pretende desarrollar el promovente con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo, considerando que el proyecto se ubica en el Estado de Tabasco, específicamente en el Municipio de Nacajuca le son aplicables los siguientes instrumentos de planeación:

III.1. LOS PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS (GENERAL DEL TERRITORIO, REGIONAL, MARINO O LOCALES).

Se realizó un análisis espacial del área del proyecto a través del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, a través del cual se identificó que el predio destinado para la realización del proyecto, se rige por los siguientes instrumentos con validez legal.

Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (generales del territorio, regionales, marinos o locales).	Publicado
-Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012
-Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre del 2012
-Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (Actualización).	Periódico Oficial del Estado el 22 de diciembre de 2012

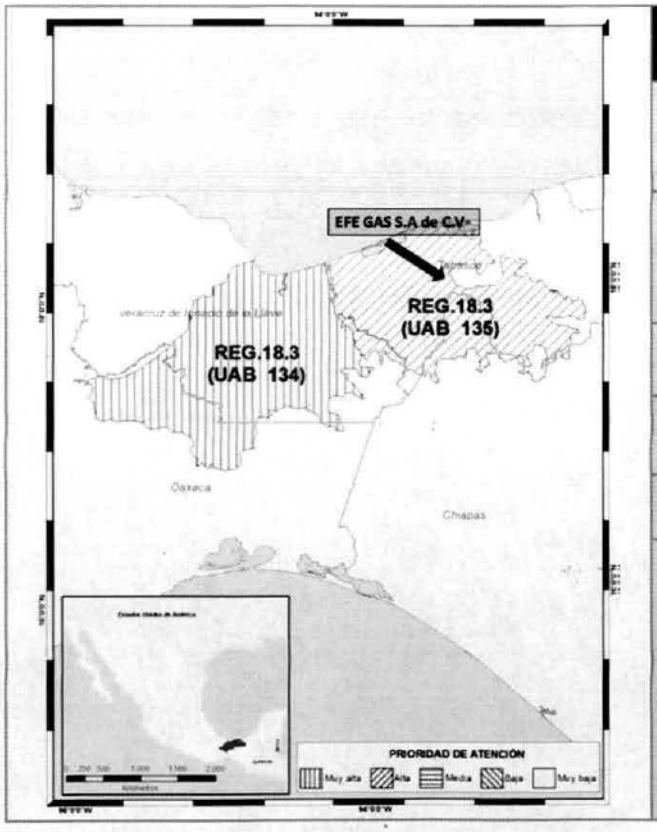
III. 1.1 Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El ***Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*** (POEGT), tiene como objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las 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 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, permitiendo generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Algo importante a considerar es que el POET es independiente el cumplimiento de la normatividad aplicable, y de los otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las *Áreas Naturales Protegidas* y las *Normas Oficiales Mexicanas*, más adelante se realiza la vinculación correspondiente de cada una de las normas, lineamiento o reglamentos aplicables. 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.

El territorio nacional se divide en ***145 unidades*** denominadas ***Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)***, así las ***Regiones Ecológicas*** se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Asimismo a cada UAB le fueron asignados ***Lineamientos*** y ***Estrategias Ecológicas*** específicas, y ***Políticas Ambientales*** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) que son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. A continuación se muestran las características de la UAB 135

Tabla 3.1. Ficha técnica de la Región Ecológica 18.3, UAB 135.



REGIÓN ECOLÓGICA:	18.3
Unidad Biofísica Ambiental donde se ubica el proyecto.	135
Localización:	Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco.
Superficie en km²:	135. 12,679.01 km²
Población 2010:	1,835,491 habitantes.
Población Indígena:	Chontal de Tabasco
Política ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable

Nivel de prioridad de atención	Rectores del desarrollo:		Escenario al 2033:
Alta	Agricultura-Desarrollo Social y Ganadería		Crítico
Estrategias:	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.		
Coadyudantes del desarrollo:	Industria-PEMEX	**Asociados del desarrollo:**	Prevención de Flora y Fauna
Otros sectores de interés	CFE-Forestal -Minería		
Estado actual del Medio Ambiente 2008: Inestable. Conflicto Sectorial Medio	No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Media marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. 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 con fines comerciales.		

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

- *Lineamientos y Estrategias Ecológicas.*

Los lineamientos ecológicos 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 su parte, las estrategias ecológicas, son 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. Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, 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.* A continuación se presentan las características generales de esta región ecológica y UAB. Considerando que la principal actividad que realiza la empresa es el comercio de Gas L.P. a vehículos mediante la operación de una Estación de Gas L.P. para Carburación, que se ubica en el municipio de Nacajuca, estado de Tabasco, en donde en congruencia con lo

establecido con el POEGT la empresa en esta etapa busca que la operación de la estación sea acorde con el medio en el que está inmerso y no romper con el paisaje general del lugar, así como brindar un servicio que permitirá mejorar el bienestar social de las localidades cercanas al proyecto. A continuación se presenta los lineamientos aplicables a la UAB 135 y su vinculación con el proyecto.

Tabla 3.2. Lineamientos aplicables a la UAB 135.

	LINEAMIENTO APLICABLE A PROYECTO	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.	El promovente a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental busca dar cumplimiento a la normativa en materia de Impacto Ambiental, toda vez que el promovente cuenta con la factibilidad de uso de suelo por parte del H. Ayuntamiento de Nacajuca, Tabasco, concediendo un uso comercial para el establecimiento de una Estación de Gas L.P. para Carburación.
2	Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.	La empresa persigue cumplir con las especificaciones técnicas, en materia de seguridad y protección al medio ambiente.
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.	El promovente a través del presente estudio (MIA Particular) pretende mostrar el escenario ambiental en el que se encuentra inmerso el área del proyecto, además de que en el presente estudio se evalúan los impactos ambientales generados, así como las medidas de mitigación y prevención necesarias para minimizar y/o eliminar las posibles afectaciones por el establecimiento del mismo.
4	Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.	En cuanto a la responsabilidad compartida debe mencionarse que las disposiciones que marque la ASEA, que en coordinación con otras dependencias federales vigilan e inspeccionan el cumplimiento con las especificaciones técnicas en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y de protección al medio ambiente son acatadas por la empresa.
5	Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	El predio donde se ubica el proyecto presenta características de una zona agrícola, cabe destacar que el sitio se encuentra actualmente bardeado y desprovisto de vegetación, sin embargo desde el inicio de la construcción, el predio se encontraba en esas condiciones dado que se trataba de un predio ganadero, por lo cual con la instalación de le Estación de Gas no se afectó a la flora del lugar toda

		vez que esta se encuentra reducida a herbáceas en el área.
6	Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.	No hay aprovechamiento de recursos naturales por parte de la empresa, toda vez que sólo realiza actividades de trasiego de Gas L.P.
7	Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.	La empresa EFE GAS S.A. de C.V. cuenta con la autorización de uso de suelo por parte de la Dirección de Obras Públicas con número de folio FS033-2015 por parte del H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca.
8	Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.	A través de la operación y mantenimiento de la empresa brinda oportunidad laboral temporal y permanente apoyando al fortalecimiento económico de la región.
9	Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	La empresa no se encuentra dentro de ningún área de preservación además la operación de la empresa no interfiere con la conservación de las áreas prioritarias, toda vez que no se hace el uso de recursos naturales.
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.	En base al Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Tabasco, la política aplicable en el área del proyecto es *Aprovechamiento Sustentable*, el cual busca que se realice un uso sustentable de los recursos naturales, de forma que permita mejorar el bienestar de la población actual, sin comprometer al medio ambiente.

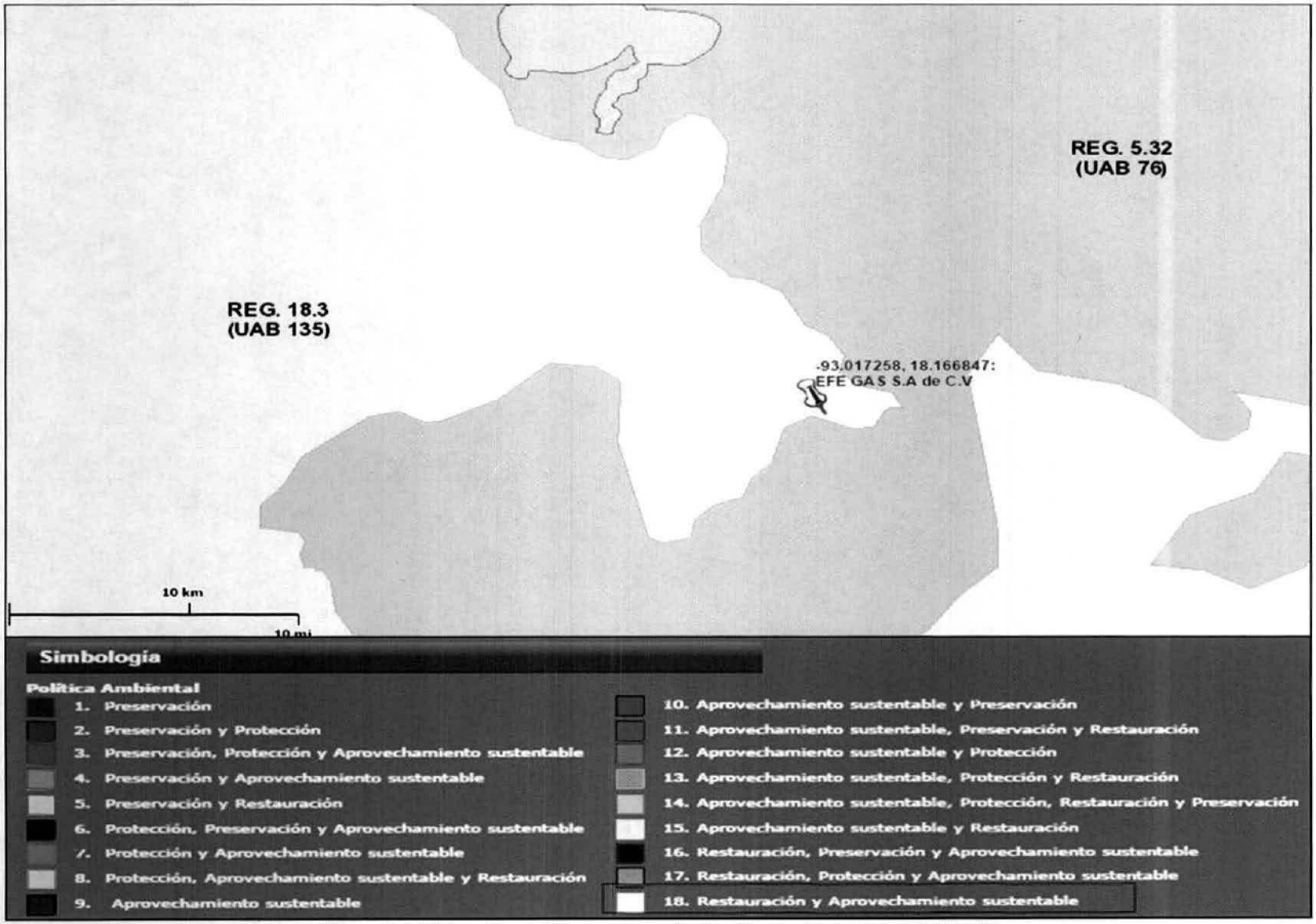


Figura 3.1 Ubicación del Proyecto en la Región Ecológica 18.3 UAB 135

Tabla 3.3. Vinculación del Proyecto con las Estrategias Aplicables del POET.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	VINCULACION
GRUPO 1. DIRIGIDAS A LOGAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
B. DIRIGIDAS AL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE		
8: Valoración de los servicios ambientales	• Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores. • Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	• El proyecto no afecta el área más allá de su instalación, la Estación de Gas L. P. para Carburación ocupa una superficie de 1265.95m^2, por lo cual no se considera que haya pérdida de servicios ambientales, además se cuenta con una superficie de 110.25m^2 sin uso, lo que permite mantener los servicios ambientales en esta área. • La ubicación del proyecto presenta un tipo de suelo agrícola, en todos sus linderos se observa vegetación secundaria, principalmente de tipo pastizal, además de que no se pretende hacer uso de ningun recurso de flora o fauna por lo que no existen afectaciones por las actividades de la empresa. • Durante las actividades normales de operación de la Estación de Gas L.P., se estableceran políticas y capacitaciones vinculadas al medio ambiente. • En el presente estudio se plantean medidas de prevención y/o mitigación necesarias para garantizar la protección del medio ambiente las cuales deberá cumplir en materia de seguridad.
E. DIRIGIDAS AL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y RENOVABLES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS.		
18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos	• Instrumentar esquemas de supervisión que aseguren el cumplimiento al marco regulatorio, destacando las condiciones de seguridad; evitando criterios discrecionales y generando incentivos correctos en las actividades de verificación.	• La empresa realiza constantemente el manetenimieto de la infraestructura así como los tanques, además son constantemente monitoreadas con la finalidad de evitar su mal funcionamiento. • Además con la intención de dar cumplimiento a la normativa del sector hidrocarburos, se busca la autorización en Materia de Impacto Ambiental a través del presente estudio.

GRUPO 2. 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.	• Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales. • Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana. • Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.	• Durante la operación de la estación se generan empleos para la población del municipio de Nacajuca • Se incrementa el desarrollo económico de la zona con el abasto del Gas L.P. para los vehículos que lo utilicen como carburante.
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.	• Acelerar la regularización de los predios y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas. • Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes.	• La elección del predio para el establecimiento de la empresa se basó principalmente en el uso de suelo que presenta, lo que permite disminuir la afectación al sistema natural. • El promovente cuenta con las debidas autorizaciones en materia de uso de suelo, lo que hace compatible el establecimiento del proyecto. • La empresa cuenta con planes y/o programas de capacitación continua al personal operativo y administrativo en materia de seguridad los cuales deben incluir: procesos internos y de seguridad, manejo y operaciones del equipo, control de riesgos, simulacros de brigada, primeros auxilios, equipo de combate contra incendios,entre otros.
GRUPO 3. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL.		
B. PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL		

44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	• Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	• El sitio del proyecto se localiza sobre la Calle Eusebio Castillo, la cual cuenta con alta afluencia vehícular; además la operación del proyecto es compatibles con las actividades presentes en sitio, contando con la factibilidad de uso de suelo. • Además en base al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Tabasco, el uso de suelo es de aprovechamiento.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC)

El POEMyRGMyMC es el instrumento de política ambiental que permitirá regular e inducir los usos 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, permitiendo además dar un marco coherente a las acciones que se ha comprometido el país en materia de derecho marítimo. Este programa identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio. El modelo de ordenamiento ecológico se basa en una estructura jerárquica que va de lo general a lo particular considerando:

Objetivos generales:

Dirigidos a alcanzar el desarrollo sustentable del territorio comprendido en el Programa de Ordenamiento Ecológico.

Lineamientos Ecológicos:

Los cuales incluyen 27 metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de las UGA´s, orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental.

Estrategias Ecológicas:

Van dirigidas a orientar el estado deseado del Programa de Ordenamiento Ecológico.

Criterios y Acciones que se designan a las UGA´s:

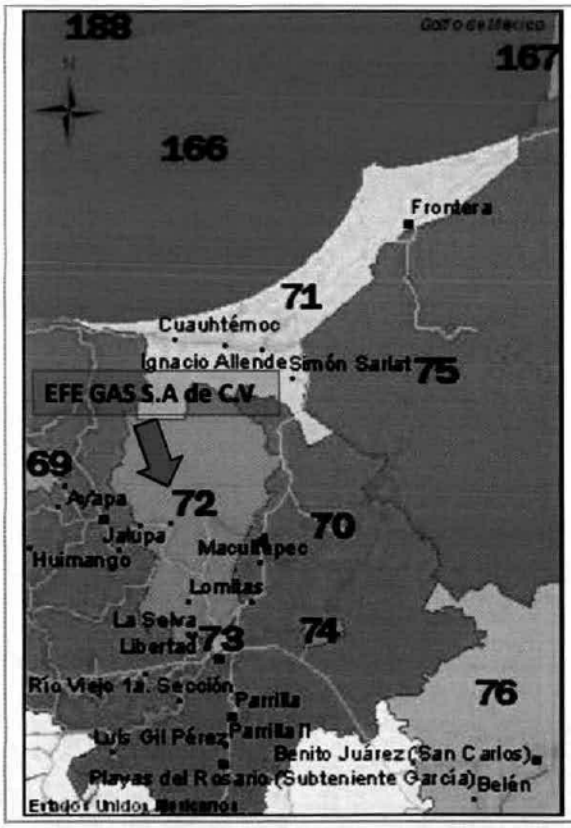
Las cuales dependiendo de sus características derivadas del análisis del diagnóstico, pronóstico y las metas deseadas, constituyen los elementos más finos y directos para inducir el estado deseado en las UGA´s.

Se consideran los siguientes grupos de criterios y acciones a aplicar:

- Acciones y Criterios Generales (G) que aplican a todas las UGA´s.
- Criterios y Acciones Específicos (A) asignados a cada una de las UGA´s.
- Criterios y Acciones para Isla.
- Criterios y Acciones para la Zona Costera Inmediata (ZCI), dividida en 6 zonas.
- Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s), que incluyen 203 unidades clasificadas en Terrestres, Marinas y Regionales.

El POEMyRGMyMC se compone de 26 estrategias ecológicas y 165 acciones orientadas al logro de los lineamientos ecológicos, las cuales rigen a cada una de las UGA´s definidas.
En base a lo anterior, el proyecto incide en la **UGA 72**, se indica la ficha de sus características principales, así como las acciones generales y específicas que deberán estar vinculadas al desarrollo del proyecto.

Tabla 3.4. Ficha técnica de la UGA 72.



TIPO DE UGA	TERRESTRE
NOMBRE	Nacajuca
MUNICIPIO	Nacajuca
ESTADO	Tabasco
POBLACIÓN	88357 habitantes
SUPERFICIE	52507.022 ha.
PUERTO COMERCIAL	Presente
PUERTO PESQUERO	Presente
ACCIONES ESPECIFICAS	A-001, A-002, A-003, A-004, A-005, A-006, A-007, A-011, A-014, A-016, A-017, A-018, A 019, A-020, A-021, A-022, A 023, A-024, A-025, A-026, A-037, A-038, A-039, A-050, A 051, A-052, A-053, A-054, A-055, A-056, A-057, A-058, A-059, A-060, A-061, A-062, A-063, A-064, A-065, A-066, A-067, A-068, A-069, A-071, A-072

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

A continuación se muestra la vinculación del proyecto con las acciones generales que se establecen en el POEMyRGMyMC.

Tabla 3.5. Vinculación del proyecto con las acciones generales propuestas.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES GENERALES		
Clave	**Acciones**	**Vinculación**
G001	Implementar tecnologías/prácticas de manejo para el uso eficiente del agua.	La empresa brinda constante mantenimiento a la red de distribución de agua, con la intención de evitar fugas del recurso.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No existió fragmentación del hábitat toda vez que el sitio destinado para el proyecto se encuentra totalmente dentro de una zona urbana con uso agrícola.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental	El proyecto se ubica en un predio sin actividad, dentro de una zona urbana con uso agrícola, el cual ya se encuentra compactado debido a las actividades de construcción que desarrollo la empresa.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	El predio de la estación de gas l. p., está rodeada por terrenos de la propia empresa, estos terrenos no serán intervenidos.
G041	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Las instalaciones están sujetas a cumplir con las disposiciones que marquen las autoridades ambientales.
G051	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	El tipo de actividad que realiza la empresa, la obliga a estar en contacto permanente con los comités de protección civil estatal.
G053	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos	Dentro de la infraestructura para el manejo y disposición de los residuos generados la empresa mantiene mecanismos de reducción de residuos.
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.	Para dar cumplimiento a este apartado, la empresa busca contar con la autorización en materia de impacto ambiental, en cumplimiento al art. 28 y 30 de la LGEEPA.

Tabla 3.6. Vinculación del proyecto con las acciones particulares para la UGA 72.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES PARTICULARES		
CLAVE	**ACCIONES**	**VINCULACIÓN**
A018	Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059 SEMARNAT.	Para la instalación de la Estación de Gas L.P. para Carburación no requiere el cambio de uso de suelo dado que se trata de un predio totalmente agrícola, derivado de las visitas realizadas al sitio se observa que no localizan especies de flora y fauna protegidas bajo algún estatus de protección de la norma.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	El proyecto se ubica dentro de una zona terrestre y comprende la construcción y operación de una estación de gaș l. p. para carburación donde se almacena gas l. p. (10,000 litros), operando de forma continua y eficiente dentro de los estándares de calidad, seguridad y funcionalidad, preservando de forma constante la integridad de medio ambiente, por lo cual se mantiene constante monitoreo de sus actividades e infraestructura.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	No existe afectación directa al suelo dado que el predio ya se encontraba compactado debido al uso agrícola y ganadero del predio, sin embargo en el Capítulo VI se establecen medidas preventivas y/o de mitigación que el promovente deberá cumplir con el objetivo de evitar impactos negativos sobre los componentes ambientales.
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.	El tipo de actividad que realiza la empresa no genera residuos peligrosos, pero en caso de que se lleguen a generar como resultado de la aplicación de los programas de mantenimiento preventivo, el promovente deberá dar un manejo y una disposición final adecuada de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y a su Reglamento.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de	La operación de la Estación de Gas L.P. para Carburación permite suministrar el recurso a las los vehículos que lo requieran como

	mayor marginación	carburante, con lo cual se mejora el bienestar social de la zona.
A069	Establecer planes de manejo que permitan el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición al mar.	La empresa dispone sus residuos sólidos urbanos a través del servicio de limpia del municipio de Nacajuca, Tabasco.

III. 1. 3. Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico 2013-2018 (Tabasco).

El Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico es un instrumento de política ambiental que permite solucionar problemas generados por la ocupación y el empleo desordenado del territorio y las condiciones en que se han realizado los procesos de cambio de uso del suelo, debido al desarrollo agropecuario, la industrialización, la urbanización y la construcción de infraestructura. Su finalidad es definir y orientar acciones que hagan posible un uso racional del territorio de manera ordenada e incluyendo las variables ambiental, *social y económica.*

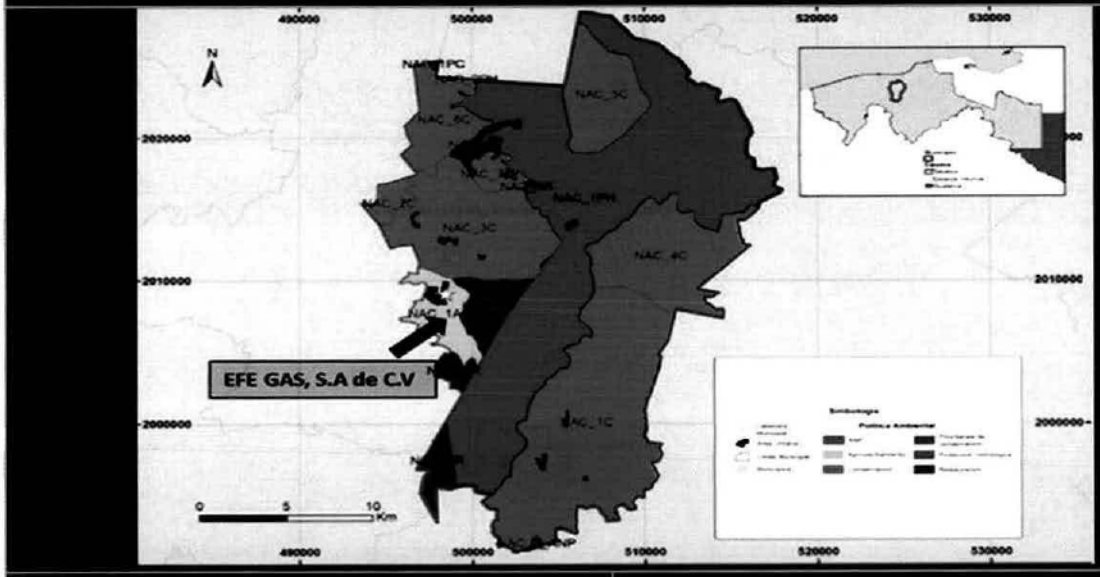
En este sentido, el "Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco(POEET) 2013-2018", se constituye en un medio fundamental de objetivos, estrategias y líneas de acción que permiten cumplir con el objetivo de encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en esta región y que responda a la necesidad de controlar el crecimiento espontáneo de las actividades humanas, en el sentido de evitar los problemas y desequilibrios que éste pueda provocar entre zonas y entre sectores.
En base a las consideraciones generales para la aplicación de este ordenamiento, se tiene:

- Que este ordenamiento está conformado por 325 Unidades de Gestión Ambiental (UGA):
Las claves utilizadas como identificadoras individuales de cada UGA´s se construyeron empleando el siguiente código, las tres primeras letras pertenecientes al nombre del municipio, seguida de un número arábigo progresivo y una o dos letras que identifican el tipo de política asociada a la UGA.
- Se compone de 155 criterios, los cuales se dividen en dos tipos:
  - *Generales* (*G*) tienen una aplicación en todo el territorio del estado de Tabasco.
  - *Específicos* (E) están orientados de acuerdo a la vocación del territorio y la política ambiental asociada a la actividad que se desee realizar considerando prioritariamente a condiciones hidrológicas y de vulnerabilidad ante eventos vinculados al cambio climático.
- Los Criterios de Regulación Ecológica (CRE).

- La asignación de seis tipos de políticas ambientales: A: aprovechamiento, ANP: área natural protegida, C: conservación, PC: prioritaria de conservación, PH: protección hidrológica y R: restauración.
- La política asignada a cada UGA, considera la vocación preponderante de la misma, esto no quiere decir que limite la posibilidad de otras actividades productivas, sino que estas se pueden realizar siempre y cuando consideren los criterios establecidos para su desarrollo bajo esa política que se asignó a la UGA.

A continuación se describe la política ecológica aplicable a la UGA NAC 1A con política de aprovechamiento, donde se ubica el predio de interés, así como los criterios ecológicos con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos:

Tabla 3.7. Ficha técnica de la NAC 1A.

UGA NAC 1A		
		
UGA	NAC_1A	
MUNICIPIO:	Nacajucan	
NUMERACIÓN:	1	
POLÍTICA AMBIENTAL:	A: Aprovechamiento	
CRITERIOS ESPECÍFICOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA PARA APLICARSE A LAS UGA DONDE SE UBICA EL PROYECTO DE ACUERDO A LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.		
ACUICULTURA	PECUARIO	FORESTAL
129,131	3, 13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131	122, 123, 124, 125, 126
Criterios Ecológicos Específicos aplicables a la UGA de acuerdo a su política ambiental y a:		
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	**EL ESTABLECIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS**	
	87, 104, 111, 124	

A continuación se muestra la vinculación del proyecto con los criterios generales y específicos que se decretan en el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Tabasco, a través de su política ambiental de Aprovechamiento y los criterios específicos determinados para las actividades productivas y al establecimiento de infraestructura y asentamientos humanos:

Tabla 3.8. Criterios Ecológicos Generales (G) y Específicos (E).

BIODIVERSIDAD				
LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	**ESTRATEGIAS**	**CLAVE CRE - DESCRIPCIÓN**	**TIPO**	**VINCULACIÓN**
Evitar la deforestación y el cambio de uso del suelo	Restaurar en lo posible la cobertura vegetal del Estado para recuperar la estructura y función de los ecosistemas.	32. En zonas con vegetación primaria sólo se permiten actividades tendientes a su conservación, restauración y aprovechamiento sustentable, mismas que podrán ser propuestas por la autoridad correspondiente.	E	El área del proyecto se ubica dentro de una zona agrícola, sin vegetación primaria. El uso de suelo corresponde a uso comercial, asimismo durante las actividades normales de operación la empresa no llevará a cabo la modificación de la vegetación existente.
Garantizar el flujo de las corrientes superficiales evitando problemas de inundación y azolvamiento	Disminuir el impacto a los cauces de los ríos por actividades antropocéntricas	47. No se permite el establecimiento de rellenos sanitarios a menos de 2 km de la línea de costa y a 500 metros de los cuerpos de agua y manglares conforme lo señala la NOM-083-SEMARNAT-2003.	E	En el área del proyecto no se encuentran corrientes de agua superficiales que puedan ser afectadas por las actividades que desarrolla la estación de Gas L.P. para Carburación.
Reducir la contaminación del suelo	Se fomentará la implementación de programas para la restauración del suelo	62. En zonas con pendientes del 15 al 40% se deberá establecer vegetación arbórea y herbácea nativa.	E	El área del proyecto cuenta con las pendientes adecuadas para desalojar el agua de lluvia además la zona de circulación y estacionamiento tienen como mínimo una terminación superficial consolidada en la que no es posible el establecimiento de vegetación arbórea y herbácea.
		63. En sitios donde el viento sea el principal factor erosivo, se recomienda el establecimiento de cortinas rompevientos, los cuales deberán tener una orientación	E	

		transversal a la dirección de los vientos dominantes.		

Tabla 3.9. Criterios Ecológicos Específicos y el Establecimiento de Infraestructura y Asentamientos Humanos que deben aplicarse a las UGA's de acuerdo a su política Ambiental de Aprovechamiento.

BIODIVERSIDAD				
LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	**ESTRATEGIAS**	**CLAVE CRE - DESCRIPCIÓN**	**TIPO**	**VINCULACIÓN**
Mitigar los efectos del Calentamiento Climático Global en el Estado.	Reducir las actividades humanas que actúan sinérgicamente con los principales factores de cambio climático global (temperatura y precipitación) en contra de la estructura y funcionalidad de los ecosistemas en el Estado	87. Queda prohibido el establecimiento de termoeléctricas, hidroeléctricas, generadores de energía eólica y refinerías en las UGA´s prioritarias de conservación, de conservación, cuerpos de agua, restauración, y áreas naturales protegidas.	G	El proyecto se ubica en una zona urbana con uso agrícola fuera de áreas naturales protegidas, no obstante las actividades que realiza la empresa no involucran el aprovechamiento de los recursos naturales de flora y fauna por lo cual no existe afectación a estos grupos.
Atender el problema de la marginación de la población	Reducir la vulnerabilidad y marginación e incrementar el nivel de bienestar humano para los habitantes del Estado	104. Promover espacios con las áreas verdes en las zonas urbanas con vegetación nativa con superficie mínima de 8.17 m^2/habitante.	E	El predio destinado para el proyecto no presenta vegetación natural, por lo cual durante las actividades normales de operación de la estación de Gas L. P. no se realiza modificación a la cobertura vegetal existente, toda vez que el predio se encuentra totalmente bardeado.
		111. Queda restringido el establecimiento de vías de comunicación en las UGA´s prioritarias de conservación, restauración y cuerpos de agua; salvo previa justificación técnica y autorización de la autoridad competente.	E	
Promover	Reactivar la	124. Las plantaciones	E	No aplica.

las actividades productivas	capacidad de las actividades primarias de acuerdo a la vocación agrícola, ganadera, pesquera y forestal.	forestales de especies nativas y comerciales deberán contar con planes de manejo que incluyan los impactos generados por el aprovechamiento y las acciones de mitigación que consideren la restauración del sitio a través de la reforestación con especies nativas y el retiro de la infraestructura empleada.		

III.1.4. Normas Oficiales Mexicanas

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, tiene por objetivo proteger a las personas, al medio ambiente y las instalaciones de este sector, teniendo entre sus principales funciones tomar en consideración los criterios de desarrollo bajo en emisiones y sustentabilidad, así como atender lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y demás ordenamientos aplicables

De acuerdo a la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, se menciona en el artículo 5o., fracción XVIII que una de las atribuciones de la Agencia es expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley. Por otra parte, en el artículo 7o., fracción I de la citada ley, se menciona que uno de los actos administrativos, competencia de la ASEA se encuentra el emitir las autorizaciones en **Materia de Impacto y Riesgo Ambiental del Sector Hidrocarburos**; entre otros. Estas autorizaciones esn, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia.

El artículo 30 de la LGEEPA, como lo indica el Reglamento de la misma ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las actividades descritas en su artículo 5, en este caso aplica el inciso D) Actividades del Sector Hidrocarburos; Fracción VIII, construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, por lo cual en cumplimiento a lo anterior se presenta ante la Agencia la presente Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación. Dicho procedimiento se realiza con carácter preventivo con la finalidad de

evaluar la afectación al sistema ambiental por la instalación del proyecto, a través de metodologías, procedimientos y análisis para la evalución y control de riesgos.

Cabe destacar que el planteamiento de la infraestructura de esta empresa se realizó apegandose a los lineamientos de la Ley de Hidrocarburos publicada en el Diario Oficial de la Federación con fecha de 11 de agosto de 2014, así como de la NOM-003-SEDG-2004, Estaciones de Gas L.P. para Carburación. Diseño y Construcción, de lo cual se deriva la memoria técnico descriptiva de la Estación de Gas L.P. para Carburación "EFE GAS, S.A. de C.V". A continuación se presentan los lineamientos y políticas de protección ambiente que se vinculan con el desarrollo del proyecto y de las cuales la empresa deberá considerar.

Tabla 3.10. Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas consideradas para el proyecto.

NORMA	VINCULACIÓN
NOM-003-SEDG-2004	• El diseño del proyecto de la Estación de Carburación de Gas L.P. se hizo apegándose a los lineamientos de ésta Norma Oficial Mexicana, emitida por la Secretaría de Energía, que establece los requisitos técnicos mínimos de seguridad, para finalmente plasmarlo en la memoría técnica del proyecto.
Estaciones de Gas L.P. Para carburación, - Diseño y construcción. Esta norma se complementa con las siguientes normas:	
NOM-001-SEDE-2012	• La infraestructura de la empresa se planteo y se construyó en cumplimiento con los requerimientos de seguridad determinados por la normatividad, con la intención de garantizar condiciones óptimas de operación y así evitar eventos inesperados, como fugas. • Los equipos de manejo riesgoso son: tanques de almacenamiento, las bombas y el despachado, los cuales estan en constante mantenimiento y revisión ya que de no apegarse a la normatividad el riesgo por mal funcionamiento o errores en la operación se incrementan.
Instalaciones Eléctricas (utilización).	
NOM-012/1-SEDG-2003	
Recipientes a presión para contener Gas L.P., tipo no portátil. Requisitos generales para el diseño y fabricación	
NOM-012/2-SEDG-2003; NOM-012/3-SEDG-2003	
Recipientes a presión para contener Gas L.P., tipo no portátil, destinados a ser colocados a la intemperie en plantas de almacenamiento, estaciones de Gas L.P. para carburación e instalaciones de aprovechamiento, fabricación.	
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.	
NOM-026-STPS-2008	
Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	

Tabla 3.11. Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas en relación con la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales consideradas para el proyecto.

EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES	
NOM-002-SEMARNAT-1996.	La empresa descarga sus aguas residuales de tipo urbano en la red de drenaje municipal, por lo cual el promovente lleva a cabo un monitoreo constante que contribuya a mantener parámetros permisibles de contaminantes. Los compuestos y parámetros que considera la norma son: grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno, temperatura y pH.
Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	
EN MATERIA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA	
NOM-059-SEMARNAT-2010	Con la finalidad de registrar la flora y fauna del sitio, se realizó una visita de campo al lugar, sin embargo no se determinó ninguna especie en riesgo y/o que se incluya en dicha norma, esto obedece principalmente a que se trata de un predio urbanizado sin presencia de flora, como se mencionó anteriormente el predio antes del arrendamiento ya se encontraba en ocupación agrícola y ganadera.
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.	

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, mejor conocida como Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con autonomía técnica y de gestión, encargado de regular y supervisar la seguridad industrial, la seguridad operativa y la protección del medio ambiente en las instalaciones y las actividades del sector hidrocarburos, incluyendo desmantelamiento y abandono de instalaciones, así como el control de residuos y las emisiones contaminantes.

Tabla 3.12. Vinculación Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, publicada en el D.O.F. el 11 de agosto de 2014.

TÍTULO SEGUNDO: ATRIBUCIONES DE LA AGENCIA Y BASES DE COORDINACIÓN	
CAPITULO I: ATRIBUCIONES DE LA AGENCIA	
APARTADO	**VINCULACIÓN**

Artículo 5o.- La Agencia tiene las siguientes atribuciones: III. Regular, supervisar y sancionar en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, en relación con las actividades del Sector, incluyendo las etapas de desmantelamiento y abandono de las instalaciones, así como de control integral de los residuos y las emisiones a la atmósfera; 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;	• Es competencia de dicha Agencia la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, toda vez que hace que el proyecto hace referencia al sector hidrocarburos, con las actividades de transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo. • Debido a que se trata de un proyecto que pertenece al sector de hidrocarburos, la empresa deberá acatar los lineamientos en dicha Ley, en particular contar con las autorizaciones en materia ambiental.
Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., son los siguientes: I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; en términos del Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia.	• Se presenta el Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental

Tabla 3.13. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. D.O.F. 28 de Enero de 1988. Texto Vigente última reforma DOF 09 de enero de 2015.

LGEEPA CAP. IV. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL	
APARTADO	**VINCULACIÓN**
Art. 3o. Para los efectos de esta Ley se entiende por: XX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza; XXI.- 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;	• En el presente estudio se realiza la evaluación de los impactos ambientales que se prevé puedan ser generados por la operación de la Estación de Gas L.P. para Carburación en el área, cabe resaltar que desde el inicio el predio donde se establece la estación presentaba un uso de suelo de tipo agrícola, por lo cual no se contempla afectación ecológica en la zona.
SECCIÓN V. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	

Art. 28o. 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 que se determine, 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;	• El proyecto de estación de Gas L.P. para carburación, pertenece al ramo de Hidrocarburos de la Industria del petróleo, dicha actividad de acuerdo al Art. 28 de esta ley, requiere la autorización en materia de impacto ambiental, al involucrar actividades que pueden causar desequilibrio ecológico, motivo por el cual se somete el presente proyecto a proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Tabla 3.14. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES QUE REQUIEREN MIA Y LAS EXCEPCIONES	
APARTADO	**VINCULACIÓN**
Art. 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental: D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS: VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo.	El proyecto corresponde a Actividades del Sector Hidrocarburos. De acuerdo a la NOM-003-SEDG-2004, una estación de Gas L.P. para carburación, es un sistema fijo y permanente para almacenar y suministrar Gas L.P. exclusivamente a los recipientes instalados en vehículos que lo utilicen como combustible, por lo tanto, se considera dentro de las actividades que deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental. Por lo cual la empresa promueve la obtención de la autorización de Impacto Ambiental, donde se pretende aprovechar un predio de tipo urbano, con ocupación previa, y con una superficie de 1265.95m^2 los cuales no presentan vegetación natural.

III.1.5. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El proyecto no se encuentra ni total, ni parcialmente dentro de algún Área Natural Protegida (ANP) de competencia estatal, municipal o federal que pudiera ser afectada por las actividades del proyecto, no obstante en las siguientes figuras se presentan las Áreas Naturales Protegidas decretadas para el Estado de Tabasco.

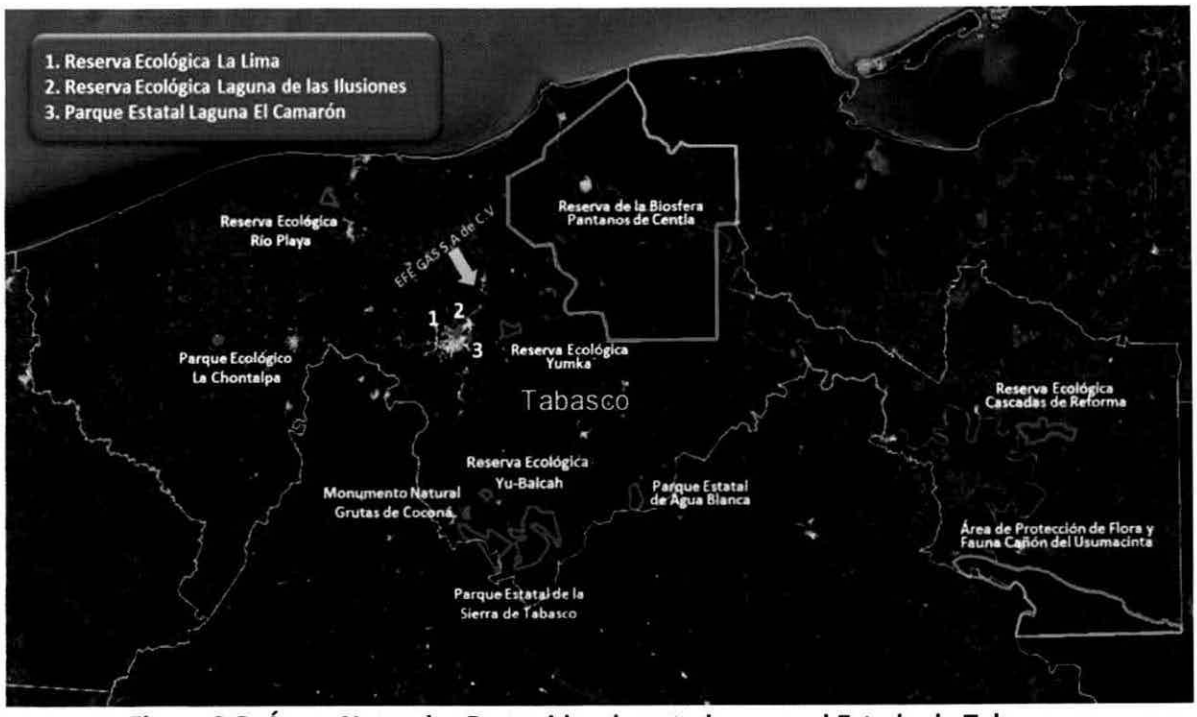


Figura 3.2. Áreas Naturales Protegidas decretadas para el Estado de Tabasco.

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

Inventario ambiental.

Este capítulo tiene por objetivo establecer un área específica de interacción de las actividades de la Estación de Gas L.P. para Carburación con los componentes bióticos y abióticos del Sistema Ambiental, los cuales involucran los factores socioeconómicos y ambientales.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El estudio se trata de una Estación de Gas L.P. para Carburación, clasificada como **Tipo B,** Comercial, destinada al suministro de Gas L.P. a vehículos automotores del público en general, del **Subtipo B**, dado que cuenta con recipientes de almacenamiento exclusivos de la estación y por tener una capacidad de almacenamiento de 10 000 litros base agua se ubica en el **Grupo II**. La cual se sitúa en el municipio de Nacajuca, Tabasco, y cuenta con una superficie total de 1265.95m^2.

En base a la información recopilada y analizada en los capítulos anteriores, se determinó que en base al Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Tabasco (POEET) que el área del proyecto se encuentra inmerso en la UGA NAC 1A el cual tiene un uso de suelo de aprovechamiento.

Para definir el Sistema Ambiental se estableció en base al radio de afectación de la zona de riesgo de acuerdo a la capacidad almacenada de Gas L.P. a través de la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia del 2012, en la página 419 donde se establecen las Distancias de Seguridad sobre el Gas Licuado de Petróleo; partiendo del hecho de que la empresa trabaja con 2 tanques con capacidad total de 10,000 litros base agua cada uno, la Guía establece una distancia de seguridad de **608 metros** a la redonda, mismo que representa el espacio geográfico donde interaccionarán las actividades de la empresa **EFE GAS, S.A. DE C.V.** con los componentes abióticos, bióticos y socioeconómico de la región. A continuación se hace una descripción de la delimitación del área de estudio.

- **Área del proyecto:** Corresponde al espacio físico donde se construyó la infraestructura del proyecto, y donde se desarrollan las actividades y procesos que lo componen, la cual comprende un área de 1265.95m^2 según el plano civil, planométrico y la memoria técnica descriptiva.

- **Sistema ambiental:** Se define como la interacción entre las actividades del proyecto y los componentes biofísicos y socioeconómicos de la zona de incidencia directa e indirectamente la Estación de Gas L.P., para Carburación. Su delimitación como se mencionó corresponde a un radio de 608 metros a partir de la ubicación del tanque de almacenamiento. En las siguientes figuras se muestran ambas áreas identificadas.

Figura 4.1. Delimitación del área de estudio

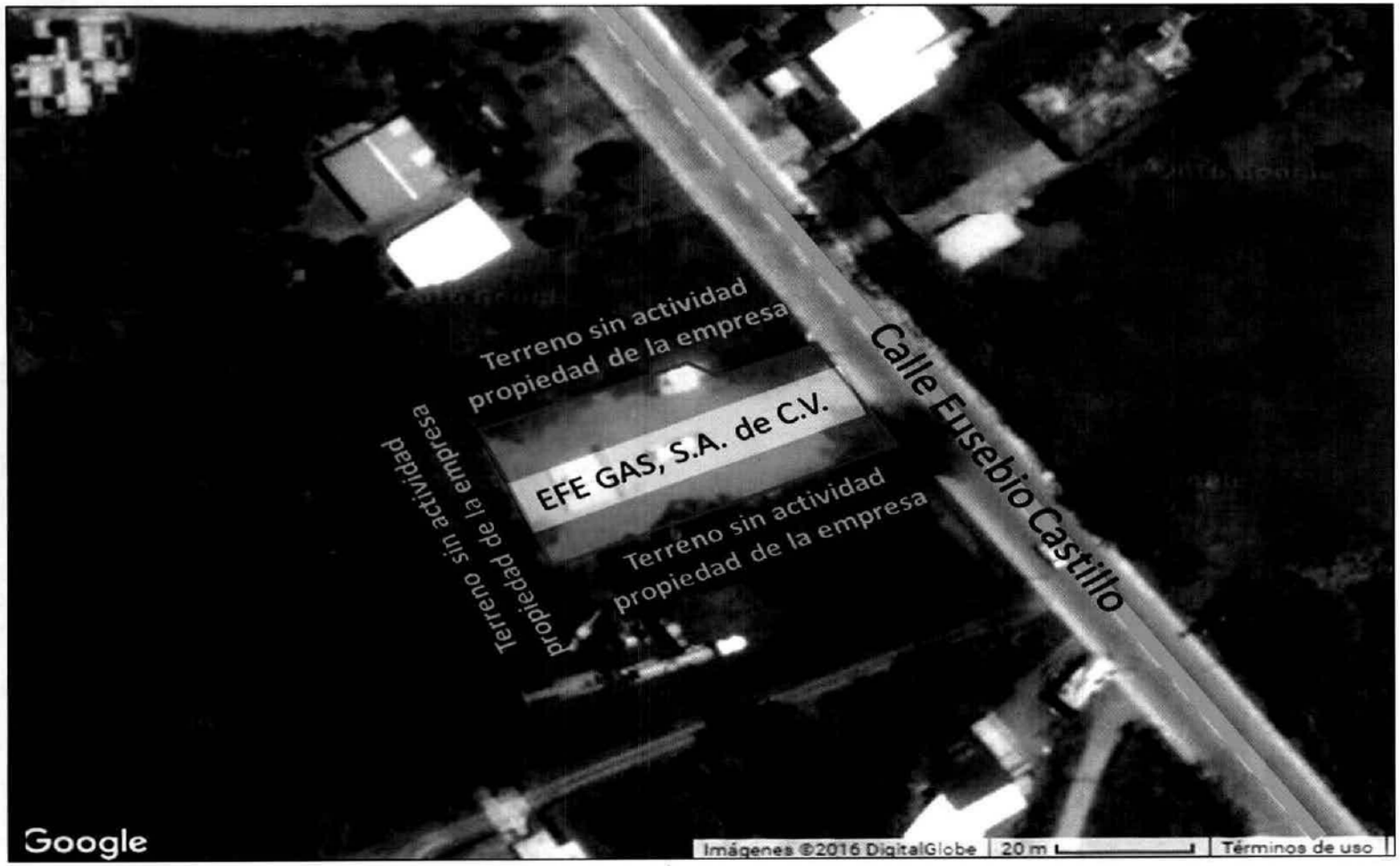


Figura 4.2. Área del proyecto.

Se realizó el análisis del sistema ambiental, a partir del análisis de la ubicación geográfica, así como la valoración de las tendencias de la situación socio-ambiental, y en consulta del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), puesto a disposición por parte de SEMARNAT, finalmente se recopiló información, del Censo General de Población y Vivienda 2010, de acuerdo al INEGI, así como del Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco, esta información que permitió caracterizar y evaluar la situación socio-ambiental, y así obtener las medidas de mitigación para las actividades del proyecto.

Es importante comentar que el predio de la empresa se ubica en una zona agrícola, al estar ubicado dentro del municipio este le brinda al promovente los servicios de energía eléctrica y abastecimiento de agua potable, además se cuenta con, drenaje, carreteras pavimentadas para el acceso y servicios de recolección de basura. El área de la empresa presenta una ubicación estratégica, lo que le permite suministrar de Gas L.P., a las colonias aledañas tales como Colonia Nacajuca, Nacaxuxuca y Vainilla.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1. Aspectos abióticos.

a) Clima

El clima presente en el sistema ambiental donde se ubica el área del proyecto, según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981) pertenece a un clima húmedo (Am (f)), con temperatura media anual de 26.8°C, con una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, el régimen de lluvias son en verano con un porcentaje de lluvia mayor al 10.2% del total anual.

- *Temperatura*

En base a la información obtenida de la Estación Meteorológica 00027084 (SMN), Nacajuca, con ubicación en 93° 01' 05" longitud Oeste y 18° 09' 57" Latitud Norte, del Servicio Meteorológico Nacional, se presenta a continuación las Normales Climatológicas de un periodo comprendido entre 1951-2010. La temperatura media anual del sitio es de 26.8 ºC y una máxima y mínima normales de 32.2 y 21.3°C respectivamente.

Tabla 4.1. Registro de temperatura máxima, media y mínima del Sistema Ambiental. Periodo 1951-2010.

PARÁMETRO	MESES											
Temperatura °C	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abril**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Máx. Normal	28.1	29.7	32.2	34.2	35.4	34.8	34.2	34.3	33.4	31.7	30.1	28.5
Máx. mensual	30.7	32.1	35.6	36.4	38.7	38.3	37.1	35.9	35.7	34.8	31.7	31.1
Máx. diaria	37.5	38.0	43.5	45.0	48.5	44.5	39.0	39.5	40.0	39.5	38.0	35.5
Media normal	23.2	24.3	25.9	27.8	29.2	29.1	28.6	28.7	28.2	27.0	25.4	23.8
Mín. normal	18.3	18.9	19.7	21.5	23.0	23.3	23.1	23.1	23.1	22.3	20.6	19.2
Mín. mensual	15.7	17.6	17.3	19.0	21.0	21.7	20.7	20.5	20.4	19.4	18.7	17.0
Mín. diaria	11.5	11.0	11.0	12.0	18.0	18.5	18.0	18.0	17.0	16.0	12.0	11.0

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Normales climatológicas. Estación Meteorológica 00027084(SMN), Nacajuca.

- Precipitación.

El sistema ambiental presenta una precipitación media anual de 1778.3mm, los meses más secos son de marzo a abril, la precipitación del mes más seco es menor o igual a 37.1mm que se da en el mes de marzo y la del mes más lluvioso de 307.2mm, siendo principalmente el mes de octubre.

Tabla 4.2. Régimen de precipitación pluvial para el Sistema Ambiental. Periodo 1951-2010.

PARÁMETROS	MESES											
Precipitación mm	Ene	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Normal	125.6	83.8	37.8	37.1	71.5	155.9	145.7	214.4	281.1	307.2	169.3	148.9
Máx. diaria	175.0	96.2	78.0	102.0	97.2	116.0	100.8	138.0	176.0	267.0	131.2	214.5
Máx. mensual	451.1	291.0	118.1	195.8	392.7	381.6	389.1	506.5	735.8	819.0	345.6	357.1

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Normales climatológicas. Estación Meteorológica 00027084(SMN), Nacajuca.

b) Fenómenos Hidrometeorológicos

En Tabasco los riesgos hidrometeorológicos son abundantes y frecuentes debido a su ubicación geográfica, que se sitúa en una zona de convergencia de eventos atmosféricos de diversa naturaleza, inundaciones, sequías, altas temperaturas, entre otros. A continuación se presentan los fenómenos climatológicos:

Tabla 4.3. Fenómenos climatológicos presentes en la comunidad de Nacajuca, Tabasco.

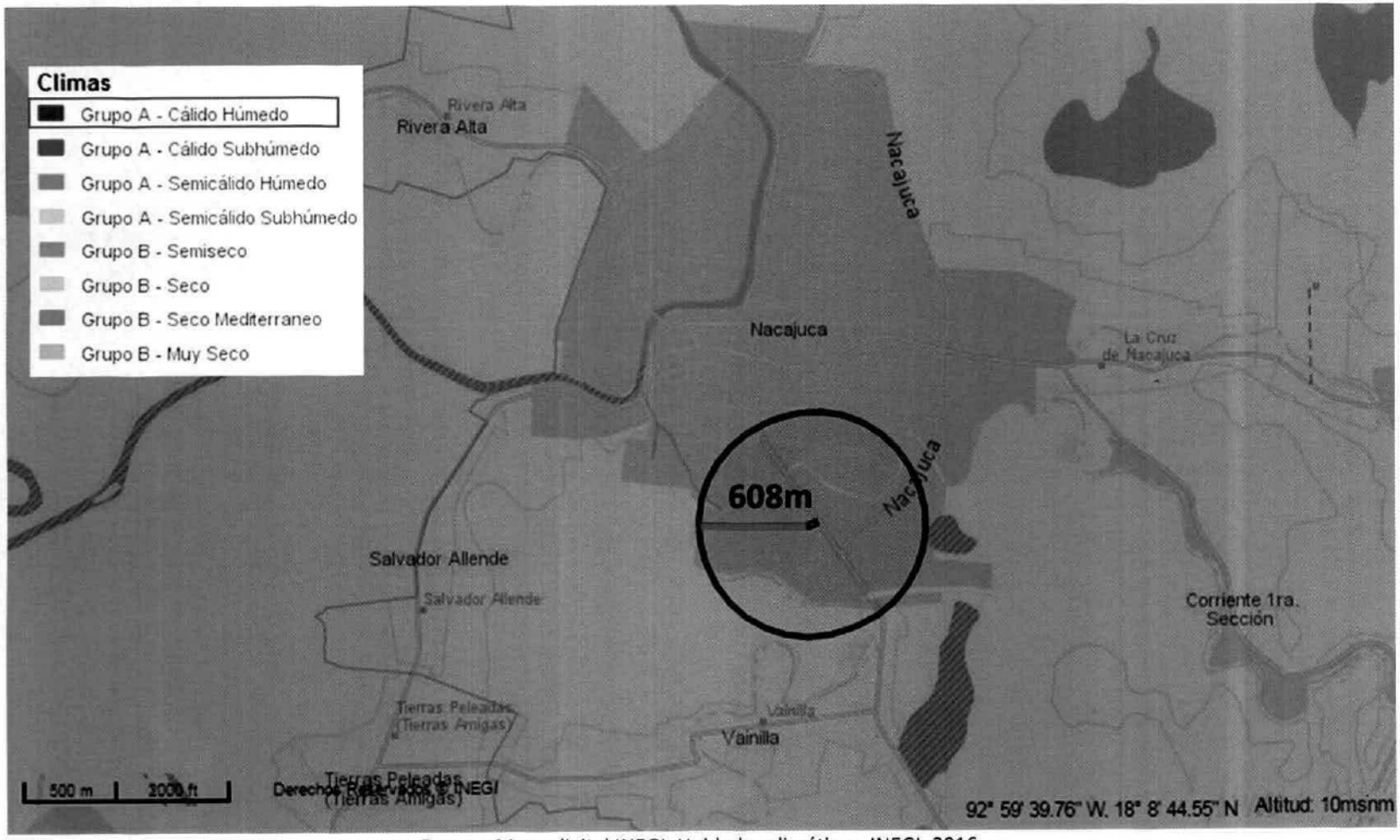
Parámetros	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Evaporación total	81.9	89.7	128.4	136.8	148.3	147.6	153.3	152.7	124.0	105.0	90.8	78.5
# de días con lluvia	8.4	7.3	4.5	3.8	5.0	12.0	12.3	14.3	16.8	14.6	10.6	9.7
Niebla	0.2	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tormenta eléctrica	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Normales climatológicas. Estación Meteorológica 00027084(SMN), Nacajuca.

En el Municipio de Nacajuca y por lo tanto en el sistema ambiental, el número de días con lluvia al año es en promedio de 119.3 días, mientras que la niebla y evaporación al año es de 0.8 y 1437.0 respectivamente.

- *Vientos dominantes*

Durante los meses con mayor precipitación de octubre y noviembre los vientos dominantes alcanzan una velocidad media de 40 km/hr, durante todo el año la dirección de los vientos predominantes se manifiestan en dirección noreste al suroeste (CONAGUA 2012). La humedad relativa del sistema ambiental es del 86%, presenta vientos marinos provenientes del Golfo de México teniendo una elevada y constante humedad atmosférica a lo largo de todo el año.



Fuente: Mapa digital INEGI. Unidades climáticas, INEGI. 2016.

Figura 4.3. Tipo de clima en el Sistema Ambiental.

c) Riesgos Hidrometeorológicos

- *Peligros por ondas cálidas*

El sur del país se caracteriza por tener altas temperaturas y fuertes régimen de lluvia, el Noreste del país se presentan las temperaturas mínimas más extremas, lo que influye directamente al Sistema Ambiental, particularmente en el municipio de Nacajuca presenta riesgo alto de ondas cálidas derivado de estas características (CENAPRED, 2016).

- *Huracanes*

Los huracanes representan el mayor riesgo para la zona, estos fenómenos atmosféricos presentan vientos violentos y fuertes y abundantes precipitaciones, generalmente durante periodos muy cortos de tiempo; a pesar de no ser un evento común, sí existe un riesgo latente, por lo cual es importante considerarlo.

- *Nortes*

En el estado de Tabasco, así como en el municipio de Nacajuca, durante el mes de octubre se inician los denominados nortes, los cuales vienen cargados de humedad, este fenómeno se origina del intercambio de aire ciclónico que se aleja en dirección al Mar Caribe y Golfo de México, así como por vientos del Noreste que provienen de los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá a los cuales se les denomina frentes fríos, este fenómeno ocasiona nublados y lluvias ligeras que pueden durar días hasta semanas (CENAPRED, 2016).

- *Riesgo por Inundaciones*

El estado de Tabasco se encuentra ubicado dentro de la red hidrológica más compleja de la república, donde se registran las mayores precipitaciones pluviales, abundancia de escurrimientos superficiales, que llegan a provocar inundaciones, debido al relieve de la zona y la presencia de abundantes cuerpos de agua sin drenaje natural, por lo cual se considerada como zona sujeta a inundación, este mismo fenómeno se ve reflejado en el área del sistema ambiental, por lo cual el promovente deberá llevar a cabo las acciones pertinentes para mitigar este riesgo (Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco, 1997).

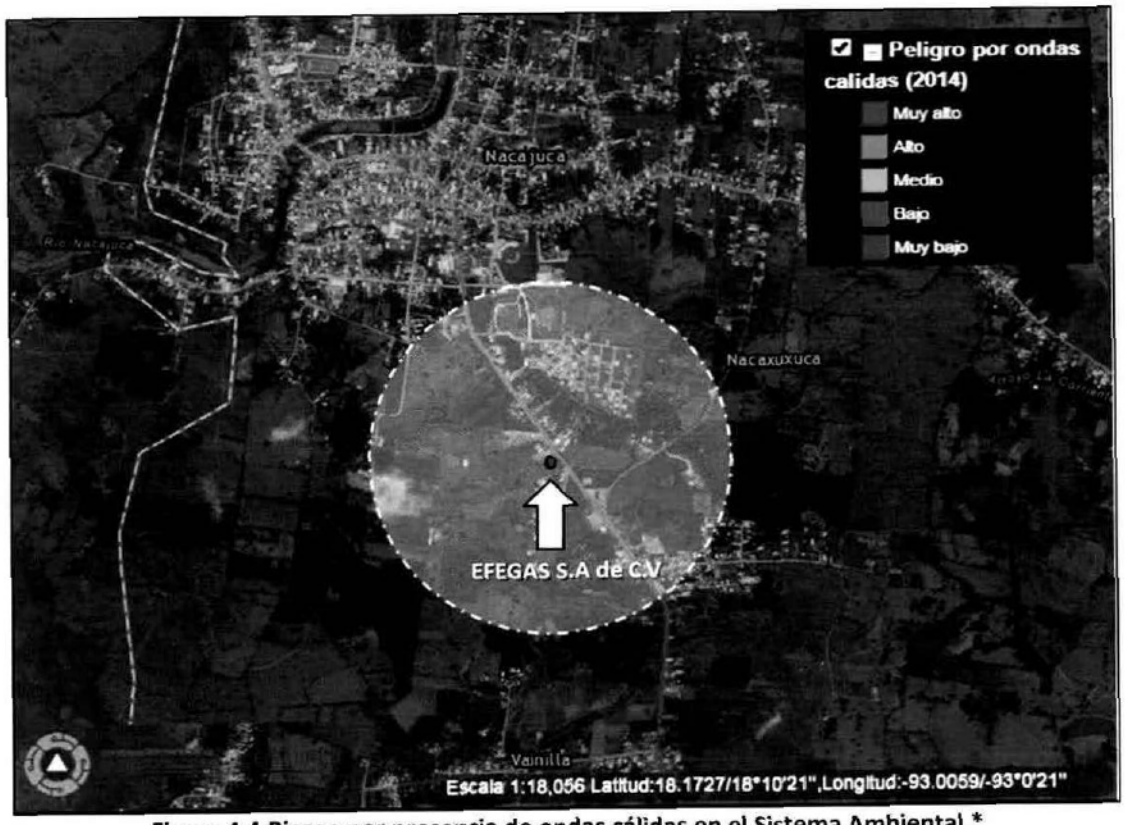


Figura 4.4.Riesgo por presencia de ondas cálidas en el Sistema Ambiental.*

Figura 4.5.Peligro por inundación presente en el área delimitada como Sistema Ambiental.*

*Fuente de mapas 4.3 a 4.5.CENAPRED, 2016.

c) Geología

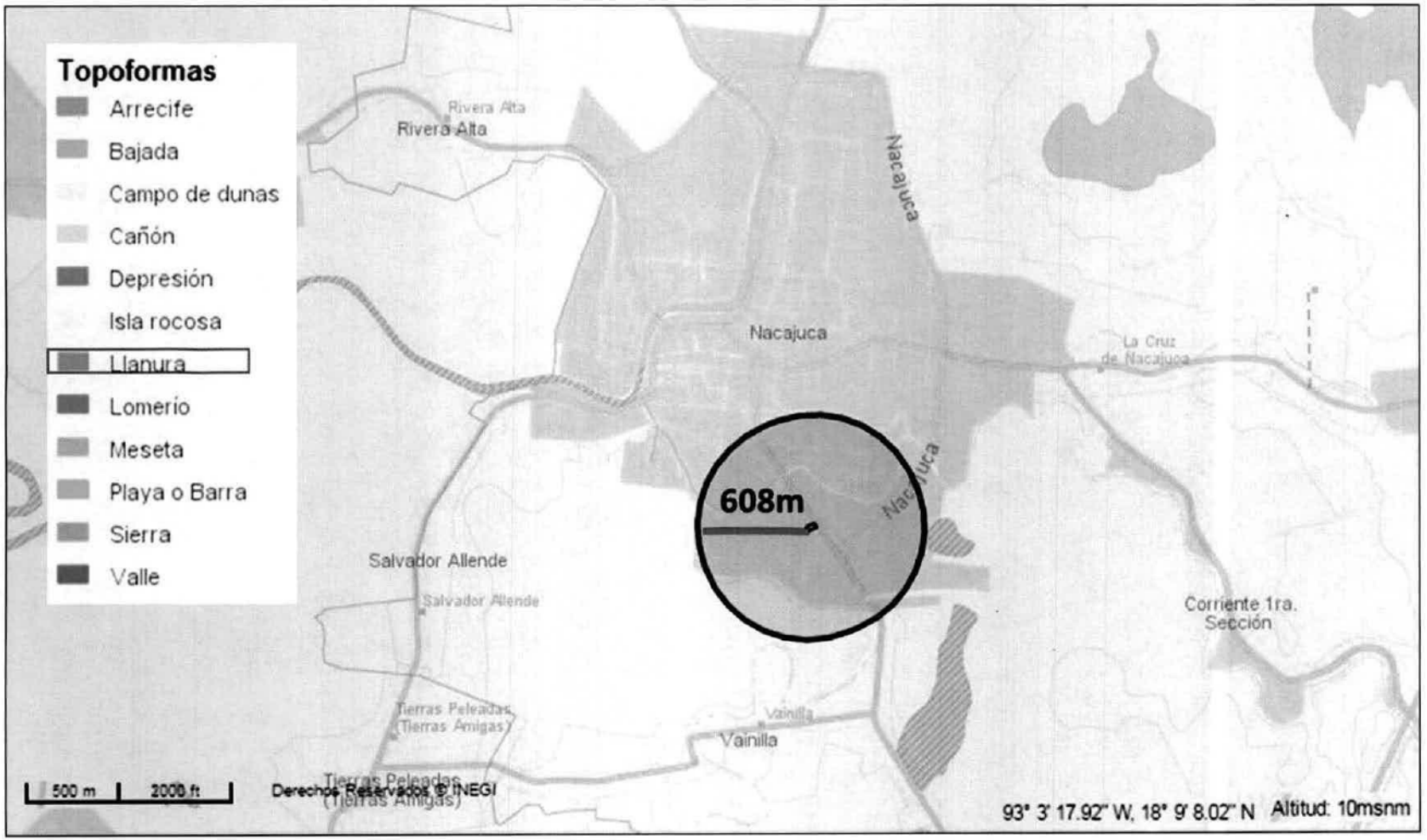
El estado de Tabasco presenta un proceso de evolución reciente con pocas variaciones, estando constituida principalmente por una planicie, la cual se encuentra sobre un grupo de calizas plegadas y falladas que descansan sobre un basamento cristalino que aflora en la parte sur el cual puede estar asociado al cierre del océano proto atlántico de finales del paleozoico. A inicios del cretácico se formó un gran banco calcáreo derivado de la transgresión marina, dando como resultado la sedimentación y depósito de carbonatos en el estado, por lo cual no existen estructuras geológicas superficiales de gran tamaño.

Particularmente el municipio así como el sistema ambiental tiene su origen durante el Cenozoico- Cuaternario el cual presenta depósitos recientes, de origen continental, constituida por gravas sub redondeadas de caliza y arenisca, en una matriz. Topográficamente se constituye principalmente por llanuras, con pequeñas manifestaciones de pequeños montículos que apenas sobresalen de la llanura. Además debido a las constantes inundaciones que se presentan en zonas pertenecientes a la llanura Costera del Golfo Sur se han depositado arcillas, limos y arenas formando principalmente suelos de tipo palustres con abundante materia orgánica, sin embargo también se localizan suelos aluviales (5.74%) y lacustres (19.51%) en menor proporción, teniendo el área del sistema ambiental suelos de tipo palustre que abarcan el 69.66% de la superficie del municipio (POEET, 2012)

- *Fisiografía*

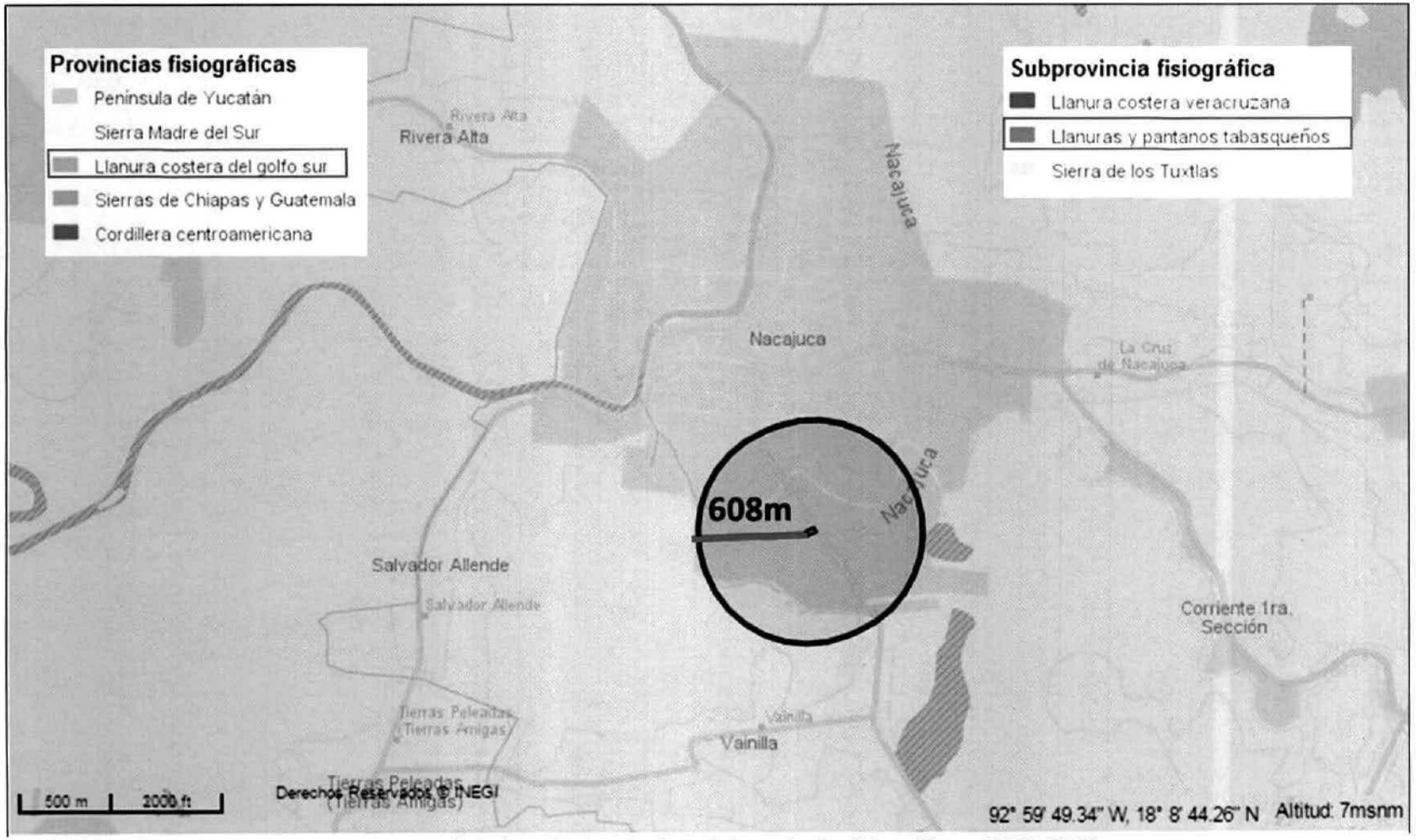
El municipio y el sistema ambiental se localizan dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo Sur, la cual abarca la mayor proporción de superficie en el estado (70%), esta provincia se caracteriza por tener pequeñas ondulaciones o lomeríos suaves con alturas de no más de 50 msnm esta planicie es de composición sedimentaria, los principales lomeríos se han formado por depósitos fluviales que forman cordones al margen de los principales ríos derivado de las inundaciones periódicas que se han suscitado.

Particularmente el sitio del proyecto se ubica dentro de la Sub Provincia Llanura y Pantanos la cual incluye parcial o totalmente 15 municipios entre los que se incluye Nacajuca, los municipios que integran esta subprovincia forma parte de un desagüe natural en el municipio de Centla, en la zona conocida como tres brazos. Una característica de esta subprovincia donde se ubica el municipio es que los ríos que se encuentran presentan cursos inestables y erráticos por la falta de pendiente y la gran acumulación de material aluvial en sus márgenes, provocando inundaciones.



Fuente: Mapa digital INEGI. Sistemas de Topoformas, INEGI. 2016.

Figura 4.6. Sistema de Topoformas del Sistema Ambiental y Municipio de Nacajucan.



Fuente: Mapa digital INEGI. Provincias y Subprovincias fisiográficas, INEGI. 2016.

Figura 4.7. Provincias y Subprovincias fisiográficas del sistema ambiental y Municipio de Nacajuca.

d) Suelos

Según la clasificación de INEGI y la FAO-UNESCO el municipio de Nacajuca presenta suelos de tipo: Phaeozem, Glysol, Fluvisol y Andosol, siendo este último el presente en el área del Sistema Ambiental, el cual se caracteriza por ser suelos que se desarrollan en eyecciones o vidrios volcánicos, bajo casi cualquier tipo de clima, sin embargo también pueden desarrollarse en otros materiales ricos en silicatos bajo meteorización ácida en climas húmedos, como en el caso del municipio.

Estos son generalmente suelos negros de paisajes volcánicos. Los Andosoles son fáciles de cultivar y tienen buenas propiedades de enraizamiento y almacenamiento de agua, sin embargo si son muy hidratados se vuelven difíciles de labrar por su baja capacidad de carga y adhesividad. Son utilizados principalmente para el cultivo de caña de azúcar, papa, té, vegetales, trigo y cultivos hortícolas (figura 4.9).

e) Riesgos Geológicos

- *Sísmicos*

Para conocer el grado de peligro sísmico en el sistema ambiental, se recurrió a la Regionalización Sísmica de México. Dicha regionalización cuenta con cuatro zonas:

- Zona A, de baja sismicidad. En esta zona no se ha registrado ningún sismo de magnitud considerable en los últimos 80 años, ni se esperan aceleraciones del suelo mayores al 10 % de la aceleración de la gravedad.

- Zona B, de media intensidad. Esta zona es de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

- Zona C, de alta intensidad. En esta zona hay más actividad sísmica que en la zona B, aunque las aceleraciones del suelo tampoco sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

- Zona D, de muy alta intensidad. Aquí es donde se han originado los grandes sismos históricos, y su ocurrencia es muy frecuente, además de que las aceleraciones del suelo sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

El sistema ambiental se ubica dentro de la zona B la cual es considerada como una zona sísmica de menor frecuencia, los sismos que afectan la zona son originados principalmente en otros Estados vecinos como Oaxaca y Chiapas (Regionalización Sísmica de la República Mexicana, Servicio Sismológico Nacional, 2016).

- *Presencia de fallas y fracturamiento en el predio o área de estudio.*

El sistema ambiental no se encuentra inmerso en alguna falla o fractura, ni se encuentra ninguna cercana.

- *Derrumbes*

La estación de carburación se encuentra en terrenos planos, por lo que la presencia de derrumbes es prácticamente nula.

- *Deslizamientos*

La zona donde está la estación de carburación, se encuentra fuera de las áreas de afectación de bancos de extracción de materiales y de desgaste de suelo natural, de igual manera se encuentra en una área donde no hay movimientos tectónicos, por lo que el sitio no presenta riesgos de deslizamientos o erosión, por lo que queda descartada la posibilidad de deslizamientos.

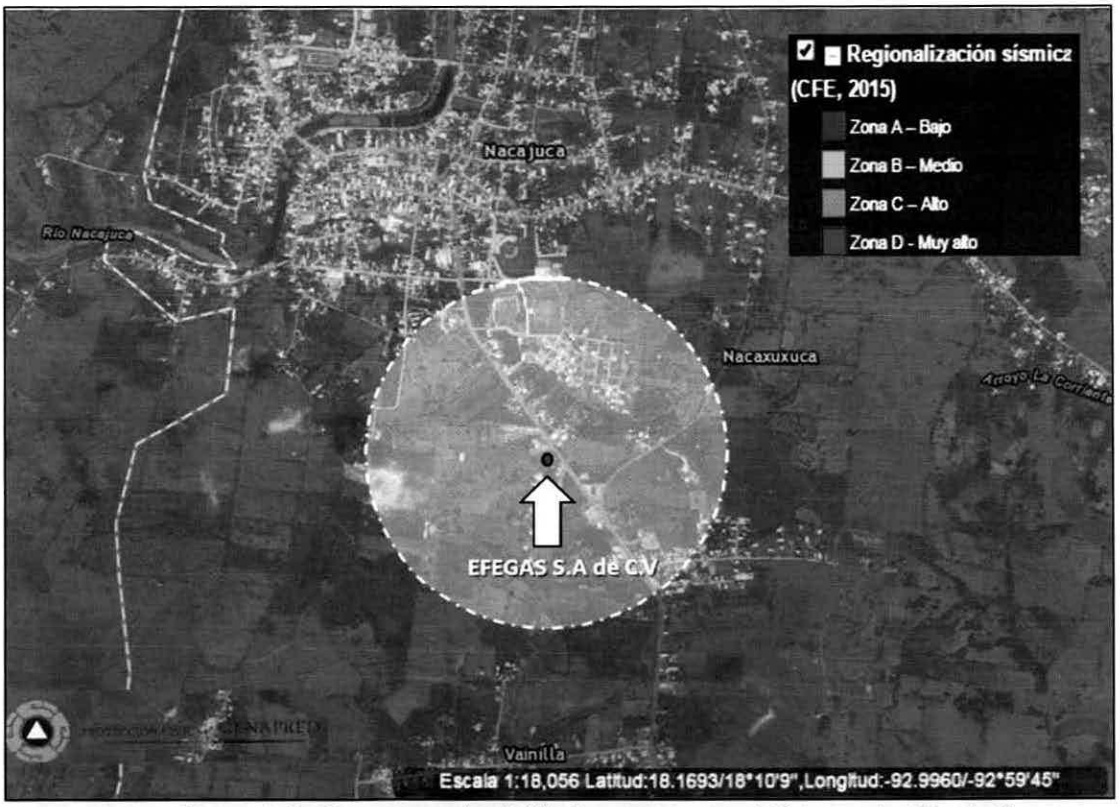
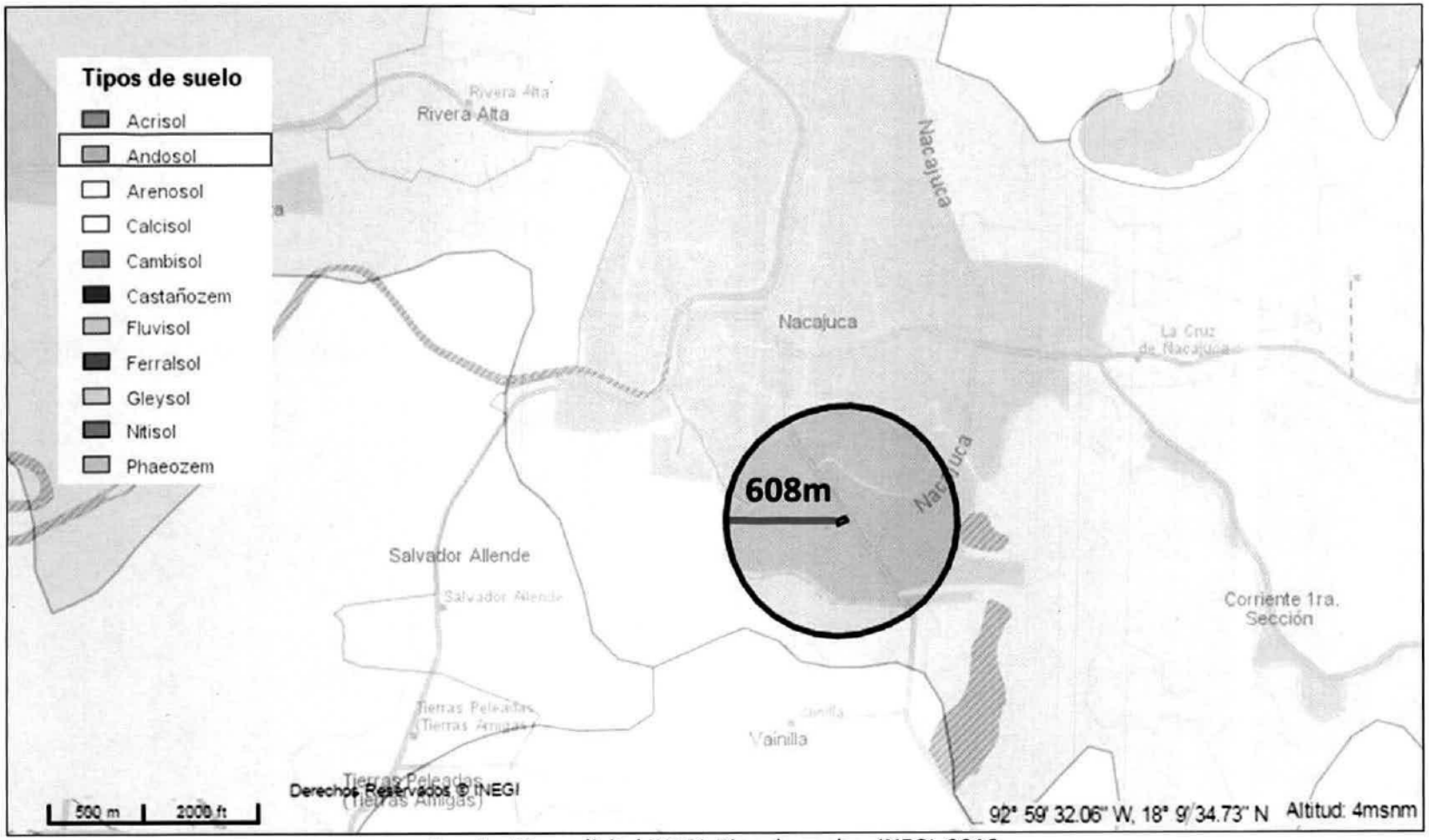


Figura 4.8. Riesgo por sismicidad presente en el Sistema Ambiental*

*Fuente de mapa 4.6: CENAPRED, 2016.



Fuente: Mapa digital INEGI. Tipo de suelos, INEGI. 2016.

Figura 4.9. Tipos de suelos presentes en el Municipio de Nacajuca y el Sistema ambiental

f) Hidrología superficial y subterránea

El estado de Tabasco, donde se ubica el sistema ambiental presenta una red hidrológica compleja con altas precipitaciones pluviales que ocasionan fuertes problemas por el exceso de agua, y la falta de infraestructura con drenaje adecuado. La abundancia de escurrimientos superficiales, así como el escaso relieve de la llanura costera, da lugar a la formación de drenaje: anastomosado, dendrítico y lagunar, por tal motivo se ha desarrollado un gran número de cuerpos de agua de variadas dimensiones, al igual que pantanos y llanuras de inundación.

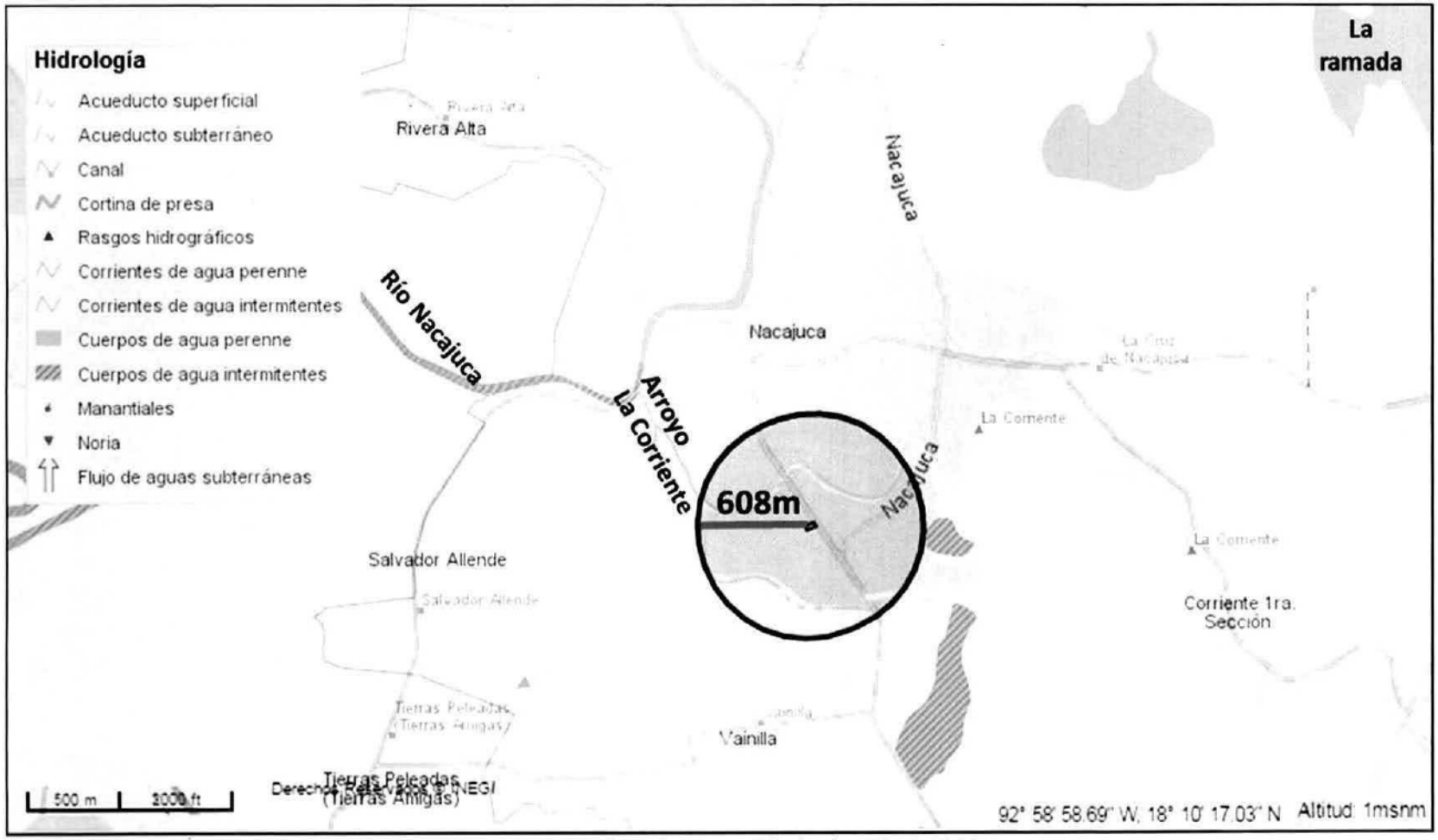
El Sistema Ambiental se encuentra inmerso en la Región Hidrológica 30 Grijalva-Usumacinta, la cual se compone de 3 cuencas particularmente el área del proyecto se ubica dentro de la Cuenca denominada Río Usumacinta que incluye los ríos Santa Ana, Palizada, San Pedro, El Lagartero, Pimental, Tepetitlan y Tacotalpadentro de la Cuenca del Río Grijalva-Villahermosa, que es la que ocupa mayor extensión del estado y que presenta una gran importancia desde el punto de vista hidrológico ya que se compone de un complejo sistema de escurrimientos relacionados con fenómenos de carácter geológico, climáticos y biológicos.

Tabla 4.4. Descripción hidrológica del Sistema Ambiental.

REGIÓN HIDROLÓGICA GRIJALVA-USAMACINTA (30)		
Cuenca	Subcuenca	% de la Superficie municipal
Río Grijalva-Villahermosa	Río Carrizal	38.5 %
	Río Samaria	60.46 %
	Río Cunduacán	1.04 %

Esta cuenca en su mayoría presenta un patrón de drenaje anastomosado irregular, con meandros, pequeños lagos y canales, la corriente principal, como su nombre lo indica, es el río Usumacinta, que recorre gran parte del estado, desde el sureste, en los límites con Chiapas y la República de Guatemala, para posteriormente seguir un rumbo noroeste hasta unirse con el río Grijalva antes de desembocar en el Golfo de México; en su trayecto por el territorio tabasqueño recibe la aportación de gran número de afluentes, entre los que destacan por su volumen, los ríos San Pedro y Palizada.

La hidrografía del municipio de Nacajuca está regado por una gran cantidad de ríos, arroyos y lagunas. Los ríos de mayor importancia son: Carrizal, Samaria, Cunduacán, Nacajuca, González, Calzada, San Cipriano y Jahuactal. En el área del Sistema Ambiental se ubica el arroyo intermitente La corriente a 227m.



Fuente: Mapa digital INEGI. Hidrología, INEGI. 2016.

Figura 4.10. Hidrología del municipio de Nacajuca, Tabasco y Sistema Ambiental.

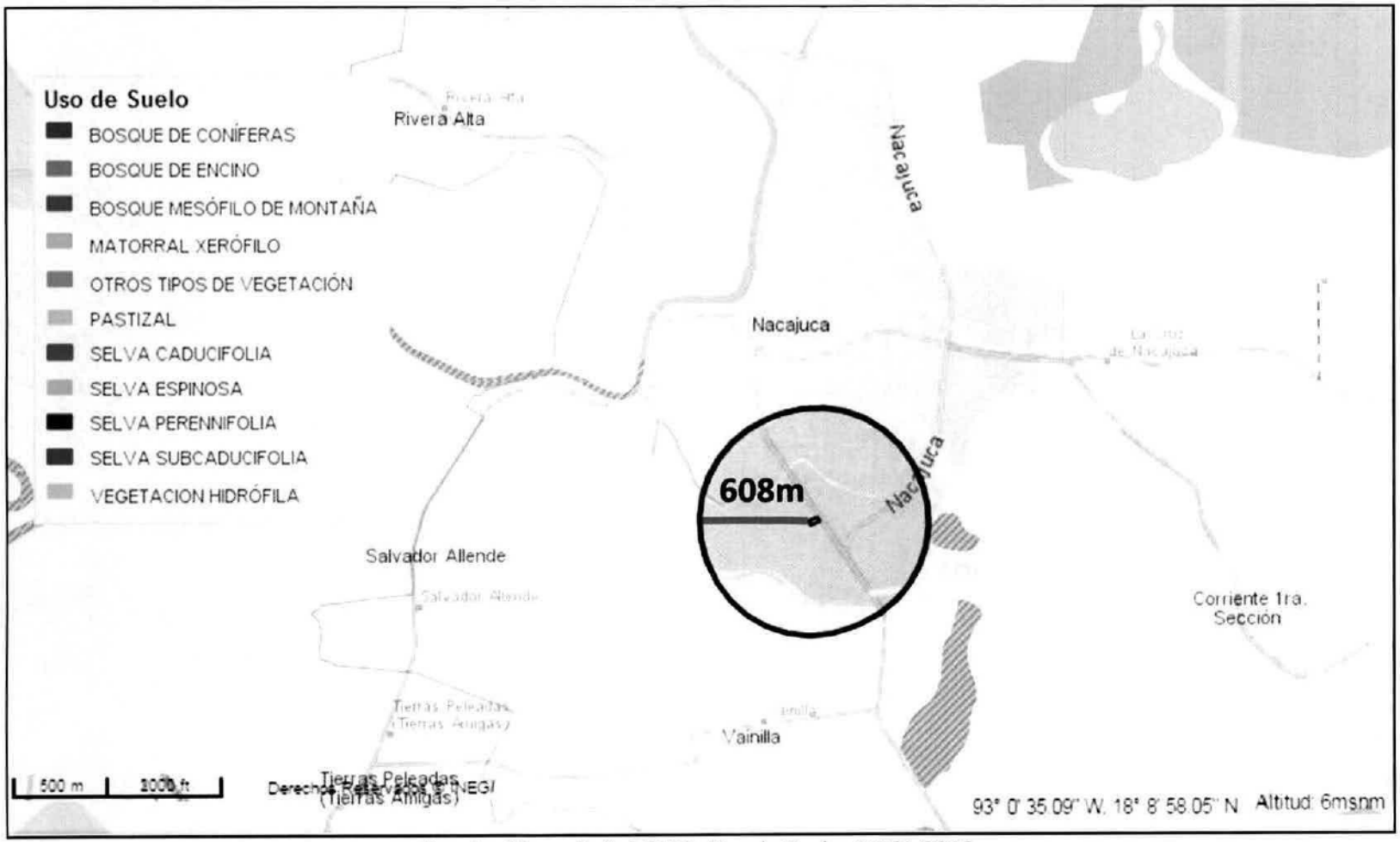
g) Uso Suelo y Vegetación.

Dadas las características geológicas y fisiográficas anteriormente descritas en el estado de Tabasco se han establecido diferentes tipos de comunidades vegetales como: selva alta perennifolia, selva alta subperennifolia, selva mediana perennifolia, selva baja inundable y los bosques de galería, entre otros. Sin embargo la intensa deforestación que ha sufrido este territorio ha conducido a la desaparición de gran parte de su cobertura vegetal, quedando estas formaciones vegetales reducidas a pequeños fragmentos, muchos de ellos con un elevado nivel de aislamiento (INEGI, 2005).

En el municipio de Nacajuca los usos de suelo que se presentan son: de Agricultura con una superficie de 4.23%, Pastizal (17.94%), Selva (0.35%), Manglar (2.35%), Popal (5.51%), Tular (64.62% y de otro tipo (5% incluye áreas urbanas) (INEGI, 2015), donde predominan especies de cultivo como *Theobroma cacao* (cacao), *Zea mays* (maíz) y *Saccharum officinarum* (caña de azúcar) y otras como *Cynodon plectostachyus* (pastro estrella), *Echinochloa polystachya* (pasto alemán), *Digitaria decumbens* (pasto pangola), *Sabal mexicana* (palma micheros), *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Thypha sp.* (tule) entre otros.

Particularmente en el sistema ambiental, en base al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco se ubica dentro de la UGA denominada en la NAC_1A, con una política de aprovechamiento sustentable, la cual es asignada a áreas del territorio estatal que se encuentran totalmente modificadas y que no conservan características de los ecosistemas representativos de la región, con actividades predominantes como la ganadería, la agricultura, la industria, la extracción mineral, la actividad petrolera, las vías de comunicación, entre otras.

El área designada para el establecimiento del proyecto presenta un uso de tipo agrícola, por lo que el establecimiento de una Estación de Gas L.P. para Carburación es compatible con lo establecido en el POEET. Además de que la empresa EFE GAS S.A. de C.V, se apegará a las estrategias establecidas en este.



Fuente: Mapa digital INEGI. Uso de Suelo, INEGI. 2016.

Figura 4.10. Uso de Suelo del Sistema Ambiental y el municipio de Nacajuca, Tabasco.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

La vegetación en el municipio de Nacajuca se ha visto disminuida debido a la intensa deforestación que ha sufrido este territorio que ha llevado a la disminución y/o desaparición e gran parte de su cobertura vegetal, dejando únicamente pequeñas formaciones vegetales reducidas a fragmentos con un alto nivel de aislamiento. Como se mencionó el municipio se encuentra constituido principalmente de vegetación denominada Popales, debido a las grandes extensiones de pantanos presentes en su superficie. Sin embargo el Sistema Ambiental se ubica dentro del área determinada como zona urbana, donde la vegetación natural se encuentra reducida a especies cosmopolitas de alta adaptabilidad, tales como herbáceas y arbustos, además es posible encontrar ejemplares de árboles que han sobrevivido al cambio del uso de suelo del sitio.

- Flora

La determinación florística del área del proyecto se realizó mediante una visita de campo a través de lo cual se constató que la flora presente en el predio destinado para el establecimiento de la Estación de Gas L.P. para Carburación, es de tipo herbácea. Es importante mencionar que en las zonas agrícolas es difícil encontrar vegetación natural, además como se mencionó que el área ya se encontraba agrícola por el arrendatario, por lo cual la vegetación era retirada constantemente.

- *Fauna*

Como ya se mencionó el lugar se ubica en un sitio agrícola por lo cual la fauna silvestre se encuentra prácticamente reducida a especies de aves, mamíferos y reptiles de distribución cosmopolita y de fácil adaptabilidad. Sin embargo en el municipio en aquellas áreas con vegetación natural cuyo grado de conservación es mayor, aún es posible observar algunas especies como *Sylvilagus floridanusi* (conejo), comadreja (*Philander oposum)* tlacuache (*Didelphis marsupialis)*, mapache (*Procyon lotor)*, armadillo (*Dasypus novemcinctus*, nutria (*Lontra longicaudis*), caimán (*Caiman crocodilus*), iguana (*Iguana iguana*), toloque (*Basiliscus basiliscus)*, nahuyaca *(Bothrops asper)*, garza (*Ardea alba)*, pijije (*Dendrocygna autumnalis*), pato (*Aythya affinis)*, martín pescador *(Megaceryle torquata)*, patito (*Actitis macularius)*, entre otros.

Particularmente en el área del Sistema Ambiental que se ubica en un predio agrícola, en el cual se observaron las siguientes especies:

Tabla 4.5. Especies de fauna registrada en el área propuesta para la ejecución del proyecto.

ESPECIES PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL			
GRUPO	**NOMBRE COMÚN**	**ESPECIE**	**Nº DE OBSERVACIONES**
AVES	Gorrión Común	*Passer domesticus*	*7*
	Luis gregario	*Myozetetes similaris*	*1*
	Zopilote	*Coragyps atratus*	*2*
	Zanate	*Quiscalus mexicanus*	*5*
	Papamoscas viajero	*Myiarchus crinitus*	*2*
REPTILES	Toloque	*Basiliscus sp.*	*1*

En el área del proyecto no se identificaron especies de fauna listados en algún régimen de protección que establece la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, asimismo no se considera la afectación de especies fauna por la instalación del proyecto.

IV.2.3 Paisaje

La evaluación del concepto de paisaje tiene dos aspectos fundamentales, en primera actuar como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y en segunda la capacidad de absorber los efectos derivados de la ejecución del proyecto. En los alrededores del sistema ambiental se evidencia la fuerte influencia del crecimiento y desarrollo urbano del Municipio de Nacajuca, este factor actualmente se encuentra modificado y alterado por las actividades de crecimiento urbano registrado en esta zona en los últimos años, destaca la presencia de una mezcla heterogénea de predios de propiedad privada, zona federal y ejidal, particularmente este predio se trata de un predio propiedad privada, el cual es arrendado por el promovente, actualmente el predio se encuentra desprovisto de vegetación.

Los aspectos considerados en el paisaje no son modificados, toda vez que el predio se encontraba en uso antes de ser arrendado por el promovente, además la construcción se sitúa en un predio de 1265.95m^2 que se encuentra bardeado, por lo que la estación de carburación se integra al paisaje actual, su construcción es de un solo nivel, por lo que no rebasa la altura de la vegetación más alta de la zona, la cual es escasa.

Particularmente el Sistema Ambiental se encuentra en estas condiciones, ya que el área es totalmente urbana, donde no se registra vegetación ni fauna nativa, por lo cual el establecimiento del área del proyecto no afecta el paisaje ni la visibilidad ya que su infraestructura es compatible con el uso de suelo actual. Cabe resaltar que en el uso previo que se le dio al predio, se perdió toda la vegetación natural existente, por lo cual no existe ninguna especie bajo algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además no se afectarán cuerpos de agua cercanos al sistema ambiental. Es importante mencionar que de esta forma se considera que las actividades que se desarrollan en la operación de la Estación de Gas L.P. para Carburación no existen modificaciones al paisaje, principalmente a las condiciones actuales del predio.

I.V. 2.4. Medio Socioeconómico.

Con la finalidad de conocer la dinámica poblacional del municipio de Nacajuca y particularmente de la localidad que lleva el mismo nombre, se consultaron productos estadísticos y cartográficos con los que cuenta el INEGI, tales como "Espacio y Datos de México", "Inventario Nacional de Vivienda". A continuación se presentan los indicadores sociodemográficos, socioeconómicos y socio culturales correspondientes al municipio, localidad y de forma particular al Sistema Ambiental

- *Indicadores sociodemográficos*

El Sistema ambiental se ubica dentro del Municipio de Nacajuca, del Estado de Tabasco, particularmente a la Ciudad de Nacajuca. Actualmente el municipio de Nacajuca, tiene una

población total, de las cuales el 49.18% es masculino, mientras que el 50.82% corresponde al sector femenino y su principal actividad es el sector agropecuario, seguido del comercio (INEGI, 2010).

Tabla 4.6. Características poblacionales del municipio y la localidad donde se ubica el área del proyecto.

CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2010.						
Nombre	Municipio			Localidad		
	Nacajuca			Nacajuca		
Clave	027			001		
Población total	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
	115066	56593	58473	11289	5486	5803
RASGOS POBLACIONALES						
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Población de 0 a 2años	7287	3708	3579	623	343	280
Población de 3 a 5 años	7150	3649	3501	659	336	323
Población de 6 a 11 años	13183	6714	6469	1217	591	626
Población de 8 a 14 años	15018	7645	7373	1363	680	683
Población de 18 a 24 años	15792	7601	8191	1470	731	739
Población con 60 años o más	7085	3442	3643	966	445	521
Población con discapacidad	3602			382		
Promedio de escolaridad	9.03			10.27		
INDICADORES DE MARGINACIÓN						
Grado de marginación municipal	Bajo			Bajo		
Lugar que ocupa en el contexto estatal	No disponible			1987		
Lugar que ocupa en el contexto nacional	No disponible			102956		

Fuente: INEGI. Principales resultados por localidad, ITER. Tabasco.

El municipio de Nacajucan, cuenta con los servicios de vivienda, educación, salud, religión, equipamiento y servicios públicos. A continuación se realiza una descripción de cada uno de los servicios e infraestructuras con los que cuenta el municipio, así como los datos económicos de la población.

Tabla 4.7. Características de calidad de vivienda del municipio y la localidad donde se ubica el área del proyecto.

CALIDAD Y ESPACIOS DE LA VIVIENDA	MUNICIPIO	LOCALIDAD
VIVIENDAS PARTICULARES		
Total de Viviendas	33929	3244
Total de Viviendas habitadas	29255	2883
Viviendas particulares habitadas	33703	3236
Con piso de tierra	1312	42
Que disponen de luz eléctrica	28790	179
Que disponen de drenaje	28021	877
Que disponen de excusado o sanitario	27928	2843
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien (radio, televisión, refrigerador, entre otros).	555	36

Fuente: INEGI. Principales resultados por localidad, ITER. Tabasco.

El abastecimiento de lugares donde habitar para la población del municipio ha llevado al incremento y apertura de nuevos sitios para el establecimiento de viviendas, derivado del incremento considerable de la población. En el municipio se encuentran un total de 33929 viviendas de las cuales 4674 se encuentran deshabitadas.

- *Indicadores socioeconómicos*

A continuación se presentan los datos económicos de la población municipio de Nacajucan y la localidad que lleva el mismo nombre, donde se observa que el 72.07% de la población económicamente activa son hombres.

Tabla 4.8. Distribución de la población por condición de actividad económica según el género, 2010.

INDICADORES ECONÓMICOS	MUNICIPIO			LOCALIDAD		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	44313	31940	12373	4370	2886	1484
Ocupada	41682	29737	11945	4044	2636	1408
Desocupada	2631	2203	428	326	250	76
Población económicamente no activa	41925	9935	31990	4305	1248	3057

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

A continuación se muestra la distribución de la población ocupada por situación laboral, particularmente en el área municipal. Cabe resaltar que esta información no se muestra para la localidad de Nacajuca toda vez que no hay datos disponibles.

Tabla 4.9. Situación laboral de las personas en el municipio de Nacajuca.

SITUACIÓN EN EL TRABAJO	MUNICIPIO		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Empleado(a) u obrero(a)	14,533	10,021	4,512
Jornalero(a), peón o peona	3,302	3,184	118
Patrón o patrona	313	260	53
Trabajador(a) por su cuenta	5,672	4,171	1,501
Trabajador(a) familiar sin pago	1,598	978	620
No especificado	1,130	672	458

Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

- Indicadores socioculturales

Se muestran los indicadores socioculturales representativos del municipio de Nacajuca y la localidad, dichos indicadores son patrones de conocimientos y conductas que sigue la población como esquemas comunitarios. Los principales indicadores son los religiosos, escolares y los étnicos. A continuación se muestra la información obtenida a este respecto.

En relación a las condiciones actuales se observa que la localidad donde se ubica el área del proyecto no presenta rezago social en materia de vivienda toda vez que más del 50% de las viviendas cuentan con todos los servicios. En relación a la educación en 2010, el municipio contaba con 66 escuelas preescolares (3.2% del total estatal), 65 primarias (3% del total) y 21 secundarias (2.8%), ocho bachilleratos (3%) y cuatro escuelas de formación

para el trabajo (2.2%). Además el municipio también contaba con 25 primarias indígenas (24.8%).

Tabla 4.10. Características educativas presentes en municipio y la localidad donde se ubica el área del proyecto.

CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS					
POBLACIÓN	**MUNICIPIO**	**LOCALIDAD**	**POBLACIÓN**	**MUNICIPIO**	**LOCALIDAD**
De 3 a 5 años que no asiste a la escuela	1803	121	De 6 a 11 años que no asiste a la escuela	262	134
De 12 a 14 años que no asiste a la escuela	309	170	De 15 a 17 años que asiste a la escuela	5434	521
De 18 a 24 años que asiste a la escuela	4511	645	Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	609	342
De 15 años y más analfabeta	7043	343	De 18 años y más con educación pos básica	30258	1923
Grado promedio de escolaridad				9.03	10.34

Fuente: INEGI. Principales resultados por localidad, ITER. Tabasco.

Tabla 4.11 Características religiosas presentes en el área del municipio así como la localidad de Nacajuca.

RELIGIÓN	MUNICIPIO	LOCALIDAD
Católica	84,298	9601
Protestantes, evangélicas y Bíblicas diferentes de evangélicas	22,421	1302
Otras religiones	60	16
Sin religión	6,975	292

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Costumbres y tradiciones de Nacajuca son:

- Festividad municipal, celebrada del 26 de agosto al 01 de septiembre.
- Altares a sus fieles difuntos, realizado el día 01 de noviembre.
- Uso de traje típico (mujeres, falda larga floreada, blusa blanca de algodón con cuello bordado de flores y hombres, pantalón y camisa blanca de manta, paliacate rojo al cuello, sombrero, morral y machete y bush).
- Fabricación de artesanía a base de tejidos de cañitas de palma y de bordados

- ***SISTEMA AMBIENTAL***

La población presentada anteriormente hace referencia al municipio y localidad de Nacajuca la cual representa la población más susceptible a aprovechar el servicio que brindará la Estación de Gas L.P. para Carburación. Sin embargo en el capítulo IV se estableció el radio del Sistema Ambiental en base a su capacidad de almacenamiento y al Riesgo por la actividad de la empresa (608m), por tal motivo a continuación se presenta la información sociodemográfica que abarca la superficie total del sistema ambiental, la cual incluye 23 manzanas, 522 viviendas con una población total de 1866 personas, según la información obtenida del Inventario Nacional de viviendas del INEGI (Página web).

Tabla 4.12. Características demográficas del área del sistema ambiental.

CANTIDAD DE MANZANAS DE LA UNIDAD					60	
Nombre del indicador	VIALIDADES				Conjuntos habitacionales:	0
	Todas	Alguna	Ninguna	No especifico	Viviendas	
Recubrimiento de la calle	1	15	8	0	Particulares	2184
					Habitadas	1939
Banqueta	0	12	12	0	Particulares habitadas	1931
Guarnición	0	12	12	0	Particulares no habitadas	235
Árboles o palmeras	0	11	12	1	Recubrimiento en piso	1883
Rampa para silla de ruedas	0	0	24	0	Energía eléctrica	1919
					Agua entubada	1636
Alumbrado público	1	14	9	0	Con drenaje	1912
Letrero con nombre de la calle	0	4	20	0	Con servicio sanitario	1911
					Con 3 o más ocupantes por cuarto	69
Teléfono público	0	2	22	0	**Población**	
Restricción del paso a peatones	0	1	No aplica	No aplica	De 0 a 14 años	2042
					De 15 a 29 años	2098
Restricción del paso a automóviles	0	1	No aplica	No aplica	De 30 a 59 años	2706
Puesto semifijo	0	1	23	0	De 60 y más años	662
Puesto ambulante	0	1	23	0	Con discapacidad	237

Figura 4 .10. Comercios establecidos en el área del sistema ambiental.

Tabla 4.13. Establecimientos económicos presentes en el Sistema Ambiental

ESTABLECIMIENTOS ECONÓMICOS					
●	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final.	1	●	Construcción	1
●	Industria manufacturera.	1	●	Comercio al por menor.	10
●	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles.	1	●	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	4
●	Servicios educativos	2	●	Otros servicios excepto actividades gubernamentales.	11

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

El objetivo de la Estación de Gas L.P., es operar de forma eficiente y segura dentro de los estándares de calidad, seguridad y funcionalidad en cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de Gas L.P. para Carburación.- Diseño y Construcción", con la finalidad de brindar el servicio de abastecimiento de Gas L.P. a los autos que lo utilicen como carburante y a su vez preservar la integridad del medio ambiente.

Se prevé que el establecimiento de la empresa favorece a las localidades y/o colonias cercanas al Sistema Ambiental al estar ubicado en un lugar estratégico ubicándose sobre la calle Eusebio Castillo, dentro de la localidad de Nacajuca, la cual se encuentra conectada con vialidades de alta afluencia de automóviles en la localidad.

El promovente cuenta con la factibilidad de uso de suelo, concediéndole el H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca, un uso de tipo comercial, haciéndolo compatible con las actividades que desarrolla el promovente. Además la zona donde se ubica la estación de Gas L.P. para carburación no presenta condiciones especiales de protección, ni pertenece a ninguna área natural protegida, ni posee categorías de conservación.

No obstante, en base a las características antes mencionadas el área del proyecto presenta un riesgo latente por inundación por lo que la empresa deberá reforzar sus medidas de seguridad ante este fenómeno hidrometeorológico. Finalmente es importante considerar que no se registraron especies que se encuentren dentro de alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se prevé afectación al sistema ambiental.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En el presente capítulo se realiza la identificación y evaluación de impactos ambientales, que se determinaron a partir de la interacción proyecto-entorno, fundamentando su análisis en la información proporcionada por la empresa con respecto a las actividades realizadas en las diferentes etapas del proyecto que fueron descritas en el capítulo II, referente a generalidades del proyecto.

Generalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción es donde se generan el mayor número de impactos ya que modifican el predio para la instalación del proyecto y algunas no pueden ser evitadas o remediadas, sin embargo, como se ha mencionado, la empresa ya se encuentra operando y el predio donde se ubica ya se encontraba en uso desde antes de su instalación.

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación y descripción de los impactos ambientales se utilizó una matriz de interacción, esta metodología es ampliamente usada en los procesos de EIA, donde se comparan los componentes bióticos y abióticos, socioeconómicos y ambientales, con las acciones propuestas para la ejecución del proyecto, tomando en consideración las acciones que producen o causan la modificación en los componentes ambientales.

Se eligió esta metodología ya que las variaciones de las matrices sencillas de interacción han sido desarrolladas para enfatizar rasgos característicos deseables, el método de matrices causa-efecto, consiste en la elaboración de un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas, los factores susceptibles de recibir impactos. Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se generen, así como su grado de afectación al ambiente, la metodología se dividió en las siguientes etapas:

1. Definición de los indicadores de impacto del proyecto sobre los componentes del subsistema ambiental susceptibles de ser afectados, es decir los elementos de los subsistemas biofísico, socioeconómico y cultural.
2. La identificación de los impactos susceptibles de ocurrir en cada uno de los componentes identificados a través de los componentes identificados.
3. La evaluación de cada uno de los impactos identificados, a través de la matriz de importancia de impactos ambientales.

Las herramientas metodológicas que se utilizaron, tanto para la identificación como para la evaluación de los impactos ambientales, son:

- Matriz de interacción causa-efecto.
- Matriz de importancia de impactos ambientales
- Matriz de *ponderación de impactos ambientales asociados al proyecto*.

V.1.2. Identificación de impactos ambientales.

A partir de la interacción proyecto-entorno, se determinarón los impactos ambientales para fundamentar su análisis, esto consiste en estudiar los elementos, actividades y procesos que se desarrollan durante el proyecto, y que son objeto de evaluación, así como el estudio del entorno donde se ubica el predio y que pudieran ser afectados.

La importancia de la delimitación del "Sistema Ambiental" en la evaluación, deriva de su papel como ámbito de referencia, así mismo, una vez delimitado el sistema, un paso importante para la identificación de impactos, consistió en sintetizar y ordenar la información relacionada con las actividades de cada una de las obras del proyecto en sus etapas de Operación y Mantenimiento (Gómez-Orea, 2003). A continuación, se presenta una lista de las actividades a desarrolladas en el proyecto y que son las principales causantes de los cambios que se pudieran ocasionar en el sistema ambiental.

Tabla 5.1 Actividades a realizar durante el proyecto

ETAPA O FASE PROYECTADA	ACTIVIDADES
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	1. Actividades administrativas. 2. Almacenamiento de Gas L.P. 3. Suministro de Gas L.P. a vehículos automotores. 4. Mantenimiento preventivo general de las instalaciones. 5. Remplazo de equipo y/o accesorios deteriorados. 6. Generación y manejo de residuos (residuos sólidos urbanos y peligrosos, aguas negras).
ABANDONO DE INSTALACIONES	7. Retiro y desmantelamiento del equipo de la superficie afectada.

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 5.2. Lista de factores potencialmente afectados por el proyecto.

FACTORES	ABIÓTICOS	AGUA	**A.** Aprovechamiento/Demanda de agua.
			B. Contaminación de agua por la descarga de aguas residuales.
		SUELO	**C.** Estructura del suelo / Características físico-químicas
			D. Compatibilidad de uso de suelo
			E. Calidad de suelo.
		ATMÓSFERA	**F.** Clima.
			G. Calidad del aire.
			H. Estado acústico natural.

	BIÓTICOS	RECURSOS NATURALES	I. Flora.
			J. Fauna.
			K. Hábitats naturales.
		PAISAJE	L. Componentes singulares del paisaje/afectación del paisaje (visibilidad).
	SOCIOECONÓMICOS	SOCIAL	M. Infraestructura y servicios.
			N. Bienestar social
			O. Economía e ingreso regional.
		ECONÓMICO	P. Riesgo laboral.

Las fuentes de cambio son las acciones que se llevaron a cabo para el desarrollo del proyecto Estación de Gas L.P. para Carburación 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. En la siguiente lista se presentan indicadores de impacto a considerar en las distintas fases del proyecto.

Tabla 5. 3. Indicadores de impacto a considerar en las distintas fases del proyecto.

AGUA:	• Disponibilidad del recurso • Incremento en la contaminación de agua por descarga de aguas residuales. • Aprovechamiento de aguas superficiales. • Suministro de agua por medio de pipas. • Descarga de agua a cuerpos federales y/o descarga de agua a drenaje o fosa séptica.
SUELO:	• Compatibilidad de uso de suelo de acuerdo al documento de factibilidad. • Superficie de suelo que cambiará sus propiedades físico-químicas. • Superficie contaminada por mala disposición de residuos.
ATMÓSFERA:	• Calidad del aire. • Visibilidad. • Estado acústico natural. • Aumento de partículas sólidas suspendidas. • Porcentaje de ruido en horas laborales.
FLORA:	• Vegetación de interés comercial a eliminar. • Vegetación de interés ecológico a eliminar.
FAUNA:	• Fauna de interés comercial a erradicar. • Fauna de interés ecológico a erradicar.
HÁBITAT NATURAL	• Incidencia del proyecto en áreas agrícolas.
PAISAJE:	• Relieve a modificar. • Componentes singulares del paisaje a modificar. • Apariencia visual.
SOCIAL:	• Bienestar social.
ECONÓMICO:	• Empleo e ingreso regional.

Con base en la información obtenida, se generó una Matriz de Interacciones, la cual considera cada una de las actividades del proyecto y los factores del sistema ambiental, es decir una matriz de interacción Causa – Efecto (tabla 5.3).

La matriz de interacción nos muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz, cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de interacción de la matriz, así permite identificar los factores que registran un mayor efecto por parte de alguna o algunas de las actividades inherentes al proyecto, las actividades que no tienen efecto sobre el medio y las que sus efectos potenciales tienen efecto y requieren de la aplicación de alguna medida de mitigación para contrarrestar su efecto adverso significativo. Bajo este análisis, se identificaron las interacciones potenciales Proyecto-Ambiente, determinando los factores y componentes ambientales que pueden ser impactados.

A continuación se muestra la técnica empleada para establecer la asignación del valor significativo de los impactos identificados, es a partir de la intensidad de los criterios establecidos en la matriz de interacción causa-efecto.

	No existen efectos adversos
a	Existe efecto adverso significativo
A	Existe efecto adverso poco significativo
B	Existe efecto positivo significativo
b	Existe efecto positivo poco significativo

Tabla 5.4. Matriz de interacción causa-efecto.

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						ABANDONO
			1. Actividades administrativas	2. Almacenamiento de combustible	3. Suministro de Gas L.P. a vehículos, auto-tanques.	4. Revisión y mantenimiento preventivo general de las instalaciones.	5. Remplazo de equipo y/o accesorios deteriorados.	6. Generación y manejo de residuos.	7. Retiro y desmantela-miento del equipo de la superficie afectada.
ÀREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	Factores Abióticos – Agua	**A** Aprovechamiento /Demanda de agua	a			a			
		B Contaminación de agua por la descarga de aguas residuales	a					A	
	Factores Abióticos – Suelo	**C** Estructura del suelo							
		D Compatibilidad de uso de suelo							
		E Calidad de suelo						a	
	Factores Abióticos – Atmósfera	**F** Clima							
		G Calidad del aire			a				
		H Estado acústico natural							
	Factores Bióticos – Rec. Nat.	**I** Flora							
		J Fauna							
		K Hábitats naturales							
	Factores Bióticos – Paisaje	**L** Componentes singulares del paisaje /afectación							
	Socioeconómicos	**M** Infraestructura y servicios	b		B	b	B		A
		N Bienestar social					b		
		O Economía e ingreso regional	b	B	B	b			A
		P Riesgo ambiental		A	A				

Teniendo los resultados de la relación de componentes y factores de la matriz de interacción, en las siguientes tablas se muestra la identificación de los posibles impactos ambientales de cada etapa del proyecto (tabla 5.4. 5.5 y 5.6). A continuación se clasificaron los impactos según el factor y etapa del proyecto.

Tabla 5.7. Impactos ambientales potenciales para la etapa de operación y mantenimiento.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES POR ACTIVIDAD.
AGUA	
A. Demanda de agua Actividades: 7 y 10	Existe demanda de agua principalmente por el uso de sanitarios por parte del personal administrativo así como el operativo, además durante la limpieza de las instalaciones principalmente en las oficinas. Cabe mencionar que la demanda principal es de la siguiente infraestructura: 2 sanitarios y 2 oficinas.
B. Contaminación de agua por descarga de aguas residuales. Actividades: 7 y 12	El uso de sanitarios y agua para la limpieza de las instalaciones generán aguas negras, que son vertidos en el drenaje municipal de Nacajuca.
SUELO	
E. Calidad de suelo Actividad: 12	El manejo inadecuado de los residuos durante estas etapas, puede provocar que el suelo sea vulnerable a procesos de contaminación, debido a que es el primer receptor del contaminante. • Residuos sólidos urbanos: Como producto del mantenimiento y operación de las instalaciones, así como de la presencia de trabajadores de la Estación de Gas L.P. para Carburación se generán residuos sólidos urbanos, que de no confinarse de manera adecuada pueden ser depositados en predios aledaños contaminando el suelo, tales como bolsas, plasticos, latas, botellas, residuos orgánicos, entre otros. • Residuos de manejo especial En las distintas áreas de la estación pueden generarse cartón, papel, aluminio, que deberán ser dispuestos en contenedores especiales para ponerlos a disposición de las instancias correspondientes y de ser posible reutilizarlos y reciclarlos. • Residuos peligrosos Debido a la actividad de la estación no se prevé la generación de este tipo de residuos, sin embargo durante las actividades de mantenimiento podrían generarse, sin embargo el manejo y disposición de estos residuos, será responsabilidad de la empresa encargada de brindar el servicio de mantenimiento.
ATMÓSFERA	
G. Calidad del aire Actividad: 9	Podrían ocurrir emisiones furtivas de gases durante los procesos de suministro de Gas L.P., esto puede suscitarse principalmente durante la desconexión de las mangueras para el suministro del combustible.
SOCIOECONÓMICO	

M. Infraestructura y servicios. Actividades: 7, 9,10 y 11	El mantenimiento constante de la infraestructura, asegura dar un buen servicio a los clientes que requieran de Gas L.P., además de que se previenen accidentes ocasionados por manejo inadecuado de las instalaciones que pudieran afectar a los centros poblacionales cercanos.
O. Economía e ingreso regional. Actividades: 7, 8, 9 y 10	La instalación del proyecto trae consigo beneficios socioeconómicos como son: • Fuente de empleo permanente para la operatividad de la estación de carburación. • El establecimiento de la empresa permite el desarrollo de la economía local de forma indirecta ya que al haber personal, se requiere de comercios locales que abastezcan las necesidades de estos, tales como tiendas, cocinas, entre otros.
P. Riesgo ambiental. Actividades: 8 y 9	Durante la descarga del combustible del autotanque a los tanques de almacenamiento pueden ocurrir fallas en los procedimientos de operación y ocurrir un evento catastrófico, no obstante, es importante mencionar que este evento tiene una baja probabilidad de ocurrir, además las medidas de prevención y mitigación estan dirigidas a evitar este evento. Es importante contemplar que un manejo inadecuado o desecuido durante la operación de la estación podría ocasionar daño a la integridad del sistema, de forma local a nivel empresa e incluso a nivel sistema ambiental.

Tabla 5.8. Impactos ambientales potenciales para la etapa de abandono del sitio.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	
FACTOR AMBIENTAL	**IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES POR ACTIVIDAD.**
M. Infraestructura y servicios Actividad: 13	Al término de la vida útil del proyecto se dejará de abastecer la demanda de Gas L.P. a los diferentes usuarios. Así como pérdida de ingresos, ya que se dejarían de percibir impuestos, a nivel municipal.
O. Economía e ingreso regional: 13	Pérdida de servicios de infraestructura para el abasto de Gas L.P., este factor se verá afectado por la pérdida de fuentes de empleo.

V.1.3. Evaluación de los impactos ambientales.

Una vez que se han identificado las acciones, el medio a ser impactado y establecido las posibles alteraciones, se procede a valorar los impactos ambientales, llegando a expresar los impactos en forma cualitativa, en esta sección se descarta la evaluación de los impactos identificados en la etapa de abandono del sitio ya que se desconoce el uso de suelo y los efectos que se tienen al término de su vida útil por lo que no es posible valorarlos.

La manifestación del efecto de las actividades humanas sobre el ambiente es caracterizada a través de la importancia del impacto. De acuerdo con Fernández-Vítora (1993), 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".

- **ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS**

1. **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.
2. **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.

   A los efectos de la ponderación del valor se considera:

Efecto secundario.....	1
Efecto directo.....	4

3. **Magnitud/Intensidad.** Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

Para ponderar la magnitud, se considera:

Baja.....	1
Media baja.....	2
Media alta.....	3
Alta.....	4
Muy alta.....	8
Total.....	12

4. **Extensión.** A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos (contaminación atmosférica e hídrica) hasta que los mismos no son medibles. En algunos casos sus efectos pueden manifestarse más allá del área del proyecto y de la zona de localización del mismo. Por caso, los efectos secundarios sobre la atmósfera (CO2 y su incidencia en el Efecto invernadero) y los efectos de degradación de humedales o de contaminación de cultivos (disminución de

áreas reproductivas o de alimentación de aves migratorias y la mortandad directa de las aves, y sus efectos en sistemas ecológicos de otros países).

El impacto puede ser localizado (puntual) o extenderse en todo el entorno del proyecto o actividad (se lo considera total).
La extensión se valora de la siguiente manera:

Impacto puntual.....	1
Impacto parcial.....	2
Impacto extenso.....	4
Impacto total.....	8

Existen otras consideraciones que deben efectuarse en el momento de valorar la extensión. En efecto, debe considerarse que la extensión se refiere a la zona de influencia de los efectos. Si el lugar del impacto puede ser considerado un "lugar crítico" (alteración del paisaje en zona valorada por su valor escénico, o vertido aguas arriba de una toma de agua), al valor obtenido se le adicionan cuatro (4) unidades. Si en el caso de un impacto "crítico" no se puede realizar medidas correctoras, se deberá cambiar la ubicación de la actividad que, en el marco del proyecto, da lugar al efecto considerado.

5. **Momento.** Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto. Para poder evaluar los impactos diferidos en el tiempo se necesita de modelos o de experiencia previa. Por ejemplo, en el caso de los procesos de eutrofización de los cuerpos de agua, es posible disponer de modelos. La predicción del momento de aparición del impacto, es mejor cuanto menor sea el plazo de aparición del efecto. Además, la predicción es importante en razón de las medidas de corrección de los impactos que deban realizarse.

   El momento se valora de la siguiente manera:

Inmediato.....	4
Corto plazo (menos de un año).....	4
Mediano plazo (1 a 5 años).....	2
Largo plazo (más de 5 años).....	1

   Si el momento de aparición del impacto fuera crítico se debe adicionar cuatro (4) unidades a las correspondientes.

6. **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. Un efecto considerado permanente puede ser reversible cuando finaliza la acción causal (caso de vertidos de contaminantes) o irreversible (caso de afectar el valor escénico en zonas de importancia turística o urbanas a través de la alteración de geoformas o por la tala de un bosque). En otros casos los efectos pueden ser temporales.
   Los impactos se valoran de la siguiente manera:

Fugaz.....	1
Temporal (entre 1 y 10 años).....	2

Permanente (duración mayor a 10 años).....	4

7. **Reversibilidad.** La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial. Se asignan, a la Reversibilidad, los siguientes valores:

Corto plazo (menos de un año).....	1
Mediano plazo (1 a 5 años).....	2
Irreversible (más de 10 años).....	4

8. **Recuperabilidad.** Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras. La recuperabilidad se valora de la siguiente manera:

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

9. **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.
Se le otorga los siguientes valores:

Si la acción no es sinérgica sobre un factor	1
Si presenta un sinergismo moderado.....	2
Si es altamente sinérgico.....	4

Si en lugar de "sinergismo" se produce "debilitamiento", el valor considerado se presenta como negativo.

10. **Acumulación.** Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las substancias tóxicas).

La asignación de valores se efectúa considerando:

No existen efectos acumulativos	1
Existen efectos acumulativos.....	4

11. **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

12. **Importancia del Impacto**

Fernández-Vítora (1997) expresan la "importancia del impacto" a través de:

I = ± (Magnitud/Intensidad(x3) + Extensión (x2) + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Sinergismo + Acumulación + Efecto + Periodicidad + Recuperabilidad)

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 100. Se los clasifica como:

Tabla 5.9. Matriz de importancia de los impactos ambientales para la etapa de preparación del sitio, construcción.

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

Tabla 5.12. Matriz de importancia de los impactos ambientales para la etapa de operación y mantenimiento del sitio.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
IMPACTOS DETECTADOS	Aprovechamiento/Demanda de agua	Contaminación de agua por la descarga de aguas	Calidad de suelo	Calidad del aire	Infraestructura y servicios	Bienestar social	Economía e ingreso regional	Riesgo ambiental
Signo	-	-	-	-	+	+	+	-
Efecto	4	4	1	4	4	4	4	4
Intensidad (3x)	9	6	3	3	6	6	6	6
Extensión (2x)	2	2	2	2	4	4	4	4
Momento	4	4	4	4	4	4	4	4
Persistencia	2	2	4	1	2	2	2	1
Reversibilidad	2	2	4	1	1	1	1	1
Recuperabilidad	4	4	4	1	4	4	4	8
Sinergia	2	2	2	1	4	4	4	1
Acumulación	1	4	1	1	4	4	4	1
Periodicidad	4	4	4	1	4	4	4	1
IMPORTANCIA	**-34**	**-34**	**-29**	**-19**	**37**	**37**	**37**	**-31**

V.2. Resultados

De los resultados obtenidos de la matriz de importancia, se identificó la siguiente información:

Tabla 5.13. Resultados obtenidos de los impactos generados en las diferentes etapas.

ETAPA	TOTAL	IRRELEVANTES O COMPATIBLES	MODERADOS	+	-
Operación y mantenimiento	8	1	7	3	5

Se determinaron un total de 8 impactos de los cuales 1 son irrelevantes o compatibles y 7 son moderados de los cuales 3 son positivos y 5 son impactos negativos

- Agua

Los impactos generados en el factor agua se deriva son principalmente durante la etapa de operación de la Estación de Gas L.P. para Carburación derivado del uso de este recurso para las actividades cotidianas de la instalación, principalmente por el uso de sanitarios y mantenimiento de las áreas administrativas, lo que genera aguas residuales, que son dispuestos en el drenaje municipal de Nacajuca. Sin embargo es importante considerar que la demanda de agua no es siempre la misma ya que esta se puede ver incrementada por el uso de las instalaciones sanitarias por los clientes que lo requieran, llegando a incrementarse el consumo normal.

- Suelo

Este factor se ve afectado durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, de los impactos negativos detectados este factor se verá impactado principalmente en la calidad del suelo, derivado del paso continuo de vehículos. Cabe destacar que este impacto se considera residual debido a que aun cuando este sea mitigado la modificación de la estructura y calidad del suelo no podrán regresar a sus condiciones naturales hasta el abandono del mismo y no se puede asegurar que esto suceda debido a que como se ha mencionado el predio es de tipo urbano y seguirá en uso.

Otro impacto registrado se derivan de la generación de residuos de tipo sólidos urbanos, de manejo de residuos especiales y peligrosos por la construcción y operatividad de la estación de gas, sin embargo es importante contemplar que si se tiene un manejo adecuado de los residuos, este efecto puede ser evitado y/o mitigado. El impacto positivo con relación al suelo se deriva de la compatibilidad del uso de suelo que presenta el área del predio, el cual está catalogado dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco como un sitio de Aprovechamiento, además de contar con la factibilidad de uso de suelo para uso comercial el cual es compatible con las actividades de la empresa.

- Atmósfera

Se prevé que durante la etapa operación y mantenimiento el factor atmosférico pudiera ser afectado de manera irrelevante, debido a que las emisiones generadas son mínimas y son fácilmente prevenibles y/o mitigables si se cumple con las medidas propuestas durante el proceso de suministro de Gas L.P.

- Socioeconómicos

Los impactos positivos se relacionan con los beneficios económicos generados por la instalación de la Estación de Gas L.P. para Carburación, por ejemplo cuando se realizó la construcción fue necesario contratar mano de obra de manera temporal ofreciendo oportunidades laborales, además del pago de derechos al municipio, así como la contratación de proveedores de servicio, lo que promovió temporalmente la movilización comercial.

Durante la etapa de Operación y Mantenimiento se generan empleos permanentes y constante capacitación del personal, mientras que el factor negativo se relaciona con el riesgo de suceder un accidente, el cual podría ocasionar daños ambientales; sin embargo, este puede ser prevenido si se siguen las medidas necesarias para evitar una situación de riesgo. En cuanto a los factores negativos en la etapa de abandono se prevé que al desmantelar la estación se vería afectada la economía del personal que laborará en la estación.

Finalmente respecto a los factores flora, fauna y paisaje no se prevé la generación de impactos negativos, debido a que las condiciones actuales del predio son de tipo urbano y no cuenta con vegetación natural.

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.

Como medidas de mitigación quedan comprendidas aquellas acciones que tiendan a prevenir, disminuir o compensar los impactos adversos que provoquen las actividades de la Estación de Gas L.P. para Carburación. Estas medidas se realizan como una medida de compensación derivada de la generación de impactos, es importante considerar que estas acciones son únicamente responsabilidad de la empresa promovente, en este caso de EFE GAS S.A. de C.V.

Además con la finalidad de seguir, prevenir y controlar las acciones referentes al establecimiento de una Estación de Gas L.P. para Carburación, la empresa deberá mantener y dar seguimiento al programa de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones así como en las prácticas de operación y de esta forma disminuir el riesgo de accidentes. Las medidas de mitigación propuestas obedecen a dos tipos: las generales aplicables a todo el predio y/o en todas las etapas, así como aquellas que se deben aplicar en base los factores impactados, sin embargo es importante contemplar que ambas se deberán apegar a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004.

Con la finalidad de minimizar los efectos e impactos identificados para el proyecto, se describen las medidas de mitigación propuestas por factor ambiental (agua, suelo, atmósfera y socioeconómico), la aplicación y cumplimiento de estas medidas son responsabilidad total y parcial de la empresa.

Dentro de las medidas de mitigación más importantes, se encuentran las siguientes:

1. La Estación de Gas L.P. para Carburación, mantiene su apego a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana (*NOM-003-SEDG-2004*), con la finalidad de seguir, prevenir y controlar las acciones referentes al establecimiento de la misma.
2. La empresa deberá mantener y dar seguimiento al programa adecuado de mantenimiento preventivo de las instalaciones y prácticas de operación para aumentar la seguridad.
3. Debido a que en las instalaciones se maneja el Gas L.P., deberán tomarse en cuenta todas las medidas de seguridad.

Con la finalidad de minimizar los efectos e impactos identificados, se describen las medidas de mitigación propuestas para los componentes ambientales (agua, suelo, atmósfera y socioeconómico), de acuerdo a las actividades a realizar y que potencialmente afectarían al sistema ambiental. Las medidas y acciones deberán presentarse en forma de programa para prevenir, minimizar, restaurar o compensar el impacto ambiental negativo de la obra o actividad proyectada. A continuación se muestras las medidas propuestas:

Tabla 6.1. Medidas preventivas y de mitigación en las etapas del proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL		MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN	TIPO	APLICACIÓN
AGUA	DEMANDA DE AGUA	• Se utilizará sólo el agua necesaria evitando dejar llaves abiertas durante periodos prolongados de tiempo, evitando en todo momento fugas de agua. • Se prohibirá el lavado de vehículos o maquinaria dentro de las instalaciones de la Estación de Gas L.P. para Carburación. • Para el abastecimiento de agua potable la empresa deberá optar por usar herramientas e infraestructura que permita el ahorro de agua, tales como sanitarios economizadores, llaves ahorradoras, entre otras. • Reducir el consumo de agua a través de difusión e implementación de programas de ahorro, deberá ser utilizada estrictamente para los sanitarios, limpieza y mantenimiento de la infraestructura, evitando su uso para actividades que no correspondan al funcionamiento de la Estación de Gas L.P. para Carburación. • El promovente deberá establecer un programa de mantenimiento de mangueras, tuberías, llaves, entre otras.	PREVENTIVA	SEMANAL, SEMESTRAL
	CONTAMINACIÓN DE AGUA POR DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	• Queda extrictamente prohibido arrojar los residuos generados de tipo peligrosos o de manejo especial, al aire libre, en caminos o terrenos propiedad privada desperdicios ni otros productos nocivos para la salud que propicien la contaminación de las aguas. • Instaurar en el programa de mantenimiento general, al sistema de drenaje (tubos de drenaje, tarjeas, mangueras), para garantizar que el sistema se encuentre en buenas condiciones y evitar algún tipo de filtración al subsuelo. • La limpieza de instalaciones se deberá efectuar con los limpiadores adecuados y biodegradables, canalizando las aguas negras al sistema de drenaje municipal, evitando rebasar los límites permisibles de contaminantes al drenaje municipal, establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996.	PREVENTIVA	CONTINUO SEMESTRAL

	CALIDAD DEL SUELO	La empresa deberá contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de residuos, así como capacitación al personal tanto administrativo como operativo acerca de la importancia de realizar un manejo y disposición adecuados de residuos. El cual es de la siguiente forma: • *Residuos sólidos urbanos:* Se deberán confinar en tambos metálicos los cuales deberán estar tapados para evitar la proliferación de fauna nociva, además son etiquetados según el tipo de residuo: basura orgánica e inorgánica, hasta su disposición final a través del servicio de limpia del municipio de Nacajuca, se prohíbe estrictamente quemar los residuos incluyendo materia orgánica (pastos, hierba, cubierta vegetal). • *Residuos de manejo especial:* En el caso de los residuos de manejo especial se deberán tener una área específica para su disposición y posteriormente trasladarlo a lugares autorizados por la autoridad municipal o entregarlos a una empresa dedicada al reciclaje, en todos los casos se deberá buscar reutilizar la mayor parte de los residuos generados. • *Residuos peligrosos:* Derivado de las actividades de la empresa no se generan este tipo de residuos, sin embargo durante el mantenimiento se pueden generar residuos peligrosos como estopas impregnadas de aceite, botes de pintura, las cuales deberán ser entregadas a empresas autorizadas.	PREVENTIVA Y DE MITIGACIÓN	DIARIO
ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	En cuanto a la calidad del aire se deberá dar de forma periódica mantenimiento a los tanques de almacenamiento de Gas L.P. y conexiones para evitar la emisión de gas a la atmósfera en el momento de desconexión de mangueras para el suministro de Gas L.P.	PREVENTIVA	CONTINUO, DIARIO
SOCIOECONÒMICO	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	• Los empleados de la empresa tendrán constantes capacitaciones referentes a los procesos operación, para garantizar un buen servicio a los clientes. • Siempre que sea posible la empresa deberá generar empleos temporales o permanentes según los requerimientos de esta. • El promovente deberá dar mantenimieno constante a las instalaciones garantiza el abastecimiento de Gas L.P. a los vehículos que lo requieren como carburante.	PREVENTIVA	CONTINUA
	BIENESTAR SOCIAL	• La empresa se deberá comprometer a ejecutar los programas de mantenimiento preventivo y de restituir la infraestructura deficiente, con lo cual asegura el bienestar social del personal laboral, así como de las propiedades que lo rodean.	PREVENTIVA	CONTINUA

RIESGO	RIESGO AMBIENTAL	• Deberá mantener un constante monitoreo en las zonas adyacentes para alertar en caso de incendio en zonas cercanas. • Colocar señalamientos preventivos y letreros alusivos a los procedimientos de operación y áreas peligrosas, en base a la NOM026-STPS-2008. • Contar con planes, programas, cursos de capacitación continua al personal de la empresa. • La empresa cuenta con equipo Contra Incendios (dentro de la Estación de Gas L.P.) necesario para actuar en caso de riesgo. • Se dará mantenimiento periódico de los sistemas y equipos, así como un programa de capacitación en seguridad que incluye: procesos internos y seguridad, siniestralidad/control de riesgos, simulacros de brigada contra incendios, primeros auxilios, manejo de basura, levantamiento de cargas y comisiones mixtas. • Finalmente la empresa es responsable de ejecutar programas de mantenimiento para las instalaciones en general en apego a las normas, reglamentos y leyes que le competen.	PREVENTIVA	PERMANENTE

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 en específico se tienen los siguientes impactos residuales negativos los cuales pertenecen a los factores de Suelo y Socioeconómico:

Suelo:

Para este factor se prevé que exista un cambio en la calidad del suelo debido a que el área donde se establece el proyecto se construirán obras permanentes así como área de circulación donde habrá paso constante de vehículos ocasionará que la calidad del suelo se modifique y al ser un proyecto de tiempo indeterminado los efectos generados no podrán ser mitigados en su totalidad por lo cual se considera un impacto residual negativo.

Como impactos residuales positivos tenemos los de tipo socioeconómico:

Socioeconómico:

El impacto residual positivo está relacionado con el abasto de combustible y la generación de empleos permanentes para la Operación de la Estación de Gas L.P., lo que genera beneficios en la economía local.

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

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Se presume que la afectación al sistema ambiental por la ejecución y operación del proyecto en conjunto es mínima, esto principalmente por la ubicación física del predio dentro de una zona agrícola el cual cubre una superficie de 1265.95 m^2. Se prevé que la principal afectación es en relación con la seguridad y riesgos operativos, sin embargo esto es prevenible si se siguen las acciones establecidas en el capítulo VI.

Además dentro de las medidas establecidas, de manera global y considerando la posibilidad de eventos atípicos, riesgos meteorológicos, entre otros, la empresa durante la operación labora dentro régimen operativo en coordinación con las autoridades locales de protección civil, así como la capacitación de su personal en respuesta y prevención de emergencias a este tipo de eventos. A continuación se describirán las afectaciones de los impactos ambientales generados y el resultado de la acción de las medidas preventivas o de mitigación, en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto:

- *Etapa de operación y mantenimiento:*

Los impactos ambientales generados durante esta etapa se derivan de las actividades que realiza la empresa que son principalmente de trasiego de Gas L.P. para carburación, es importante considerar que la empresa EFE GAS, S.A. de C.V no realiza actividades de transformación de materia prima, por lo cual los impactos se consideran moderados, sin embargo por el hecho de trabajar con Gas L.P., y al ser una sustancia inflamable, existe latente un riesgo por operación del mismo, no obstante si se llevan a cabo las medidas de prevención propuestas, así como dar constante mantenimiento al equipo contra incendio y contar con medidas de seguridad estricta este riesgo se disminuye por lo cual se considera que en esta etapa, los impactos ambientales que se puedan generar son mínimos.

Como impacto positivo se tiene el número de empleos generados durante la operación de la estación de Gas L.P., los cuales fueron mano de obra calificada y local, además la empresa brindará constantes capacitaciones en los diversos ámbitos laborales esto es de manera permanente durante el tiempo de vida útil de la estación de carburación. Asimismo se cuenta con servicios de calidad que benefician a los habitantes de la zona, en servicios que detonan la infraestructura del municipio, por otra parte, a través de programas de limpieza y medidas preventivas se evitará la disposición de basura en los alrededores de la estación de carburación.

- *Etapa de abandono del sitio:*

Como ya se señaló, dadas las características del proyecto, no se estima que se presente la etapa de abandono del sitio. No obstante, se tendrían efectos adversos por el cierre de

operaciones y abandono del área, que provocaría la pérdida de empleo, la tesorería dejaría de percibir impuestos por diversos conceptos.

Tabla 7.1 Pronósticos Ambientales.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CERO	ESCENARIO UNO (DESARROLLO DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN)
AGUA	• El predio se encontraba en zona urbana con uso agrícola por lo que el recurso era utilizado para estas labores.	• El recurso hidríco es suministrado por el Municipio de Nacajuca, el promovente realiza obras de concientización y uso eficiente del agua a través de capacitaciones al personal adminsitrativo y operativo.
SUELO	• El sitio se encuentra compactado derivado de usos anteriores que se le dieron (agrícola-ganadero) por parte del propietario del predio, además existía la acumulación de basura generalmente de peso ligero acarreado por efecto del viento, tales como bolsas de plástico, envases, papel envolturas, entre otras, el cual se acumula en los límites del predio de la empresa.	• Aprovechamiento del terreno para actividades permanentes, que refuerzan los servicios en el municipio. • Vigilancia al terreno propiedad de la empresa a través de programas de mantenimiento que eviten la acumulación de basura. • Recolección de basura acumulada por efecto de viento dentro del área del proyecto y sus áreas de acceso.
ATMÓSFERA	• Actualmente no existen emisiones a la atmósfera en el predio.	• A través de la implementación de las medidas de mitigación y prevención, se prevé que la generación de emisiones furtivas sea mínima o igual a cero.
SOCIAECONÓMICO	• En la zona no existía infraestructura para el abastecimiento de Gas L.P.	• La instalación de la Estación de Gas L.P. para carburación se brinda un nuevo servicio de suministro de Gas L.P. del que carecía el municipio. • Se abrieron empleos temporales y permanentes para las personas cercanas a la comunidad, así como mantener equipado al municipio con servicios de calidad.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Alcances

Con la finalidad de no perjudicar el sistema ambiental, se busca asegurar que el funcionamiento de las operaciones de la Estación de Gas L.P. para Carburación se realice dentro de la normativa ambiental vigente, para lo cual se propone el siguiente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

El cual tiene los siguientes objetivos:

a) Vigilar que se lleven a cabo las medidas de mitigación.

b) Detectar impactos no previstos en el estudio de impacto ambiental y establecer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

c) Registrar en una bitácora las actividades y observaciones realizadas en los incisos a) y b).

d) En caso de presentarse dificultades se deberán registrar las medidas adoptadas.

METODOLOGÍA A SEGUIR PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS DEL PVA.

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

La empresa, es responsable del seguimiento de las medidas de mitigación señaladas en el estudio de impacto ambiental así como de las que se deriven del PVA, para lo cual deberá contar con un responsable técnico ambiental para dar seguimiento a dicho programa.

1. Con la finalidad de atender el desarrollo de las medidas de prevención y mitigación propuestas, se consideran dos tipos de indicadores:
   - Indicadores de realización: que miden la aplicación y ejecución de las medidas de prevención y/o mitigación.
   - Indicadores de eficacia: que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida de prevención y/o mitigación correspondiente.

2. Los Indicadores de realización considerados para el presente proyecto:
   - Taller de medidas preventivas y de mitigación ambiental: Con el objetivo de brindar información a los trabajadores sobre como operar sin ocasionar impactos ambientales, del cual se derivará del manual de buenas prácticas ambientales.
   - Aplicación de las medidas de prevención y mitigación correctamente.
   - Identificación de zonas con mayor impacto las que se presentan en la etapa de preparación del sitio y construcción, y las que persisten en operación así como las que se prevén en la etapa de abandono de las instalaciones.
   - Elaboración de un cronograma de actividades de seguimiento de la calidad ambiental por etapa del proyecto.

3. Los Indicadores de seguimiento considerados en este estudio
   - Determinación de las condiciones del ambiente en su estado actual, después de realizada la obra, durante la operación de estación y al término de su vida útil.

4. Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida de mitigación correspondiente.

VII.3. CONCLUSIONES

El proyecto pertenece al sector hidrocarburos y consiste en la operación y mantenimiento de una Estación de Gas L.P. para Carburación, Tipo B, Subtipo B.1. Grupo II, y que cuenta con una capacidad total de almacenamiento de 10,000 litros agua al 100%, repartidos en dos tanques con capacidad total de 10 000 litros cada uno, ajustándose a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de Gas L.P. para Carburación.- Diseño y Construcción". El predio abarca un área de 1265.95 m^2, lo que representa un adecuado y seguro funcionamiento de la Estación de Gas L.P. para carburación. La ubicación del predio de la Estación de Carburación es estratégico para el suministro de Gas L.P., situándose en la Calle Eusebio Castillo, en el municipio de Nacajuca, en una zona donde no existía infraestructura para el abastecimiento de Gas L.P.

El área del predio destinada para la ejecución del presente proyecto se ubica dentro de la UGA NAC-1A con política de aprovechamiento según el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (Actualización, 2012), además de que el promovente cuenta con la factibilidad de uso de suelo emitido por el H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca, Tabasco, otorgándole un uso de tipo comercial, por lo cual es compatible con las actividades que realiza el promovente. Por otro lado durante las visitas en campo, se observó que el predio no presenta cobertura vegetal que pudiera ser afectada por la operación del proyecto, además de acuerdo a INEGI el uso de suelo y vegetación corresponde a zona agrícola.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se visualiza que el impacto generado es derivado del traslado de vehículos por el área afectando principalmente la calidad del suelo, el cual se considera el principal impacto residual negativo debido a que el daño no podrá ser mitigado hasta que abandone el sitio la empresa, sin embargo no se puede asegurar que el daño sea totalmente remediado dado a que el predio seguirá en uso, así como el riesgo ambiental latente por el uso de Gas L.P. sin embargo este es fácilmente prevenible si se llevan a cabo las medidas propuestas.

Por otra parte, se observa que el mayor número de beneficios se relacionan con el factor socioeconómico, los cuales son resultado de la generación de empleos temporales y permanentes, que contribuye al bienestar social de las familias de los trabajadores, así como del suministro de Gas L.P., a los vehículos que lo requieren como combustible.

Cabe resaltar que el proyecto se ajustará a las leyes, normas y reglamentos aplicables en materia de Impacto ambiental. Finalmente, la empresa no realiza ningún proceso de transformación y/o aprovechamiento de los recursos naturales, sólo se dedica a actividades comerciales que involucran únicamente trasiego de gas l. p., por lo que se prevé afectaciones al medio ambiente por el establecimiento del mismo sean mínimas.

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

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Se presentan 1 original y 4 copias en CD, uno con la leyenda "Consulta Pública".

Proyecto: "Estación de Gas L.P. para Carburación", propiedad de "EFE GAS, S.A. DE C.V".

VIII.1.1 Planos definitivos

Se integran los planos del predio en los anexos

VIII.1.2 Fotografías

En los recorridos que se realizaron en el predio se tomó fotografías, los cuales están en el reporte fotográficos.

VIII.1.3 Videos

No aplica, ya que no se utilizó para el estudio

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Los listados de flora y fauna se encuentran dentro de la descripción de los aspectos bióticos de la zona, cabe destacar que son mínimos y hacen referencia a biota de tipo urbano.

VIII.2 OTROS ANEXOS

- Documentos legales de la empresa:
  - IFE y CURP del Representante Legal de la empresa EFE GAS, S.A. de C.V.
  - Cédula de Identificación Fiscal y Constancia de Situación Fiscal.
  - Contrato de arrendamiento entre [redacted] y EFE GAS, S.A. de C.V. (Antonio Frías Ramón), con fecha de 01de junio del 2015.
  - Acta constitutiva de la empresa EFE GAS, S.A. de C.V. (libro de registro número 2) con fecha del día quince de junio del 2015.
  - Asamblea general de EFE GAS, S.A. de C.V., donde se designa a Antonio Frías Ramón, como representante legal bajo el libro de registro número 2 póliza número 12803 doce mil ochocientos tres.
  - Escritura pública No. 5710, volumen XLVI (66) del terreno donde está ubicada la Estación de Gas L.P.

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

- DOCUMENTOS TÉCNICO:
  - Factibilidad de uso de suelo expedida por el H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca, con fecha del 05 de febrero del 2015, con número de folio FS033-2015.
  - Alineamiento y Número Oficial expedido por la Dirección de Obras, Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales de Nacajuca, con fecha del 5 de febrero del 2015.
  - Permiso de expendio al público de Gas Licuado de Petróleo a EFE GAS, S.A. de C.V. mediante Estación de Servicio con fin específico Núm. LP/18864/EXP/ES/2016, con la Resolución Núm. RES/303/2016 emitida por la Comisión Reguladora de Energía el 21 de abril del 2016.

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS:

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;

Aguas Residuales: las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas;

Área de almacenamiento: lugar donde se encuentran ubicados los recipientes de almacenamiento delimitado por una protección mecánica, excepto cuando los recipientes se encuentran en la azotea;

Beneficioso o perjudicial: positivo o negativo;

Biodiversidad: es 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.

Capacidad de agua de un recipiente: volumen de agua expresado en litros que contiene un recipiente no portátil lleno al 100%;

Contaminación: la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico;

Desequilibrio ecológico: la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

Estación de Gas L.P. para carburación: es un sistema fijo y permanente para almacenar y suministrar Gas L.P. exclusivamente a los recipientes instalados en vehículos que lo utilicen como combustible, pudiendo contar con elementos complementarios para su funcionamiento. Todo esto incluido en los planos correspondientes;

Equipo: instrumentos y aparatos que se utilizan en la operación de trasiego;

Gas L.P. o Gas licuado de petróleo: combustible en cuya composición predominan los hidrocarburos butano, propano o sus mezclas;

Impacto Ambiental: cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización;

Impacto Ambiental Acumulativo: el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;

Impacto Ambiental Sinérgico: aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;

Impacto Ambiental Significativo o Relevante: aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

Impacto Ambiental Residual: el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;

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;
Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;

Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, Estaciones de Gas L. P. Para Carburación, Diseño Y Construcción;

Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;

Seguridad Industrial: área multidisciplinaria que se encarga de identificar, reducir, evaluar, prevenir, mitigar, controlar y administrar los riesgos en el Sector, mediante un conjunto de normas que incluyen directrices técnicas sobre las instalaciones, y de las actividades relacionadas con aquéllas que tengan riesgos asociados, cuyo principal objetivo es preservar la integridad física de las personas, de las instalaciones, así como la protección al medio ambiente;

Seguridad Operativa: área multidisciplinaria que se encarga de los procesos contenidos en las disposiciones y normas técnicas, administrativas y operativas, respecto de la tecnología aplicada, así como del análisis, evaluación, prevención, mitigación y control de los riesgos asociados de proceso, desde la fase de diseño, construcción, arranque y puesta en operación, operación rutinaria, paros normales y de emergencia, mantenimiento preventivo y correctivo. También incluye los procedimientos de operación y prácticas seguras, entrenamiento y desempeño, investigación y análisis de incidentes y accidentes, planes de respuesta a emergencias, auditorías, aseguramiento de calidad, pre-arranque, integridad mecánica y administración de cambios, entre otros, en el Sector;
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;

Toma de suministro: es una sección de la tubería rígida donde se conecta la manguera utilizada para suministrar Gas L.P. a los recipientes de los vehículos. En esta sección se localizan los soportes para toma, boca de toma, válvulas de corte, de exceso de flujo, de relevo hidrostático, puntos de fractura o separador mecánico, otros dispositivos de control y, en su caso, de medición;

Trasiego: operación de transferir Gas L.P. de un recipiente a otro;

Unidad de Verificación en materia de Gas L.P.: persona física o moral acreditada y aprobada conforme se establece en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar y dictaminar el cumplimiento con esta Norma Oficial Mexicana;

Usuario final: la persona que adquiere Gas L.P., para su propio consumo en Instalaciones de Aprovechamiento, en vehículos de combustión interna o en estaciones de Gas L.P. para carburación.

BIBLIOGRAFÍA

- Canter, L.W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Segunda edición. McGraw Hill/Interamericana de España. Madrid, España. 841 pp.

- Centro Nacional de Prevención de Desastres. 2012. Guía de Respuesta en Caso de Emergencias. Recurso Electrónico Disponible en Línea. Consultado en julio de 2016. http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/241GUADERESPUESTAENCASODEEMERGENCIA2012.PDF

- Centro Nacional de Prevención de Desastres. Fenómenos Hidrológicos y Geológicos. Recurso Electrónico Disponible en Línea. Consultado en Noviembre de 2016. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/fenomenos/

- CONAGUA. (s.f.). Estaciones Meteorológicas. Recuperado el 26 de febrero de 2016, de http://smn.cna.gob.mx/emas/

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2014. La biodiversidad en Tabasco: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

- D.O.F. 2005. Norma Oficial Mexicana Nom-003-SEDG-2004, Estaciones de Gas L.P. Para Carburación. Diseño y Construcción. Recurso electrónico disponible en: http://www.ordenjuridico.gob.mx Disponible en: http://spf.tabasco.gob.mx/sites/all/files/sites/spf.tabasco.gob.mx/files/3-PROGRAMA%20ESTATAL%20DE%20ORDENAMIENTO%20ECOLOGICO.pdf

- DOF. 2010. NOM-059- 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.

- Fernández, Vitora. 1993. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. 2da edición. Madrid España.

- García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Quinta edición: corregida y aumentada. Instituto de Geografía-UNAM. México.

- Gómez Orea. (2003). Evaluación del Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. (2a ed.). Ediciones Mundi-Prensa. 749 p.

- INEGI 2012. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Nacajuca, Tabasco. Consultado en línea: Noviembre de 2016.
- INEGI. 2010. Censo de población y vivienda. Principales resultados por localidad ITR. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en Noviembre de 2016. http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx.
- INEGI. 2015. Inventario Nacional de Viviendas. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en Noviembre de 2016. http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/inv/.
- IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.
- 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 09-01-2015.
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (Actualización), 2012.g obierno del Estado de Tabasco. Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de mayo de 2013.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Normas Oficiales Mexicanas Vigentes. Disponible en: http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas.
- SEMARNAT. 2012. 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. http://www.semarnat.gob.mx
- SEMARNAT. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental SIGEIA. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en Noviembre de 2016. http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php#.
- Servicio Sismológico Nacional. UNAM, México. http://www.ssn.unam.mx/. Consultado en Noviembre de 2016.