AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

PEMEX®

POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

P R O Y E C T O:

"SISTEMA DE ENDULZAMIENTO Y COMPRESIÓN DE GAS EN LA TMDB, PARA LA RECUPERACIÓN ARTIFICIAL POR BOMBEO NEUMÁTICO DE POZOS EN LOS CAMPOS MARINOS DE LA RMSO"

DIAVAZ

AEME

FEBRERO DE 2023

ÍNDICE

		PÁGINA
I.	**DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**	**I-1**
I.1.	Proyecto.	I-1
I.1.1.	Nombre del Proyecto.	I-1
I.1.2.	Ubicación del proyecto.	I-1
I.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto.	I-3
I.1.4.	Presentación de la documentación Legal.	I-3
I.2.	Promovente.	I-3
I.2.1.	Nombre o razón social.	I-3
I.2.2.	Registro federal de contribuyentes del promovente.	I-3
I.2.3.	Nombre y cargo del representante legal.	I-4
I.2.4.	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	I-4
I.3.	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	I-5
I.3.1.	Nombre o razón social.	I-5
I.3.2.	Registro Federal de Contribuyentes o CURP.	I-5
I.3.3.	Nombre del responsable técnico del estudio.	I-5
I.3.4.	Dirección del responsable técnico del estudio.	I-5

II.	**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**	**II-1**
II.1.	Información general del proyecto.	II-1
II.1.1.	Naturaleza del proyecto.	II-1
II.1.2.	Selección del sitio.	II-4
II.1.3.	Ubicación física del proyecto y planos de localización.	II-5
II.1.4.	Inversión requerida.	II-7
II.1.5.	Dimensiones del proyecto.	II-8
II.1.6.	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias.	II-11
II.1.7.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	II-17
II.2.	Características particulares del proyecto.	II-24
II.2.1.	Programa general de trabajo.	II-44
II.2.2.	Preparación del sitio.	II-48
II.2.3.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.	II-52
II.2.4.	Etapa de construcción.	II-54
II.2.5.	Etapa de operación y mantenimiento.	II-62
II.2.6.	Descripción de obras asociadas al proyecto.	II-70
II.2.7.	Etapa de abandono del sitio.	II-70
II.2.8.	Utilización de explosivos.	II-71
II.2.9.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	II-72

II.2.10.	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.	II-85
III.	**VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERÍA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO.**	**III-1**
III.1	Constitución política de los estados unidos mexicanos.	III-1
III.2.	Tratados y convenios internacionales.	III-4
III.3.	Planes de ordenamiento ecológico.	III-10
III.4.	Planes y programas de desarrollo urbano estatales, municipales o del centro de población.	III-59
III.5.	Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.	III-71
III.6.	Leyes y reglamentos.	III-79
III.7.	Normas oficiales mexicanas.	III-108
III.8.	Decretos y programas de manejos de áreas naturales protegidas.	III-115
IV.	**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.**	**IV-1**
IV.1.	Delimitación del área de estudio.	IV-1
IV.2.	Caracterización y análisis del sistema ambiental.	IV-13
IV.2.1.	Aspectos abióticos.	IV-13
IV.2.2.	Aspectos bióticos.	IV-37
IV.2.3.	Paisaje.	IV-66
IV.2.4.	Medio socioeconómico.	IV-67

I.V.2.5.	Diagnóstico ambiental.	IV-70
V.	**IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**	**V-1**
V.1.	Identificación de Impactos Ambientales.	V-1
V.1.1.	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	V-1
V.1.2.	Identificación de impactos.	V-2
V.1.3.	Calificación o ponderación de los impactos (criterios de ponderación).	V-9
V.1.4.	Determinación de impactos significativos.	V-14
V.1.5.	Descripción de impactos ambientales.	V-25
VI.	**MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**	**VI-1**
VI.1.	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	VI-1
VI.2.	Impactos residuales.	VI-9
VII.	**PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**	**VII-1**
VII.1.	Pronósticos del escenario.	VII-1
VII.2.	Programa de Vigilancia Ambiental.	VII-6
VII.3.	Conclusiones.	VII-23
VIII.	**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.**	**VIII-1**

VIII.1.	Formatos de presentación.	VIII-1
VIII.1.1.	Planos definitivos.	VIII-1
VIII.1.2.	Fotografías.	VIII-4
VIII.1.3.	Videos.	VIII-4
VIII.1.4.	Listas de flora y fauna.	VIII-4
VIII.2.	Otros anexos.	VIII-4
VIII.3.	Glosario de términos.	VIII-6

ÍNDICE DE TABLAS

		PÁGINA
Tabla II.1.	Matriz de actividades del Proyecto.	II-4
Tabla II.2.	Ubicación del predio.	II-5
Tabla II.3.	Coordenadas UTM de la superficie total del predio.	II-6
Tabla II.4.	Desglose de la inversión por etapas.	II-7
Tabla II.5.	Desglose de la superficie.	II-8
Tabla II.6.	Tipo de vegetación.	II-9
Tabla II.7.	Desglose de la superficie del Proyecto.	II-10
Tabla II.8.	Uso del suelo en el área colindante al Proyecto.	II-12
Tabla II.9.	Uso de los cuerpos de agua en el área colindante al Proyecto.	II-16
Tabla II.10.	Uso de agua en la etapa de Preparación de sitio y construcción del Proyecto.	II-19
Tabla II.11.	Consumo de agua en etapa de operación y mantenimiento.	II-19
Tabla II.12.	Consumo de agua en etapa de operación y mantenimiento.	II-22
Tabla II.13.	Descripción y ubicación general de los equipos del Proyecto.	II-24
Tabla II.14.	Programa General del proyecto.	II-44
Tabla II.15.	Programa de trabajo y calendarización en la fase de preparación del sitio y construcción.	II-45
Tabla II.16.	Programa de trabajo y calendarización en la fase de operación y mantenimiento.	II-46
Tabla II.17.	Programa de trabajo y calendarización en la fase de abandono.	II-47

Tabla II.18.	Programa de trabajo y calendarización de las actividades provisionales del Proyecto.	II-47
Tabla II.19.	Volúmenes de corte, despalme, terraplén y subrasante.	II-49
Tabla II.20.	Cantidad de personas involucradas en el proceso y el uso de las instalaciones.	II-50
Tabla II.21.	Requerimientos de maquinaria y equipo para la etapa de preparación del sitio y construcción.	II-51
Tabla II.22.	Requerimientos de Combustible.	II-61
Tabla II.23.	Materia Primas que serán utilizadas en el SECG durante la operación.	II-65
Tabla II.24.	Listado de equipos principales del SECG.	II-66
Tabla II.25.	Requerimientos de Gas Combustible.	II-67
Tabla II.26.	Volumen de residuos estimados a generar durante las etapas de preparación del sitio y construcción.	II-73
Tabla II.27.	Volumen de residuos estimados a generar durante las etapas de operación y mantenimiento.	II-75
Tabla II.28.	Volumen de residuos peligrosos estimado a generar durante las etapas de preparación del sitio y construcción. (NOM-052-SEMARNAT-2005).	II-77
Tabla II.29.	Volumen de residuos peligrosos estimados a generar durante las etapas de operación y mantenimiento. (NOM-052- SEMARNAT-2005).	II-78
Tabla II.30.	Volumen de aguas residuales estimadas a generar durante las etapas del proyecto.	II-81
Tabla II.31.	Decibeles generados en equipos y maquinaria en base a especificaciones del fabricante.	II-83
Tabla II.32.	Límites de emisión de ruidos de acuerdo a su peso bruto vehicular.	II-84

Tabla II.33.	Límites de emisión de ruido durante la operación del Sistema de Endulzamiento y Compresión de gas.	II-85
Tabla III.1.	Características de la UAB 76.	III-12
Tabla III.2.	Estrategias ecológicas de la UAB 76 aplicables al proyecto. Vinculación del POEGT con el proyecto.	III-13
Tabla III.3.	Lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas vinculadas al Proyecto.	III-21
Tabla III.4.	Criterios y acciones generales de la UGA 70 aplicables al Proyecto.	III-23
Tabla III.5.	Criterios y acciones específicas para aplicar por Unidad de Gestión Ambiental.	III-27
Tabla III.6.	Ficha técnica de la Unidad de Gestión Ambiental del Área del Proyecto.	III-43
Tabla III.7.	Uso territorial y aptitudes sectoriales aplicables a la UGA PAR-AMX-01.	III-46
Tabla III.8.	Estrategias ecológicas específicas aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.	III-48
Tabla III.9.	Estrategias ecológicas generales aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.	III-49
Tabla III.10.	Criterios de regulación ecológica para actividades industriales aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.	III-51
Tabla III.11.	Criterios de regulación ecológica para energías renovables aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.	III-54
Tabla III.12.	Criterios de regulación ecológica para cuerpos de agua aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.	III-55

Tabla III.13.	Criterios de regulación ecológica para conservación aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.	III-55
Tabla III.14.	Criterios de regulación ecológica para restauración aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.	III-56
Tabla III.15.	Criterios de regulación ecológica generales aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.	III-56
Tabla III.16.	Objetivos del PED 2019-2024 que se vinculan con el proyecto.	III-68
Tabla III.17.	Objetivos del PMDP 2021-2024 que se vinculan con el proyecto.	III-68
Tabla III.18.	Problemáticas y vinculación con el proyecto.	III-72
Tabla III.19.	Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de Aguas residuales.	III-109
Tabla III.20.	Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de Aire.	III-110
Tabla III.21.	Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de generación de Residuos.	III-112
Tabla III.22.	Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de Ruido.	III-113
Tabla III.23.	Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de suelos contaminados.	III-114
Tabla III.24.	Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de Flora y Fauna.	III-114
Tabla III.25.	Áreas Naturales Protegidas.	III-115
Tabla IV.1.	Coordenadas UTM WGS84 del Área de Influencia del Proyecto.	IV-2

Tabla IV.2.	Coordenadas UTM WGS84 del Sistema Ambiental Particular (SAP).	IV-10
Tabla IV.3.	Resumen de superficies por concepto.	IV-12
Tabla IV.4.	Geomorfología general.	IV-20
Tabla IV.5.	Distribución de la vegetación en el Sistema Ambiental Particular (SAP).	IV-38
Tabla IV.6.	Listado de especies arbóreas presentes en el SAP.	IV-41
Tabla IV.7.	Listado de especies arbustivas presentes en el SAP.	IV-42
Tabla IV.8.	Listado de especies herbáceas presentes en el Sistema Ambiental Particular.	IV-43
Tabla IV.9.	Especies identificadas en el SAP bajo alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.	IV-44
Tabla IV.10a.	Vegetación presente en el área del proyecto (censo).	IV-46
Tabla IV.10b.	Resumen de la Vegetación presente en el área del proyecto (censo).	IV-49
Tabla IV.11.	Resumen de la vegetación a ser removida durante la etapa de preparación del sitio.	IV-50
Tabla IV.12.	Listado general de las especies de fauna silvestre reportadas para el Sistema Ambiental Particular (SAP).	IV-54
Tabla IV.13.	Especies dentro del SAP que se encuentran bajo una categoría de riesgo en la NOM-059- SEMARNAT-2010.	IV-56
Tabla IV.14.	Listado de especies de fauna observadas en el Área del Proyecto (AP).	IV-64
Tabla IV.15.	Especies observadas en el área del Proyecto que se encuentran bajo una categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	IV-66
Tabla IV.16.	Evolución de la población en el municipio de Paraíso.	IV-67

Tabla IV.17.	Datos relativos a Migración del Municipio de Paraíso, Tabasco.	IV-68
Tabla IV.18.	Ocupación de la población según actividad del Municipio de Paraíso, Tabasco.	IV-68
Tabla IV.19.	Valoración del Inventario Ambiental.	IV-70
Tabla IV.20.	Síntesis del Inventario.	IV-73
Tabla V.1.	Matriz de identificación de impactos (matriz de causa-efecto) de las actividades en las diferentes etapas del proyecto.	V-5
Tabla V.2.	Criterios para la evaluación de impactos.	V-9
Tabla V.3.	Naturaleza del impacto.	V-10
Tabla V.4.	Criterios aplicables para la ponderación de la evaluación.	V-11
Tabla V.5.	Definición del índice de importancia/significancia de impactos.	V-14
Tabla V.6.	Matriz de resumen de impactos y su índice de significancia, de acuerdo con la etapa del proyecto.	V-15
Tabla V.7.	Total de impactos benéficos y perjudiciales por etapa.	V-20
Tabla V.8.	Identificación de los impactos en la etapa de preparación del sitio.	V-25
Tabla V.9.	Identificación de los impactos en la etapa de construcción.	V-38
Tabla V.10.	Identificación de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento.	V-44
Tabla V.11.	Identificación de los impactos en la etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono (CDA).	V-51
Tabla VI.1.	Indicador de Efectividad.	VI-4
Tabla VI.2.	Listado descriptivo de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas.	VI-5

Tabla VI.3.	Propuestas de medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales que pudieran generarse.	VI-8
Tabla VII.1.	Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental Particular.	VII-2
Tabla VII.2.	Actividades del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) para cumplimiento en materia de impacto ambiental.	VII-8

ÍNDICE DE FIGURAS

		PÁGINA
Figura I.1.	Código postal perteneciente a la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB).	I-1
Figura I.2.	Ubicación del proyecto, "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO".	I-2
Figura II.1.	Mapa de uso de suelo y vegetación en el área del Proyecto acorde con la Serie VII del INEGI-SIGEIA.	II-13
Figura II.2.	Mapa de uso de suelo y vegetación en el área del Proyecto acorde con liga del INEGI Uso de suelo y vegetación (inegi.org.mx).	II-14
Figura II.3.	Mapa de uso de suelo y vegetación en el área del Proyecto acorde con la liga de la Comisión Nacional de Biología (CONABIO) y en base a la SERIE VII, año 2021.	II-15
Figura II.4.	Cuerpos de agua cercanos al área del Proyecto.	II-17
Figura II.5.	Vía de acceso.	II-18
Figura II.6.	Diagrama unifilar de interconexión eléctrica con infraestructura existente en TMDB (diagrama ilustrativo).	II-21
Figura II.7.	Diagrama de interconexión de los drenajes atmosférico y presurizado con cabezales existentes en la TMDB.	II-23

Figura II.8.	Diagrama de Interconexiones de Gas Amargo de Alimentación a Sistema de Endulzamiento (diagrama ilustrativo).	II-26
Figura II.9.	Diagrama de Paquete de Endulzamiento PA-101A (diagrama ilustrativo).	II-27
Figura II.10.	Diagrama de Paquete de Endulzamiento PA-101B (diagrama ilustrativo).	II-28
Figura II.11.	Diagrama de Sistema de Compresión de Alta Presión "Tren A" PA-100A (diagrama ilustrativo).	II-31
Figura II.12.	Diagrama de Sistema de Compresión de Alta Presión "Tren B" PA-100B (diagrama ilustrativo).	II-31
Figura II.13.	Diagrama de Sistema de Compresión de Alta Presión "Tren C" PA-100C (diagrama ilustrativo).	II-32
Figura II.14.	Diagrama de Sistema de Acondicionamiento de Gas Combustible (1 de 2). PA-500 (diagrama ilustrativo).	II-33
Figura II.15.	Diagrama de Sistema de Acondicionamiento de Gas Combustible (2 de 2). PA-500 (diagrama ilustrativo).	II-34
Figura II.16.	Diagrama de Paquete de Condensados de Media Presión PA-1400 (diagrama ilustrativo).	II-35
Figura II.17.	Diagrama de Paquete de Condensados de Baja Presión PA-1500 (diagrama ilustrativo).	II-36
Figura II.18.	Diagrama de Flujo General del Proceso.	II-37
Figura II.19.	Diagrama de Sistema de Agua Desmineralizada (diagrama ilustrativo).	II-39
Figura II.20.	Diagrama de Aire de Instrumentos y Aire de Planta, PA-600 (diagrama ilustrativo).	II-40
Figura II.21.	Diagrama de Paquetes de Inyección de Químicos PA-800A/PA-800B (diagrama ilustrativo).	II-41

Figura II.22.	Diagrama de Regulación de Gas Combustible e Interconexión de Gas Amargo y Ácido (diagrama ilustrativo).	II-43
Figura II.23.	Diagramas de las zapatas de cimentación.	II-56
Figura II.24.	Diagrama de la losa de cimentación.	II-57
Figura III.1.	Unidad Ambiental Biofísica de la ubicación del proyecto.	III-11
Figura III.2.	Área Sujeta a Ordenamiento.	III-19
Figura III.3.	Ubicación del predio con Unidades de Gestión Ambiental.	III-20
Figura III.4.	Unidad de Gestión Ambiental No. 70 "Cunduacán".	III-21
Figura III.5.	Ficha de Acciones específicas aplicables a la UGA #70.	III-27
Figura III.6.	Ubicación del predio destinado para el proyecto conforme al POERET 2019.	III-42
Figura III.7.	Política ambiental del PMDU.	III-70
Figura III.8.	Región Terrestre Prioritaria cercana al proyecto.	III-75
Figura III.9.	Región Marina Prioritaria relacionada al proyecto.	III-76
Figura III.10.	Región Hidrológica Prioritaria relacionada al proyecto.	III-77
Figura III.11.	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) cercana al proyecto.	III-78
Figura III.12.	Área Natural Protegida Federal cercana al proyecto.	III-116
Figura III.13.	Área Natural Protegida Estatal cercana al proyecto.	III-117
Figura IV.1.	Delimitación del Área de influencia del Proyecto.	IV-3
Figura IV.2.	Unidades Climatológicas en el Área del Proyecto.	IV-5
Figura IV.3.	Microcuencas en el Área del Proyecto.	IV-6
Figura IV.4.	Tipo de suelo en el Área del Proyecto.	IV-7

Figura IV.5.	Sobreposición del Área de Influencia sobre la UGA PAR-AMX-01 del POERET.	IV-8
Figura IV.6.	Sistema Ambiental Particular (SAP).	IV-10
Figura IV.7.	Carta climatológica del SAP y área del Proyecto.	IV-13
Figura IV.8.	Rosa de vientos en la zona de estudio.	IV-16
Figura IV.9.	Carta Fisiográfica del SAP y área del Proyecto.	IV-18
Figura IV.10.	Carta Sistema de Topoformas del SAP y área del Proyecto.	IV-19
Figura IV.11.	Carta Geológica del SAP y área del Proyecto.	IV-21
Figura IV.12.	Regionalización Sísmica de la República Mexicana.	IV-23
Figura IV.13.	Nivel de Peligro de Explosión Volcánica.	IV-25
Figura IV.14.	Grado de riesgo por Inundaciones del SAP y área del Proyecto.	IV-26
Figura IV.15.	Terrenos sujetos a Inundación cercanos a Área de Proyecto.	IV-27
Figura IV.16.	Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales en el SAP y área del Proyecto.	IV-28
Figura IV.17.	Carta Edafológica del SAP y área del Proyecto.	IV-30
Figura IV.18.	Carta Hidrológica Superficial del SAP y área del Proyecto.	IV-32
Figura IV.19.	Cuerpos de agua cercanos al área del Proyecto.	IV-33
Figura IV.20.	Carta Hidrológica Subterránea del SAP y área del Proyecto.	IV-34
Figura IV.21.	Acuíferos del SAP y área del Proyecto.	IV-35
Figura IV.22.	Estructura de una red de niebla.	IV-57
Figura IV.23.	Evidencia de actividades realizadas en campo dentro del predio.	IV-63

Figura V.1.	Diagrama de actividades a realizar por el desarrollo del proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO".	V-4
Figura V.2.	Importancia y significancia de los impactos de las actividades a realizar por el desarrollo del proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO" en la etapa de preparación del sitio.	V-21
Figura V.3.	Importancia y significancia de los impactos de las actividades a realizar por el desarrollo del proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO" en la etapa de construcción.	V-22
Figura V.4.	Importancia y significancia de los impactos de las actividades a realizar por el desarrollo del proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO" durante la etapa de operación y mantenimiento.	V-23
Figura V.5.	Importancia y significancia de los impactos de las actividades a realizar por el desarrollo del proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO" durante la etapa durante la etapa de abandono.	V-24

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

		PÁGINA
Fotografía II.1.	Vista general del predio propuesto para el Proyecto relacionado a la construcción y operación del sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, donde prevalece la vegetación secundaria herbácea, arbórea y arbustiva.	II-9
Fotografía IV.1.	Recorrido de Campo.	IV-52
Fotografía IV.2.	Identificación y anotación de la especie.	IV-52
Fotografía IV.3.	Medición de diámetro de las especies.	IV-53
Fotografía IV.4.	Marcado, enumerado de las especies.	IV-53
Fotografía IV.5.	Actividades de redeo con apoyo de red de niebla.	IV-58
Fotografía IV.6.	Observación directa con binoculares en el área de proyecto.	IV-58
Fotografía IV.7.	Instalación de trampas Tomahawk en el área de proyecto.	IV-60
Fotografía IV.8.	Instalación de trampas Sherman en el área de proyecto.	IV-61
Fotografía IV.9.	Instalación de cámaras trampa en el área de proyecto.	IV-62

Abreviaturas

ADV	Desprovista de Vegetación
ANP	Área Natural Protegida
AI	Área de Influencia
AP	Área del Proyecto
ASTM	American Society for Testing and Materials
ASO	Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico
CO_2	Dióxido de Carbono
COA	Cedula de Operación Anual
CONABIO	Comisión Nacional de Biología
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Cr	Compacidad relativa
DACG	Disposiciones Administrativas de Carácter General
DTI	Diagrama de Tuberías e Instrumentación

E-Cell	Unidad de electrodesionización
ERA	Estudio de Riesgo Ambiental
FBE	sistema epóxico ligado por fusión
H_2S	Ácido Sulfhídrico
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IUCN	International Union for Conservation of Nature (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)
LAU	Licencia Ambiental Única
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
MDEA	Metildietanolamina
MIA-P	Manifiesto de Impacto Ambiental, modalidad Particular
MMPCSD	millones de pies cúbicos estándar por día
NOM	Norma Oficial Mexicana
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ON/OFF	Abre y Cierra
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PEP	PEMEX Exploración y Producción
PLED	Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Tabasco
PMDU	Programa municipal de desarrollo urbano
PMVA	Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental
PND	Plan Nacional de Desarrollo
POEGT	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
POERET	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco
PPA	Programa de Prevención de Accidentes
PPM	Partes por millón
PRE	Programa de Respuesta a Emergencias
RETC	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes
RME	Residuos de Manejo Especial
RMSO	Región Marina Suroeste
RP	Residuos Peligrosos
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SAP	Sistema Ambiental Particular
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SIGEIA	Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental

SOTOP	Secretaría de Ordenamiento Territorial y Obras Públicas
SSPA	Seguridad, Salud en el Trabajo y Protección Ambiental
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
UAB	Unidades Ambientales Biofísicas
UGA	Unidades de Gestión Ambiental
UMA	Unidades de Manejo Ambiental
UTM	Universal Transversa de Mercator
TDMT	Tablero de media tensión
TLS	Técnica de Listado Simple
TMDB	Terminal Marítima Dos Bocas

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

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

"Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO".

I.1.2. Ubicación del proyecto.

Calle:	Sin nombre.
Número exterior:	Sin número.
Número interior:	Sin número.
Colonia:	Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB).
Código Postal:	86614.
Localidad:	Ranchería El Limón.
Municipio o delegación:	Paraíso.
Entidad federativa:	Tabasco.

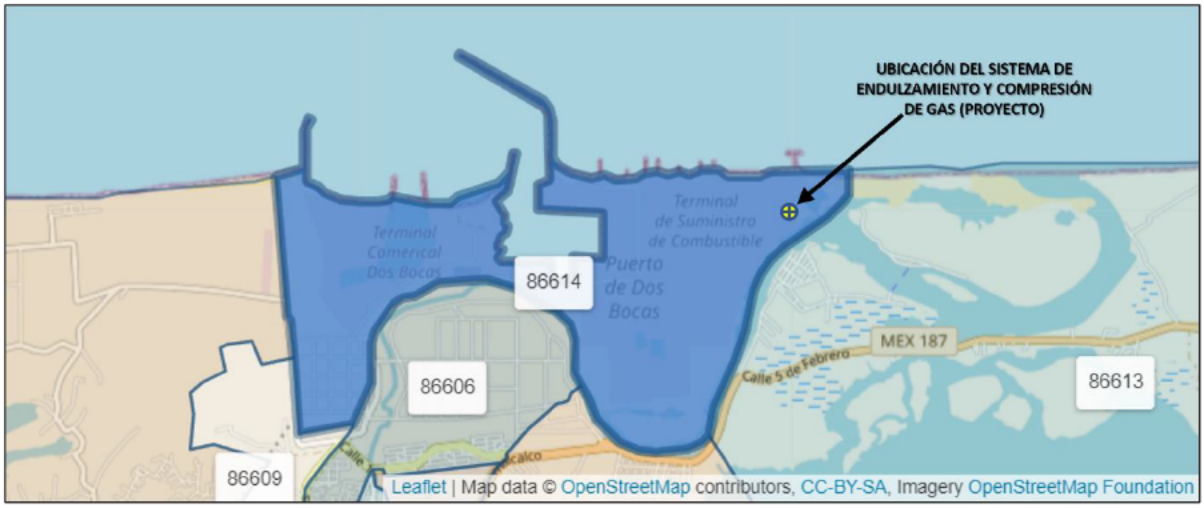


Figura I.1.- Código postal perteneciente a la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB).

UBICACIÓN DEL PROYECTO:
PARAÍSO, TABASCO
LOCALIDADES CERCANAS:
NUEVO TORNO LARGO, VILLA PUERTO CEIBA, ANDRÉS GARCÍA SECCIÓN ISLA, MIGUEL DE LA MADRID, EL BELLOTE, COL. PETROLERA
INSTALACIONES CERCANAS:
ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL, PARQUE INDUSTRIAL DOS BOCAS Y REFINERÍA "OLMECA"
TIPO DE ÁREA:
ZONA PORTUARIA COMERCIAL E INDUSTRIAL.
USO DE SUELO:
INDUSTRIAL
LOCALIZACIÓN DE ESCUELAS, IGLESIAS, PARQUES U OTROS EN UN RADIO DE 500 MTS. DE LA TMDB:
NUEVO TORNO LARGO Y VILLA PUERTO CEIBA
VÍA DE ACCESO AL PROYECTO:
TERRESTRE, POR MEDIO DE LA CARRETERA ESTATAL PAVIMENTADA PARAÍSO – DOS BOCAS, DONDE SE RECORRE UNA DISTANCIA DE 9.2 KM. PARA ACCESAR A LA TMDB.



Figura I.2.- Ubicación del proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO".

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

Para la etapa de preparación del sitio y construcción se considera un periodo de 2 años, para la etapa de operación y mantenimiento se estima un periodo de 30 años; y por último, para la etapa de cierre, desmantelamiento y abandono (CDA) se considera un plazo de 1 año.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

El predio donde se realizará el proyecto se encuentra dentro de un parque industrial concesionado a la Administración Portuaria Integral de Dos Bocas S. A. de C. V., el cual fue donado por Petróleos Mexicanos (PEMEX), con el visto bueno de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de marzo de 2008, el cual actualmente se encuentra bajo la administración del Activo Integral Litoral de Tabasco (AILT).

I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

PEMEX Exploración y Producción.

Con fundamento en el artículo 12, fracción VI, del Acuerdo de Creación de la Empresa Productiva del Estado Subsidiaria de Petróleos Mexicanos, denominada Pemex Exploración y Producción.

En el Anexo **"1.1"** se incluye copia del Estatuto Orgánico de PEMEX Exploración y Producción.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

PEP-920716-7XA.

En el Anexo **"1.2"** se incluye copia del Registro Federal de Contribuyente de PEMEX Exploración y Producción.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

Ing. Sergio Dionicio Renovato Carrión.

Gerente de Ingeniería de Proyectos de Infraestructura Estratégica (GIPIE).

En el Anexo **"1.3"** se incluye copia de la designación del Representante Legal de PEMEX Exploración y Producción.

En el Anexo **"1.4"** se incluye copia de la identificación oficial (INE), del Representante Legal de PEMEX Exploración y Producción.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

Avenida Paseo Tabasco No. 1203, Edificio Torre Empresarial, Piso 14.

Colonia, barrio.

Lindavista.

Código postal.

86050.

Municipio o delegación.

Centro.

Entidad federativa.

Tabasco.

Teléfono(s).

993 310 6262 Ext. 881-20418.

Correo electrónico.

araceli.cartas@pemex.com, Francisco.rogelio.vigil@pemex.com

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1. Nombre o Razón social.

Grupo Ambiental Tabasco S. de R.L. de C.V.

En el Anexo "**2.1**" se incluye copia del Acta Constitutiva de la Empresa responsable del estudio.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

GAT-201029-9J2.

En el Anexo "**2.2**" se incluye copia del Registro Federal de Contribuyentes de la empresa responsable de la elaboración del estudio.

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Biól. José María Osorio Reyes.

Registro Federal de Contribuyentes (RFC) : OORM – 780517 – 7Q1.

CURP: OORM – 780517 – HTCSYR00.

Número de Cédula profesional: 4364257.

En el Anexo "**2.3**" se incluye copia de la Cédula Profesional, Identificación Oficial (INE) y Cédula Única de Registro de Población (CURP), del responsable técnico del Estudio.

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

Domicilio del Responsable técnico, datos protegidos bajo el Art. 113 fracción I de la LFTAIP, y 116 de la LGTAIP

Domicilio, teléfono y correo electrónico del Responsable técnico, datos protegidos bajo el Art. 113 fracción I de la LFTAIP, y 116 de la LGTAIP

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información general del Proyecto.

II.1.1. Naturaleza del Proyecto.

El proyecto es una obra nueva y se denomina "**Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO**" y se ubica al interior de la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB), específicamente en la parte Este de la Terminal, donde colinda con lo siguiente:

a).- Al Norte con el área de quemadores de la TMDB;

b).- Al Sur con área verde y barda perimetral de la TMDB;

c).- Al Este con barda perimetral de la TMDB; y

d).- Al Oeste con la planta endulzadora existente de la TMDB.

La Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB), fue construido por Petróleos Mexicanos en el periodo 1979 – 1982, este último año cuando inicia operaciones, siendo una instalación portuaria medular en la actividad petrolera del sureste del País, para las actividades de exploración, producción y comercialización del petróleo crudo.

La Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB), es una infraestructura portuaria operada por PEMEX Exploración y Producción (PEP), ubicada en la costa Norte del estado de Tabasco, en la jurisdicción del municipio de Paraíso, a 130 Km. del área de plataformas de exploración y producción petrolera en el Golfo de México y a 160 Km. de Ciudad del Carmen, Campeche.
Fuente: https://www.puertodosbocas.com.mx/programa-maestro-de-desarrollo.

Actualmente los pozos de los campos marinos de la Región Marina Suroeste (RMSO), están operando con inyección de nitrógeno como sistema artificial de producción, lo que implica altos costos de operación. Con la finalidad de optimizar los costos de operación, se ha determinado que el bombeo neumático se realice con gas dulce de alta presión, enviado a través de un ducto marino existente desde la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB). Para tal efecto, PEMEX Exploración y Producción (PEP) instalará un sistema de endulzamiento con capacidad de procesar 100 MMPCSD (millones de pies cúbicos estándar por día) y un sistema de compresión de gas, con capacidad para comprimir 100 MMPCSD de gas dulce, con la flexibilidad de operar con gas amargo procedente de la Línea 5 y 6. Ver Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) de Interconexiones de Gas Amargo de Alimentación, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-310 en **Anexo "5.5"** tamaño 60 x 90 cm.

El Proyecto consiste en la construcción de un sistema de endulzamiento y compresión de gas en un predio de uso y vocación industrial, ubicado al interior de la TMDB, con una superficie de 15,850.113 m^2, el cual ha sido objeto de actividades antropogénicas industriales del sector petrolero, las cuales son señaladas en diversos instrumentos normativos tales como el POERET 2019 y la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI, Serie VII, año 2021.

Lo anterior para poder operar de manera confiable y segura un sistema de endulzamiento y compresión de gas, la cual tendrá la función de reducir la cantidad de ácido sulfhídrico y dióxido de carbono presentes en el gas amargo; para la obtención de gas y posteriormente comprimirlo para ser enviado a los campos de la Región Marina Suroeste (RMSO), a través de un ducto marino existente desde la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB).

Es importante mencionar que el proceso seleccionado está fundamentado en el uso de tecnología plenamente establecida y aprobada a nivel internacional, por lo que en el presente Proyecto se utilizaran equipos y productos químicos de la mayor calidad y de última generación, especiales para el endulzamiento del gas amargo, minimizando la generación de residuos y reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero a la

atmosfera (metano y dióxido de carbono), dando así cumplimiento a lo señalado en las Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los Lineamientos para la prevención y el control integral de las emisiones de metano del Sector Hidrocarburos, con el objetivo de minimizar los efectos adversos que generan las emisiones de metano a nuestra atmósfera y contribuir así al complimiento de los compromisos regionales e internacionales.

El sistema de endulzamiento y compresión de gas contribuirá a la disminución de quema de gas, reduciendo la generación de emisiones de CO_2 a la atmosfera a través del aprovechamiento de gas dulce, para ser utilizado como sistema artificial de bombeo neumático en los diferentes campos de la RMSO.

En base a lo señalado anteriormente, podemos observar que esta obra permitirá el cumplimiento de los estándares internacionales en la materia, convenios firmados por nuestro país en los temas ambientales y se apegará a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 (ODS), 9, 12 y 13, en las materias de emisiones a la atmósfera, al disminuir la quema de gases y aumentar el aprovechamiento de gas natural, siendo un Proyecto sustentable y considerado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 como prioridad nacional.

Las actividades involucradas en el Proyecto por etapa se describen en la Tabla II.1:

Tabla II.1.- Matriz de actividades del Proyecto.

Obra/Proceso	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Cierre, desmantelamiento y abandono (CDA)
Endulzamiento y Compresión de Gas Amargo	• Desmonte y despalme • Suministro y acarreo de arena del banco de Material. • Contratación de Mano de Obra. • Transporte de Maquinaria y Equipo.	• Compactación y cimentación. • Instalación de equipos. • Excavación y relleno de zanjas o colocación de ductos • Instalación y conexión de infraestructura, equipos y tubería. • Soldado o Inspección radiográfica • Recubrimiento externo • Pruebas de hermeticidad. • Construcción de obras adicionales o Pruebas preoperacionales y puesta en marcha	• Proceso de endulzamiento de gas amargo. • Proceso de compresión de gas dulce. • Inspección y vigilancia de equipos y tuberías, • Mantenimiento Predictivo, Preventivo, Correctivo. • Cambios de equipos	• Desmantelamiento y desarmado de estructuras. • Demolición de edificio. • Limpieza y acondicionamiento del predio. • Restauración del suelo.

II.1.2. Selección del sitio.

Los criterios para la selección del sitio se definieron en función de que permite atenuar la incidencia negativa del Proyecto sobre el ambiente, conforme a lo siguiente:

Criterios ambientales.

La Selección del sitio ambientalmente, obedeció a que es un predio que presenta un uso de suelo y vocación industrial, ecosistemas alterados y fragmentados por actividades antropogénicas similares a la del Proyecto propuesto, observándose escasa cubierta vegetal y baja densidad florística y faunística.

Criterios técnicos.

- Disponibilidad de espacio dentro de la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB), para la instalación de la infraestructura del sistema de endulzamiento y compresión de gas;
- Existencia de la infraestructura y servicios necesarios para cubrir las necesidades operacionales del proceso, tales como planta de tratamiento de efluentes, servicio de agua potable, servicio de energía eléctrica, red contraincendio, red de drenajes, sistema de desfogue;
- Disponibilidad de infraestructura de caminos de acceso construidos y adecuados.

Criterios socioeconómicos.

- Disponibilidad de personal calificado y no calificado local y regional;
- Disponibilidad de materiales e insumos;
- Utilización de un terreno propiedad de la empresa productiva del Estado, evitando la adquisición de un predio y la erogación económica respectiva.
- Ubicación estratégica del Proyecto en una zona industrial, disminuyendo los costos de servicios.

II.1.3. Ubicación física del Proyecto y planos de localización.

En la Tabla II.2. se describe la ubicación física del Proyecto.

Tabla II.2.- Ubicación del predio.

Localidad	Ranchería El limón.
Municipio	Paraíso.
Entidad federativa	Tabasco.
País	México.

En la Tabla II.3, se muestran las coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) del polígono del predio para la construcción del sistema de endulzamiento y compresión de gas.

Tabla II.3.- Coordenadas UTM de la superficie total del predio.



Cuadro de construcción					
Lado		Distancia (metros)	Vértice	Coordenadas UTM 15Q (ITRF 2008)	
EST	PV			X	Y
1	2	92.481	1	Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP	
2	3	132.236	2		
3	4	36.100	3		
4	5	100.339	4		
5	6	94.844	5		
6	1	77.060	6		

Fuente: Plano Levantamiento Topográfico Planimetría (PL-TOPO-01).

En el **Anexo "4.1"** se incluye el ortomapa donde se plasma la ubicación del polígono del predio en el que se pretende la construcción del sistema de endulzamiento y compresión de gas, a una escala de 1:10,000, en tamaño doble carta.

En el **Anexo "5.1"** se incluye el Plano de Levantamiento Topográfico Planimetría, clave PL-TOPO-01, en tamaño 60 x 90 cm.

En el **Anexo "5.2"** se incluye el Plano General de Localización de Equipos de Infraestructura (Sección Norte), clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-500 y Plano General de Localización de Equipos de Infraestructura (Sección Sur), clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-501, en tamaño 60 x 90 cm.

II.1.4. Inversión requerida.

a).- Reportar el importe total del capital requerido para el Proyecto.

Información patrimonial de la persona moral (monto de inversión). Información protegida bajo los Artículos 113 fracción III de la LFTAIP y 116 párrafo cuarto de la LGTAIP

Tabla II.4.- Desglose de la inversión por etapas.

Concepto	Monto estimado
Información patrimonial de la persona moral (monto de inversión). Información protegida bajo los Artículos 113 fracción III de la LFTAIP y 116 párrafo cuarto de la LGTAIP	

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

Para el presente Proyecto NO se cuenta con un programa de recuperación de la inversión, ya que no es un Proyecto productivo, y por lo tanto no se incluye una memoria de cálculo.

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

Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación señaladas en el Capítulo VI, se estima en el orden aproximado de $1,800,000.00 M.N (Un millón ochocientos mil pesos 00/100 M.N.). Cabe mencionar, que el monto señalado, no incluye el costo de lo requerido en el cumplimiento a los Términos y Condicionantes que la autoridad emita en el resolutivo correspondiente.

II.1.5. Dimensiones del Proyecto.

a).- Superficie total del predio.

El predio cuenta con una superficie total de **15,850.113 m^2 (01-58-50-113 ha)**, de la cual toda la superficie será destinada para la construcción y operación del Proyecto. ver Tabla II.5.

Tabla II.5.- Desglose de la superficie.

Concepto	Superficie (m^2)	Porcentaje %
Superficie del predio	15,850.113	100 %
Superficie por construir del sistema de endulzamiento y compresión de gas.	15,850.113	100 %

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, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del Proyecto.

Para la descripción de este apartado, nos apoyaremos en los resultados obtenidos en la visita de campo realizada el día 12 de noviembre de 2022, sobre el tipo de vegetación y uso

actual del suelo en un predio rustico con superficie de 15,850.113 m^2 (ver **Anexo "4.9"**), localizada dentro de la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB), ranchería El Limón, perteneciente al municipio de Paraíso, Tabasco, donde se obtuvo lo siguiente (tabla II.6.):

Tabla II.6.- Tipo de vegetación.

Tipo de área	Superficie (m^2)	Porcentaje (%)
Vegetación secundaria herbácea, arbórea y arbustiva.	15,850.113	100.00
Superficie Total del Predio	15,850.113	**100.00**

Fuente: Memoria fotográfica (**Anexo "4.9"**).

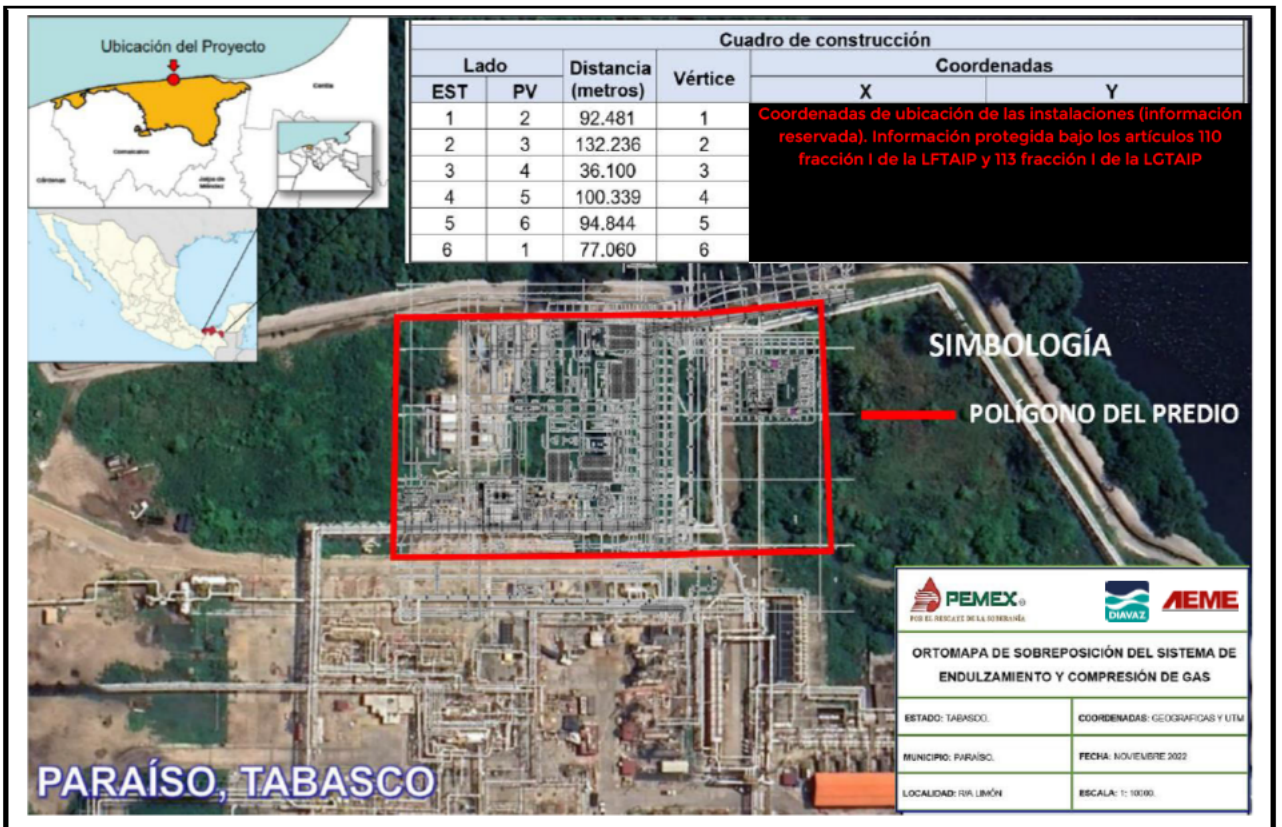


Fotografía II.1. Vista general del predio propuesto para el Proyecto relacionado a la construcción y operación del sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, donde prevalece la vegetación secundaria herbácea, arbórea y arbustiva.

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

De acuerdo con el Plano General de Localización de Equipos de Infraestructura (Sección Norte), clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-500 y Plano General de Localización de Equipos de Infraestructura (Sección Sur), clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-501, que se incluyen en el **Anexo "5.2"** la superficie a ocuparse para el sistema de endulzamiento y compresión de gas será de **15,850.113 m^2** destinado a las siguientes áreas, ver Tabla II.7:

Tabla II.7. Desglose de la superficie del Proyecto.



Sobreposición de la infraestructura del proyecto, respecto al predio a ocupar

Distribución y ocupación del predio	Superficie	Porcentaje
Superficie de Proyecto (permanente en un periodo mínimo de 30 años). Coordenadas UTM 15Q ITRF 2008.	**15,850.113 m^2**	**100**

Distribución y ocupación del predio	Superficie	Porcentaje
• Superficie de tuberías, equipos e infraestructura del sistema de endulzamiento y compresión de gas (válvulas Shutdown (VSD), medidores ultrasónicos, aeroenfriadores, slug cátcher, filtro coalescente, torre contactara, scrubbers, medidor coriolis, tanque flash de amina, patín de regeneración de amina, intercambiadores de calor, torre regeneradora de amina, acumulador de reflujo, bombas booster, aeroenfriadores de amina, bombas de amina, scrubber de gas acido, compresores de alta presión, separadores de succión, enfriadores de gas).	9,625.000 m^2	60.73
• Superficie de área de cuarto de control.	471.000 m^2	2.97
• Superficie de estacionamiento de área de cuarto de control.	133.200 m^2	0.84
• Superficie de circulación exterior.	5,620.913 m^2	35.46

Fuente: Planos General de Localización (**Anexo "5.2"**).

De acuerdo con la tabla II.7, se pretende ocupar la totalidad del predio seleccionado.

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

Como se mencionó en secciones anteriores, el área propuesta para el Proyecto es una zona de uso y vocación industrial del sector hidrocarburos, localizado dentro de la TMDB (para una mejor referencia ver **Anexo "4.9"**, memoria fotográfica).

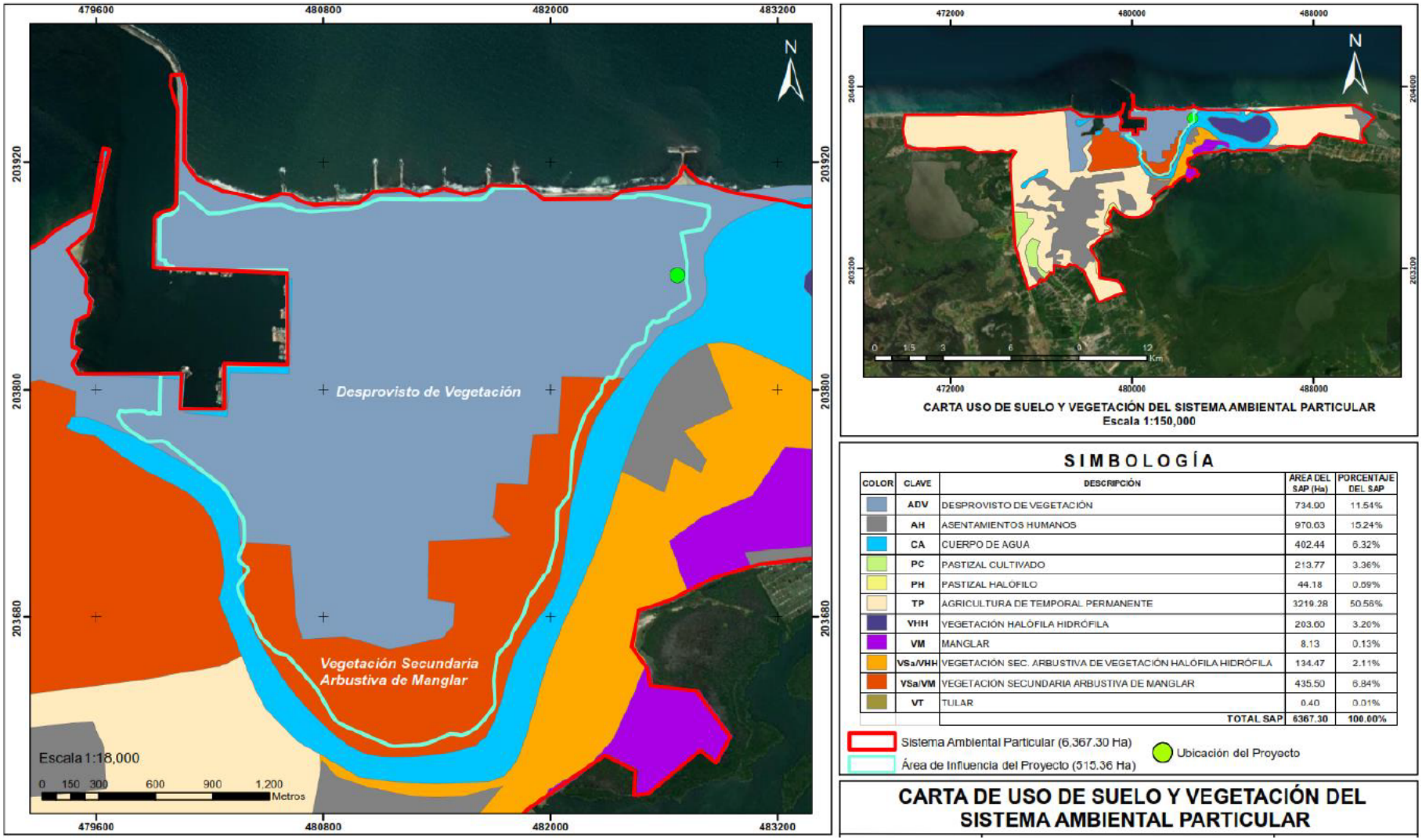
- **Uso de suelo en el sitio de Proyecto y sus colindancias.**

Tabla II.8.- Uso del suelo en el área colindante al Proyecto.

Usos del suelo	Clave	a*	b	c	d	e
Agrícola	Ag					
Pecuario	P					
Forestal	Fo					
Pesquero	Pe					
Acuícola	Ac					
Asentamientos humanos[1]	Ah					
Infraestructura	If	X				
Turístico	Tu					
Industrial	In	X				
Minero	Mi					
Conservación ecológica[2]	Ff, Cn					
Áreas de atención prioritaria[3]	An					
Actividades marinas	M					

* Uso actual de los suelos cercanos al sitio de Proyecto.
[1] incluye localidades urbanas, sub-urbanas y rurales.
[2] incluye las categorías flora y fauna (Ff) y corredor natural (Cn).
[3] incluye áreas naturales protegidas, zonas de interés histórico y cultural.

Conforme al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), y ayuda de la carta de uso de suelo serie VII INEGI 2021, la totalidad del polígono del predio se encuentra dentro de un uso de suelo y vegetación "Área Desprovista de Vegetación", como se muestra en la figura II.1:



COLOR	CLAVE	DESCRIPCIÓN	AREA DEL SAP (Ha)	PORCENTAJE DEL SAP
	ADV	DESPROVISTO DE VEGETACIÓN	734.00	11.54%
	AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	970.63	15.24%
	CA	CUERPO DE AGUA	402.44	6.32%
	PC	PASTIZAL CULTIVADO	213.77	3.36%
	PH	PASTIZAL HALÓFILO	44.18	0.69%
	TP	AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE	3219.28	50.56%
	VHH	VEGETACIÓN HALÓFILA HIDRÓFILA	203.60	3.20%
	VM	MANGLAR	8.13	0.13%
	VSa/VHH	VEGETACIÓN SEC. ARBUSTIVA DE VEGETACIÓN HALÓFILA HIDRÓFILA	134.47	2.11%
	VSa/VM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MANGLAR	435.50	6.84%
	VT	TULAR	0.40	0.01%
		TOTAL SAP	6367.30	100.00%

Figura II.1.- Mapa de uso de suelo y vegetación en el área del Proyecto acorde con la Serie VII del INEGI-SIGEIA

Como podemos observar, el uso de suelo y el tipo de vegetación que se encuentra en el sitio del Proyecto, corroborado con la información obtenida del INEGI, coincide con lo observado en sitio, es decir, es vegetación secundaria que se desarrolló después de un disturbio natural o humano como resultado del proceso de sucesión secundaria en el sitio, (ver memoria fotográfica en **Anexo "4.9"**). Al realizar la sobreposición del Proyecto en la página web del INEGI (https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/), lo maneja como zona desprovista de vegetación, tal y como se muestra en la Figura II.2:

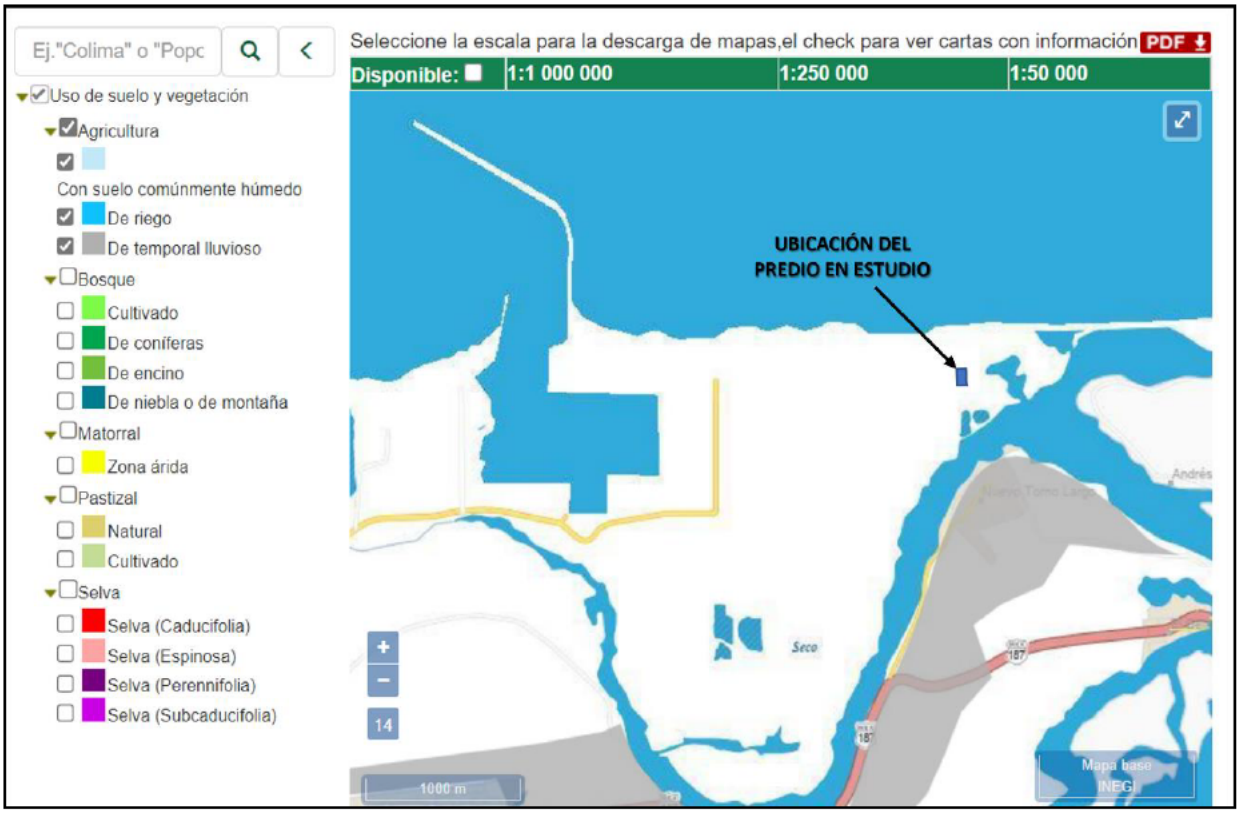


Figura II.2. Mapa de uso de suelo y vegetación en el área del Proyecto acorde con liga del INEGI Uso de suelo y vegetación (inegi.org.mx).

La información que se muestra en la Figura II.3, es similar a los datos presentados en la carta de la Comisión Nacional de Biología (CONABIO), el cual fue elaborado en el año 2016 y que tomo como fuente los datos del INEGI, los cuales coinciden en que el predio contemplado para el Proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO", se localiza en su totalidad en un área desprovista de vegetación.

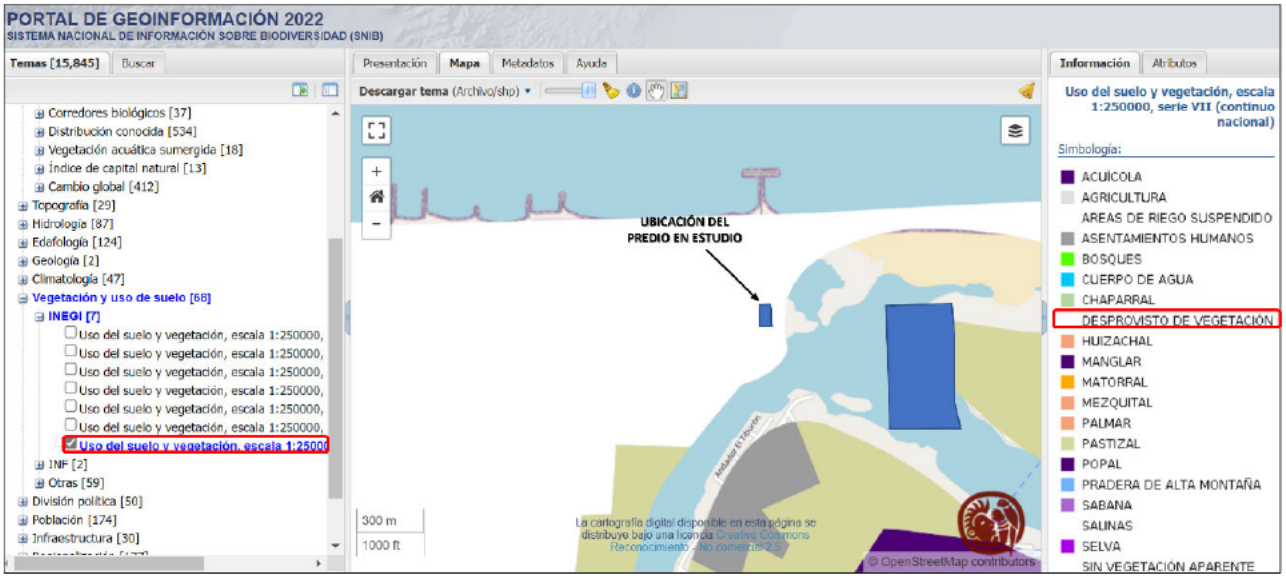


Figura II.3. Mapa de uso de suelo y vegetación en el área del Proyecto acorde con la liga de la Comisión Nacional de Biología (CONABIO) y en base a la SERIE VII, año 2021.

- **Uso de cuerpos de agua en las colindancias del sitio de Proyecto.**

Tabla II.9.- Uso de los cuerpos de agua en el área colindante al Proyecto.

Usos de los cuerpos de agua	Clave	a*	b	c	d
Abastecimiento público	Ap	X			
Recreación	Re				
Caza, pesca, acuacultura	Pe	X			
Conservación de la vida acuática	Co				
Industria	In	X			
Agricultura	Ag				
Ganadería	P				
Navegación	Nv	X			
Transporte de desechos	Td				
Generación de energía eléctrica	Ge				
Control de inundaciones	Ci				
Tratamiento de aguas residuales	Tr	X			
Otro (especificar)					

* Uso predominante que se les da a los cuerpos de agua cercanos al sitio de Proyecto.

A continuación, se muestran los cuerpos de agua cercanos, observándose la ubicación del predio, la descripción detallada de este punto se puede encontrar en el Capítulo IV del presente estudio.

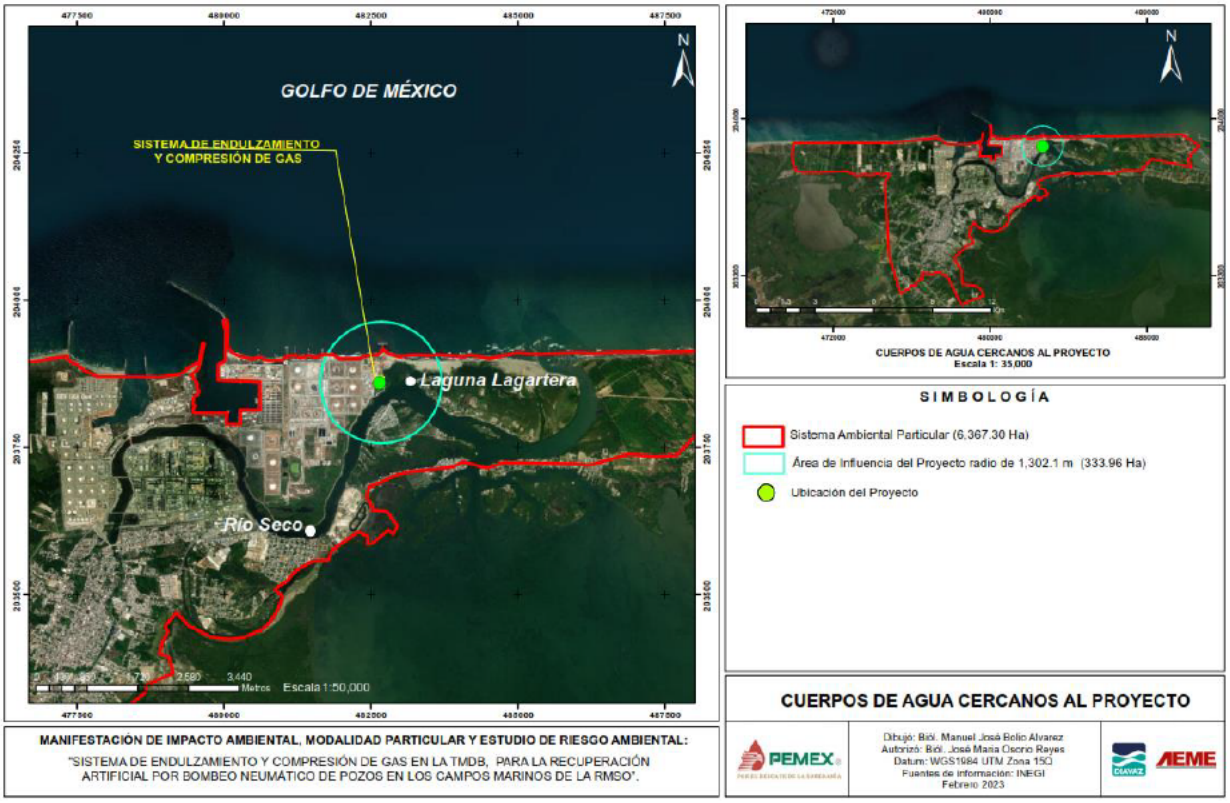


Figura II.4.- Cuerpos de agua cercanos al área del Proyecto.

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

Vías de acceso.

En la figura II.5 se muestra el croquis de localización de la vía de acceso al predio, siendo esta terrestre, tipo carretera, de administración estatal denominada Paraíso – Dos Bocas, teniendo como punto de partida la ciudad de Paraíso, Tabasco, donde se recorre una distancia de 9.2 kilómetros para acceso a la TMDB, hasta llegar específicamente a la calle 8 C entronque Calle de Acceso Rumbo a Quemador CB-800, donde posteriormente se toma la calle que da acceso al Proyecto en estudio.



Figura II.5.- Vía de acceso.

Consumo de Agua.

- ***Etapa de preparación del sitio y construcción***.

Con respecto al consumo de agua para el personal que estará laborando en la etapa de construcción se estima, según planificación, un pico de 200 personas, por lo que se prevé un consumo máximo de 800 litros/día (considerando una dotación de 4 litros/día/persona). El agua potable para el personal será trasladada al sitio del Proyecto en garrafones de 20 litros. Asimismo, para el desarrollo de las actividades de construcción, de acuerdo con estimaciones del diseño del Proyecto se estima el siguiente consumo por toda la etapa:

Tabla II.10.- Uso de agua en la etapa de Preparación de sitio y construcción del Proyecto.

Uso de agua	Volumen requerido (m^3)	Periodicidad / Etapa
Servicios generales de personal.	1000	Anual/ Preparación de sitio y construcción.
Lavado y pruebas hidrostáticas.	248	Construcción.
Riego de superficies.	320	Preparación del sitio y construcción.

El suministro de agua para las actividades de construcción se llevará a cabo mediante el abastecimiento en pipas de diferentes capacidades.

Para los trabajos de desmonte y despalme, así como la nivelación del terreno se utilizará agua cruda para realizar los trabajos en fase húmeda minimizando la generación de polvos debido a la utilización de maquinaria pesada, unidades de transporte y movimiento de tierras.

• ***Etapa de operación y mantenimiento.***

Para esta etapa se estima con base en especificaciones técnicas, un consumo máximo de agua de 5,000 litros (5 m^3) de agua por día, el cual incluye el consumo para la reposición de la Dietanolamina y el agua para sanitarios y servicios, tales como cafetería del cuarto de control, limpieza de la instalación y otros. La Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB) dispone de este servicio, el cual es abastecido a través de pozos profundos, por lo que el requerimiento de agua potable se hará en base al sistema de suministro ya existente en la Terminal.

Tabla II.11.- Consumo de agua en etapa de operación y mantenimiento.

Consumo de agua	Volumen (m^3)
Planta desmineralizadora	4
Servicios Sanitarios y Cocineta	0.5
Limpieza de equipos	0.5

- ***Etapa de abandono***.

En relación al consumo de agua potable para el personal que estará laborando en la etapa de abandono, esta será sujeta al número de trabajadores que se destinen para realizar las labores contempladas para el desmantelamiento y demolición entre otras, estimándose 4 litros/persona/día, considerando su abastecimiento mediante garrafones de 20 litros.

Energía eléctrica.

- ***Etapa de preparación del sitio y construcción.***

Para el abastecimiento de energía eléctrica en esta etapa se realizará una interconexión a la subestación eléctrica del sistema de calentamiento y compresión de gas existente en la TMDB y se instalarán generadores de energía eléctrica a base de diésel, con capacidad individual de 150 kW (190.4 HP).

- ***Etapa de Operación y Mantenimiento***.

Para el abastecimiento de energía eléctrica en esta etapa se realizará una interconexión a la subestación eléctrica del sistema de calentamiento y compresión de gas existente en la TMDB, la cual contempla un tablero de media tensión de 4,160 VCA (TDMT-01), tal como se muestra en la Figura II.6. Para una mejor referencia ver plano de diagrama unifilar en **Anexo "5.4"** tamaño 60 x 90 cm.

- ***Etapa de abandono.***

La energía eléctrica requerida para la utilización de herramientas de corte y demás, será abastecida por el suministro con el que contará el proyecto en su etapa de operación, siendo utilizada hasta el término de las actividades de abandono.



Figura II.6.- Diagrama unifilar de interconexión eléctrica con infraestructura existente en TMDB (diagrama ilustrativo).

También se contempla una planta de emergencia (MTG-01), provista de un moto generador de combustión interna a diésel de 480 VCA, 3 Fases, 3 Hilos, 60 Hz, con la capacidad adecuada para alimentar las cargas críticas del Sistema Eléctrico y Cuarto de Control de Instrumentos.

Aguas residuales.

• Etapa de preparación del sitio y construcción.

Durante esta etapa se contará en los diferentes frentes de trabajo con sanitarios portátiles proveídos por empresas debidamente autorizadas para el manejo adecuado de las aguas residuales y su disposición final, teniendo una distribución de un (1) sanitario por cada veinte (20) trabajadores.

Durante las pruebas no destructivas (PND), consistente en la prueba hidrostática, el agua utilizada, será retirada del predio por medio de pipas de empresas debidamente autorizadas para su disposición final adecuada. Referirse a la tabla II.10 sobre uso de aguas.

• Etapa de operación y mantenimiento.

Para esta etapa se espera la generación de aguas residuales provenientes principalmente por la presencia de los operadores de la planta, es decir agua residual sanitaria, considerando un promedio de 6 trabajadores. Estas aguas residuales serán tratadas, mediante una Planta para el Tratamiento del Agua Residual Sanitaria generada en Baños y cocineta del Cuarto de control, la cual estará integrada en un paquete, este sistema tendrá una capacidad de 5 m^3/día para remoción de la materia mediante el proceso de lodos activados en aireación extendida con sistema de digestión avanzado, con reactor biológico de lecho móvil, con eficiencia mínima del 95 % de DBO sin dilución aun en condiciones extremas. La descarga de esta PTAR se enviará a la Planta de Efluentes existente de la TMDB. Para una mejor referencia ver plano de instalaciones hidráulicas y sanitarias en **Anexo "5.3"** tamaño 60 x 90 cm.

Tabla II.12.- Consumo de agua en etapa de operación y mantenimiento

Tipo de agua	Volumen (m^3)
Sanitarias	10
Congénita	22.5
Aceitosas	10

• ***Etapa de abandono***.

Para esta etapa la generación de aguas residuales dependerá del número de trabajadores a emplearse en las actividades a realizar, por lo que se considera que se ocuparán nuevamente sanitarios portátiles en una relación de uno (1) por cada veinte (20) trabajadores, quedando a cargo su manejo integral por empresas debidamente autorizadas para su manejo integral y disposición final.

Se anticipa también la generación de aguas aceitosas provenientes de los lavados de área y equipos de proceso. Estas aguas serán recolectadas a través de un drenaje atmosférico, el cual se interconectará al cabezal de drenaje atmosférico existente de 4'' de Ø, mismas que tienen como destino final la planta de tratamiento de efluentes existente en la TMDB. Ver Figura II.7.

Para el caso de las aguas aceitosas provenientes del proceso del sistema de endulzamiento y compresión de gas, estas serán recolectadas a través de un drenaje presurizado, el cual se interconectará al cabezal de drenaje presurizado existente de 4'' de Ø, mismas que tienen como destino final la planta de tratamiento de efluentes existente en la TMDB. Ver Figura II.7.

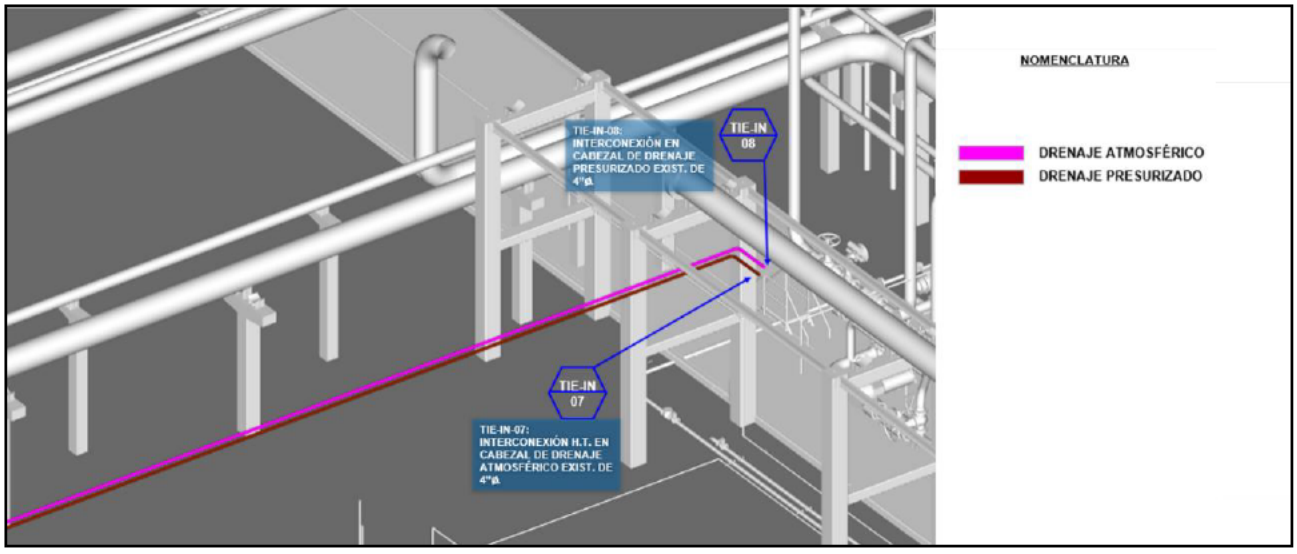


Figura II.7.- Diagrama de interconexión de los drenajes atmosférico y presurizado con cabezales existentes en la TMDB.

Las aguas pluviales que se recolecten en azoteas y zona de circulación serán descargadas hacia los drenajes pluviales con que cuenta la TMDB.

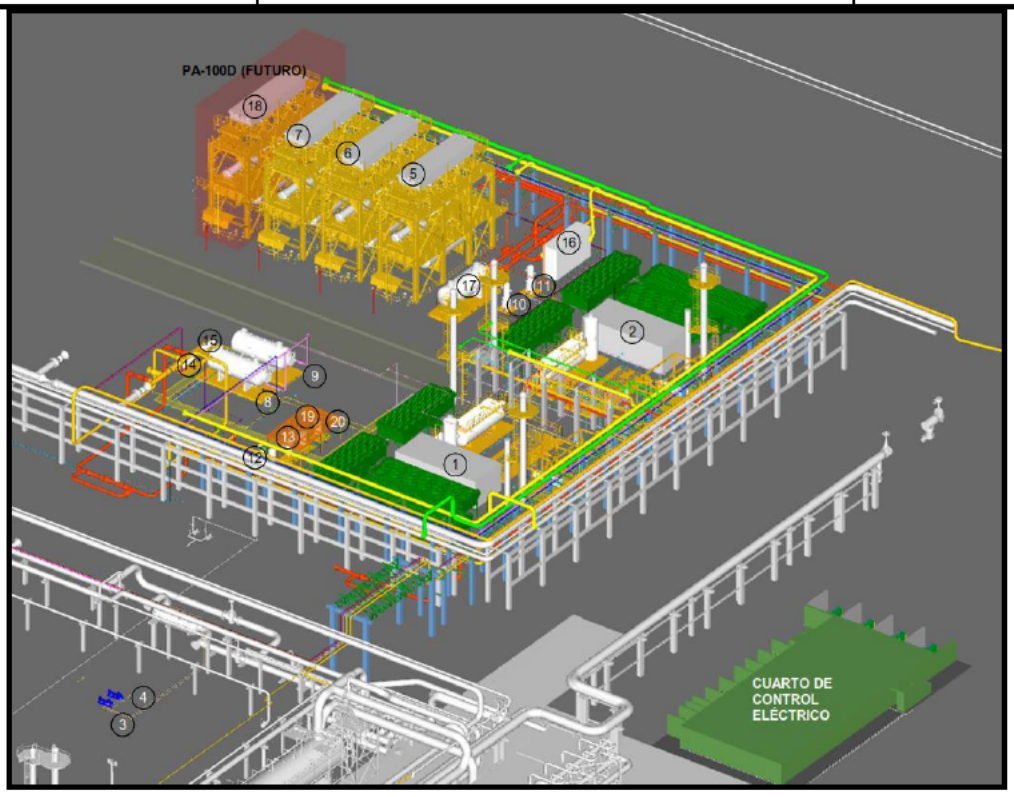
II.2. Características particulares del Proyecto.

El proceso de endulzamiento de gas natural se refiere a la purificación del gas, eliminando especialmente el ácido sulfhídrico y el dióxido de carbono, el primero debido a que es altamente corrosivo en presencia de agua y el segundo tiene un impacto negativo al ambiente por ser un gas de efecto invernadero. Al gas natural se le conoce como gas amargo debido principalmente a la presencia de dióxido de carbono y ácido sulfhídrico (CO_2 y H_2S) dentro de su composición; estas sustancias son indeseables, por lo que es necesario removerlas por medio de un proceso de endulzamiento para obtener las propiedades deseadas para su uso industrial o comercial. Una vez libre de contaminantes se le denomina gas dulce (Perry y O´Maloney, 2003). A continuación, se hace una descripción de las características y ubicación general de los equipos del Proyecto, **"Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO".** (Ver Tabla II.13).

Tabla II.13.- Descripción y ubicación general de los equipos del Proyecto.

Identificación o clave	Descripción	Capacidad
ENDULZAMIENTO DE GAS AMARGO		
PA-101A (1)	Sistema de endulzamiento de gas amargo	100 MMPCSD
PA-101B (2)		
Cada Paquete de Endulzamiento de Gas, PA-101 A/B consta de dos secciones: • Sección de endulzamiento de gas • Sección de regeneración de amina		
FA-100 (17)	Separador general de succión	
COMPRESIÓN DE ALTA PRESIÓN		
PA-100A (5)	Paquete de Compresión de Alta Presión	100 MMPCSD
PA-100B (6)	Paquete de Compresión de Alta Presión	
PA-100C (7)	Paquete de Compresión de Alta Presión	
PA-100D (18)	Paquete de Compresión de Alta Presión a Futuro	---

REGULACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE GAS COMBUSTIBLE		
FA-500 (10)	Acumulador de Gas Combustible	
FA-600 (11)	Separador de Gas Combustible	
PV-100A/B (16)	Sistema de Regulación de Gas Combustible	
GAS DE SELLOS		
PA-101A/B/C (22)	Paquete de Acondicionamiento de Gas Sello	
PAQUETES AUXILIARES		
PA-1200 (14)	Paquete de Drenaje Presurizado	Conexión en cabezal exist. de 4" Ø
PA-1300 (15)	Paquete de Drenaje Atmosférico	Conexión en cabezal exist. de 4" Ø
PA-1400 (8)	Paquete de Condensados de Media Presión	
PA-1500 (9)	Paquete de Condensados De Baja Presión	
PA-600 (12)	Paquete de Aire de Instrumentos	350 CFM
PA-203 (3)	Paquete de Tratamiento de Agua Residual	Capacidad de $5m^3$
PA-6600 (21)	Paquete de Agua Desmineralizada	
PA-800A (13)	Paquete de Inyección de Químicos	
PA-800B (19)	Paquete de Inyección de Hidratos	
PA-800C (20)	Paquete de Inyección de Corrosión	
MG-01 (23)	Generador de Emergencia	



Endulzamiento de gas.

El gas amargo húmedo de alta presión es alimentado a los paquetes PA-101 AB, a una presión de 80 kg/cm^2 y 40 °C. primero, se envía a los separadores de gas amargo FA-101 AB, que deben contar con internos de alta eficiencia que permitan retirar cualquier líquido presente. En seguida, el gas amargo se dirige al fondo de las torres absorbedoras, DA-101 AB, para ponerse en contacto a contracorriente con la solución de amina regenerada (amina pobre), la cual se alimenta, a control de flujo, por la parte superior de las torres. La solución acuosa de Metildietanolamina (MDEA) absorbe selectivamente el H_2S y parte del CO_2 presentes en la corriente de gas amargo. Ver Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de Interconexiones de Gas Amargo de Alimentación, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-310 en **Anexo "5.5"** tamaño 60 x 90 cm y Figura II.8.

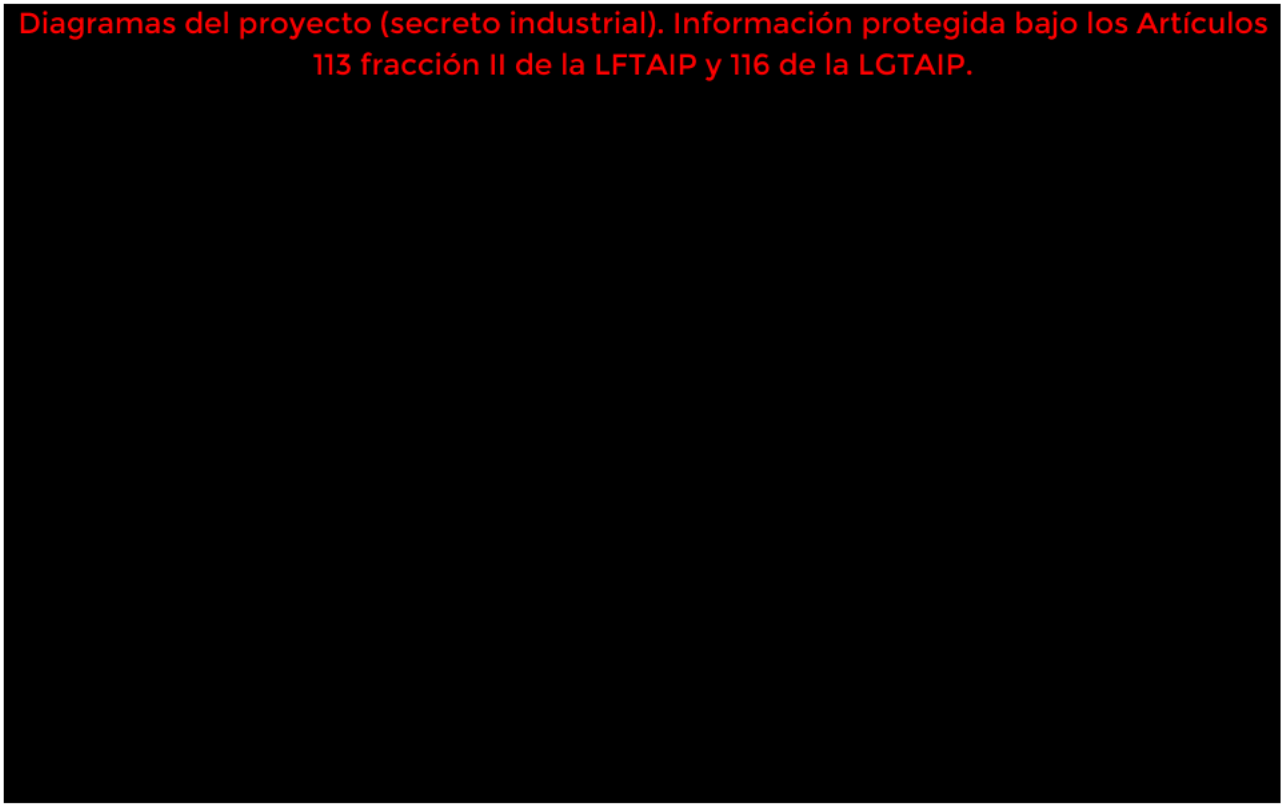


Figura II.8.- Diagrama de Interconexiones de Gas Amargo de Alimentación a Sistema de Endulzamiento (diagrama ilustrativo).

El gas dulce fluye desde el domo de las torres a través de un eliminador de niebla de alta eficiencia para minimizar el arrastre de MDEA y se dirige a los separadores de gas dulce, FA-102 AB, los cuales también deben contar con internos de alta eficiencia para asegurar la máxima recuperación de MDEA. Finalmente, el gas dulce se envía al sistema de compresión. Ver Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de Paquete de Endulzamiento. PA-101A, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-311 y Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de Paquete de Endulzamiento. PA-101B, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-312 en **Anexo "5.5"** tamaño 60 x 90 cm y Figura II.9 y II.10.

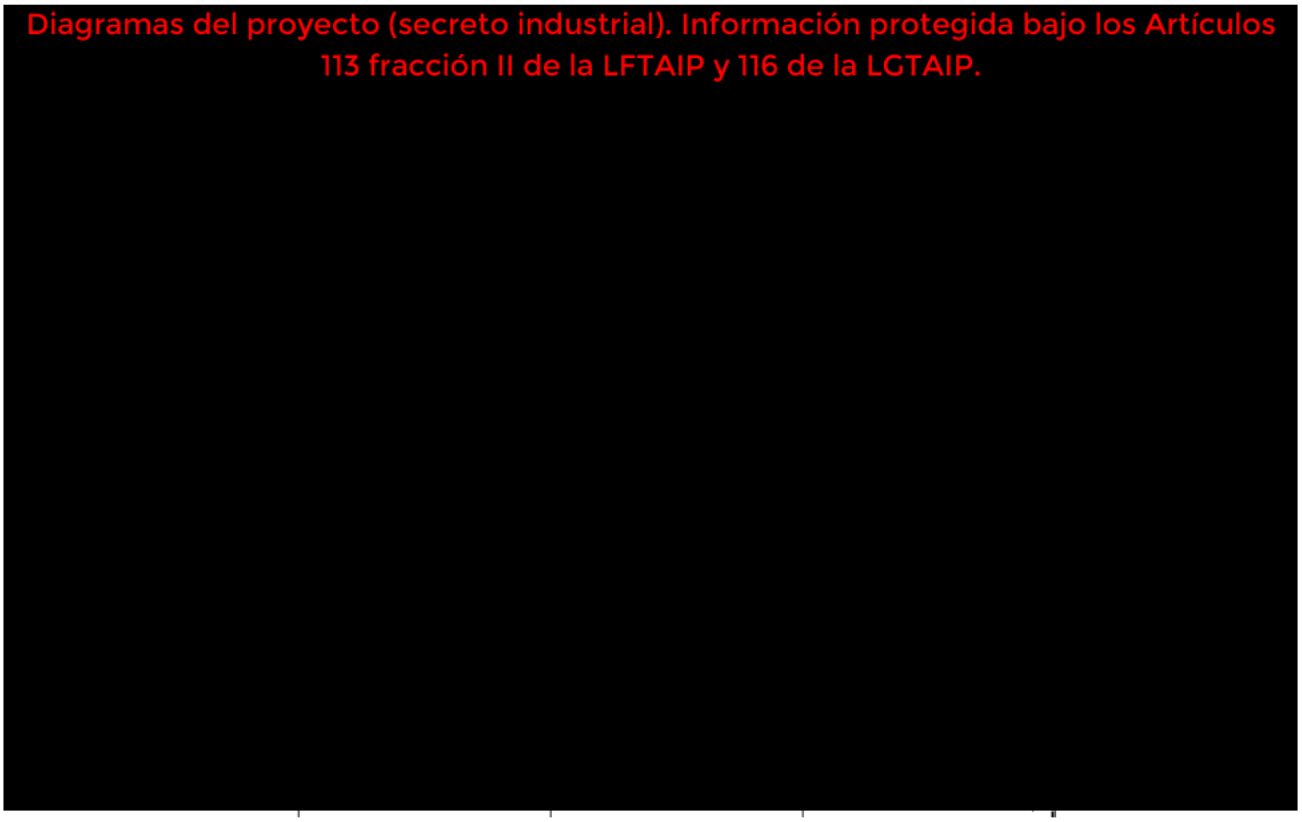


Figura II.9.- Diagrama de Paquete de Endulzamiento PA-101A (diagrama ilustrativo).

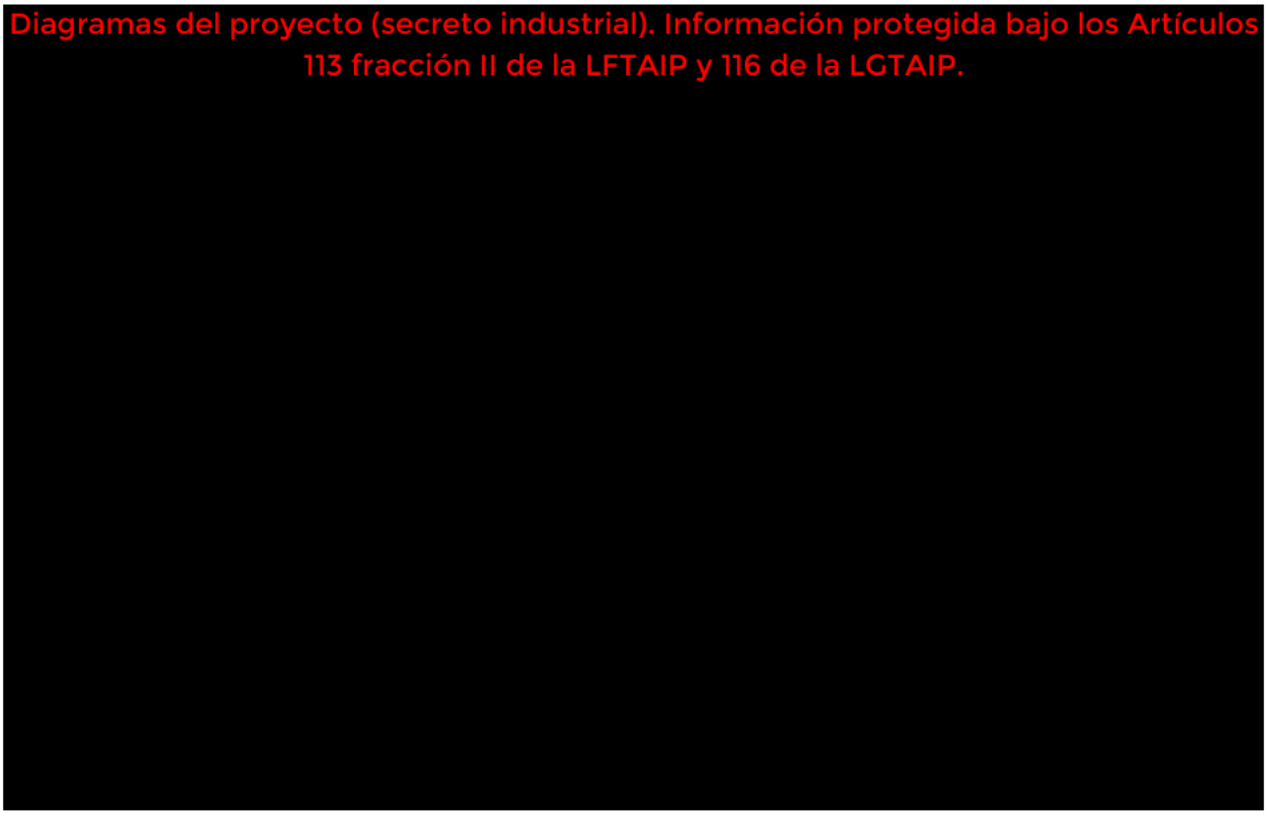


Figura II.10.- Diagrama de Paquete de Endulzamiento PA-101B (diagrama ilustrativo).

Regeneración de Metildietanolamina (MDEA).

La amina rica procedente de la torre DA-101AB se envía al tanque de desorción de hidrocarburos a control de nivel, posteriormente la MDEA se envía al filtro de MDEA rica para después pasar a precalentamiento en el intercambiador de MDEA rica/MDEA pobre EA-101 AB, intercambiando calor con la MDEA pobre proveniente de los calentadores de las torres regeneradoras EA-102 AB, para entonces alimentarse por la parte superior a la torre regeneradora DA-102 AB, donde se realizará la desorción de los gases ácidos. El fondo de la torre se calentará con en el calentador o reboiler de la torre EA-102 AB.

La corriente gaseosa efluente del domo de la torre regeneradora fluye hacia el enfriador de gases ácidos EC-102 AB y posteriormente se envía al separador de gas ácido FA-105 AB. Del separador se extrae el agua condensada a control de nivel, que se alimenta como reflujo a la DA-102 AB por medio de la bomba GA-104 AB. Por otro lado, el gas ácido enfriado sale del acumulador y pasa por un control de presión para enviarlo a los recuperadores de vapor de la TMDB.

La amina pobre, que se obtiene por el fondo del calentador o reboiler EA-102 AB, se envía al intercambiador de MDEA rica/MDEA pobre EA-101AB por medio de la bomba GA-102 AB; en seguida, fluye hacia el enfriador de MDEA pobre EC-101 AB. Una vez enfriada, la amina pobre se envía al tanque de MDEA pobre FA-104 AB desde donde se bombeará mediante las bombas booster de MDEA GA-103 AB, una parte a filtración en filtros de cartucho y de carbón activado para remover cualquier compuesto producto de la descomposición térmica de la MDEA o hidrocarburo que pudiera causar espuma en la torre; la otra parte se envía, a la torre absorbedora de gas ácido DA-101 AB. Finalmente, en caso necesario, se hará la reposición de MDEA desde un tanque de almacenamiento, por medio de las bombas respectivas.

Sistema de compresión de gas amargo (PA-102 A/B/C).

El sistema de compresión de gas de alta presión recibe el gas proveniente de los paquetes de endulzamiento, PA-101 AB, a 59.6 kg/cm² y 60 °C. En caso de que las endulzadoras estén fuera de operación, se cuenta con una derivación bypass en la alimentación al separador FA-100, para recibir el gas amargo directamente de L-5 o L-6, por lo que el sistema de compresión operará y se diseñará para servicio amargo. El gas dulce se alimenta al separador general de succión, FA-100, cuya función es separar los líquidos que pudiera contener la corriente de gas. El gas efluente de este equipo se envía a los separadores de succión de compresión de cada módulo, FA-101 AB/C, donde se eliminan las posibles trazas de líquidos que no pudiera retener el separador, FA-100.

Los líquidos separados en estos recipientes se envían en conjunto con la corriente líquida efluente del FA-100 al paquete de tratamiento de condensados, PA-105.

El gas efluente de los separadores de succión FA-101 AB/C se envía a los compresores GB-100 AB/C, donde se incrementa su presión hasta 160 kg/cm^2. Los compresores cuentan con líneas de recirculación para bajo flujo con control de presión (antisurge). Asimismo, se cuenta con controles de presión y medición para el envío de gas a desfogue, en la línea de salida de gas del tanque FA-100 y en el cabezal general de descarga de los paquetes de compresión de alta presión PA-100 AB/C.

El gas comprimido se envía a los aeroenfriadores EC-100 AB/C con la finalidad de disminuir su temperatura hasta 50 °C, para posteriormente enviarse a los separadores FA-102 AB/C, donde se separa el condensado que se pudiera formar por el enfriamiento.

Los líquidos recuperados se envían a control de nivel a un cabezal recolector de condensados, desde donde fluyen hacia el Paquete de Condensados de Alta Presión, PA-1400. El gas comprimido y libre de líquidos es enviado al cabezal de descarga en el gasoducto de bombeo neumático para inyección a pozos en campos costa afuera. Ver Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de Sistema de Compresión de Alta Presión "Tren A" PA-100A, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-317, Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de Sistema de Compresión de Alta Presión "Tren B" PA-100B, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-318 y Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de Sistema de Compresión de Alta Presión "Tren C" PA-100C, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-319 en **Anexo "5.5"** tamaño 60 x 90 cm y Figura II.11, II.12 y II.13.

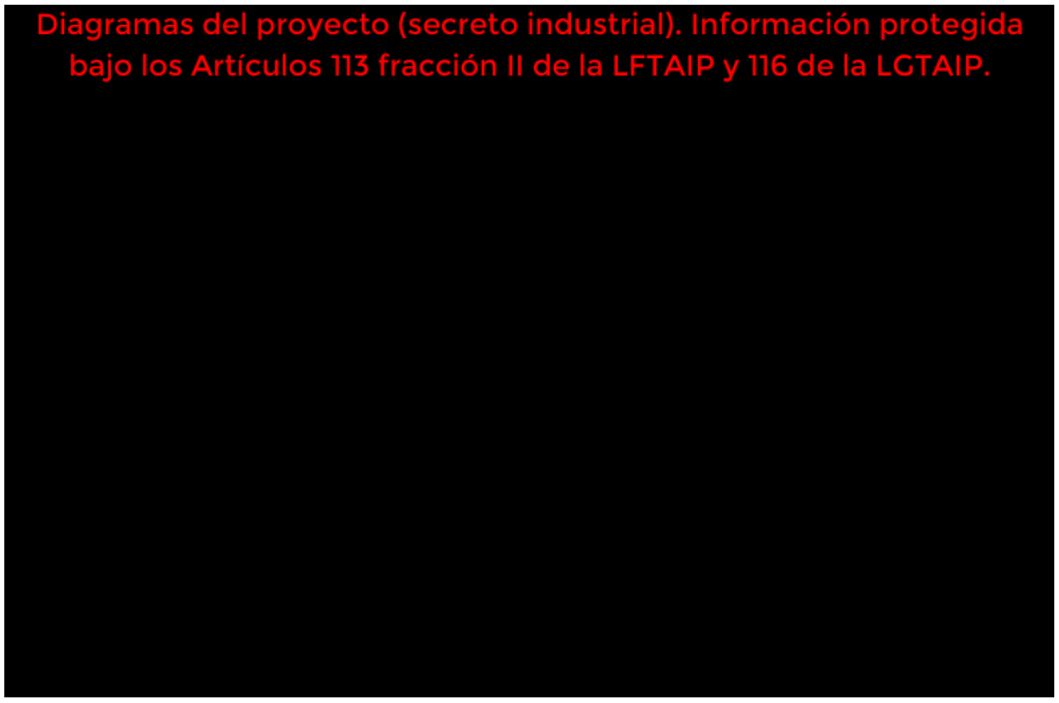


Figura II.11.- Diagrama de Sistema de Compresión de Alta Presión "Tren A" PA-100A (diagrama ilustrativo).

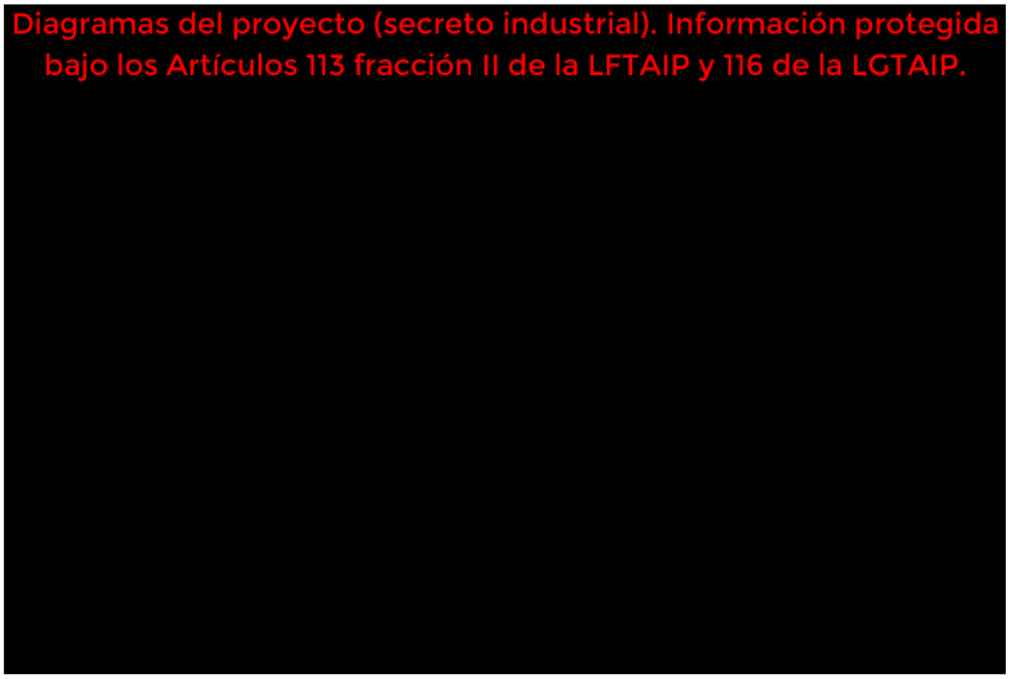


Figura II.12.- Diagrama de Sistema de Compresión de Alta Presión "Tren B" PA-100B (diagrama ilustrativo).

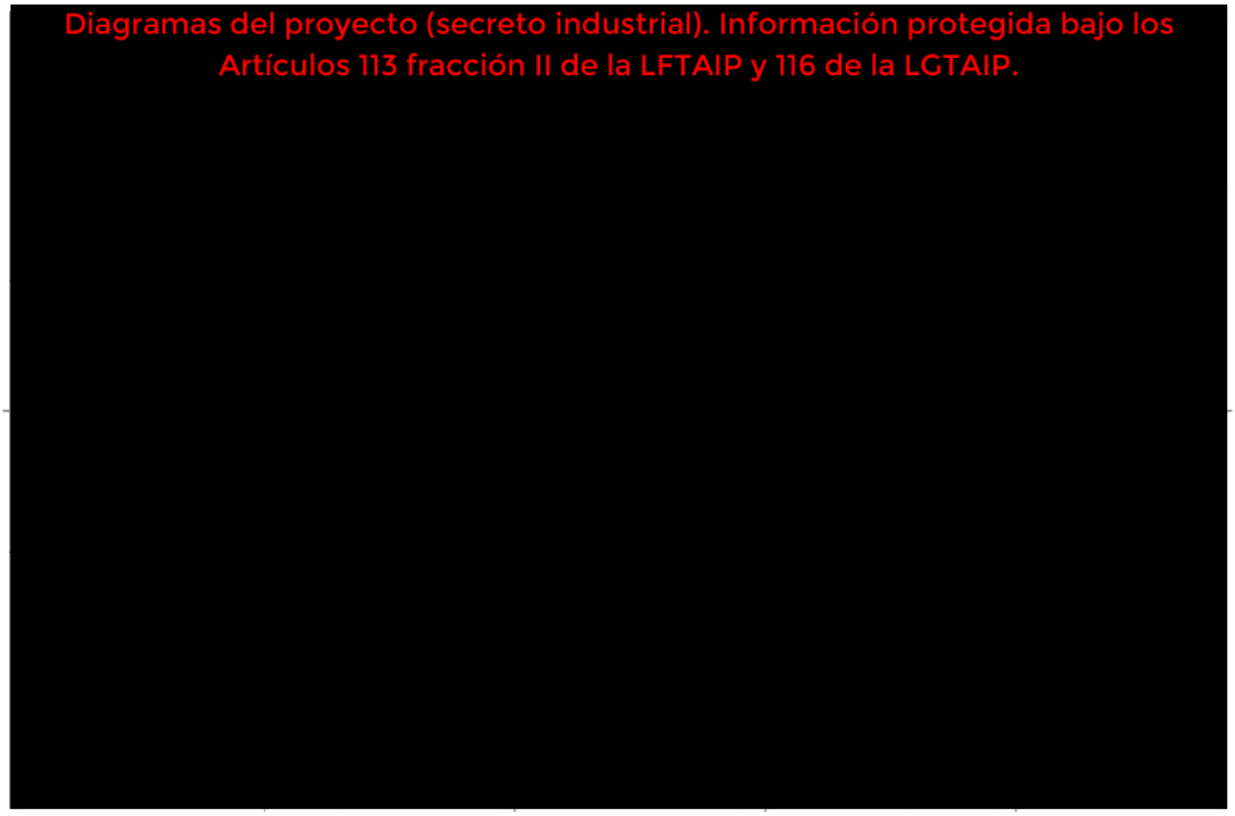


Figura II.13.- Diagrama de Sistema de Compresión de Alta Presión "Tren C" PA-100C (diagrama ilustrativo).

Acondicionamiento de gas combustible (PA-500).

La corriente de gas procedente de la sección de endulzamiento se alimenta al PA-500 Sistema de Acondicionamiento de Gas Combustible en donde en primer término se pasa por un regulador de presión donde se baja la presión hasta 40 Kg/cm^2. y posteriormente se alimenta al Separador de Gas Combustible FA-500, en donde se le separan los líquidos formados por el enfriamiento del gas debido a la expansión de éste en el regulador de presión, los cuales son enviados intermitentemente a control de nivel "ON/OFF", previa medición, al paquete PA-1500 que está fuera de este paquete.

El gas separado en el FA-500 se envía al filtro coalescedor de gas combustible FG-103/R en donde se le eliminan los sólidos y líquidos que pudiera arrastrar el gas, los posibles líquidos separados se integran a control de nivel de manera intermitente, previa medición,

a la corriente de líquidos del separador FA-500 que se envía al paquete mencionado; el gas filtrado pasa a través del calentador eléctrico de gas combustible EC-103, en donde se le incrementa la temperatura hasta 60 ºC lo suficiente para mantenerse alejada de la temperatura de rocío en las subsecuentes expansiones y proporcionar la temperatura requerida por las turbinas y demás servicios. Ver Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de Acondicionamiento de Gas Combustible (1 de 2). PA-500, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-315 en **Anexo "5.5"** tamaño 60 x 90 cm y Figura II.14.

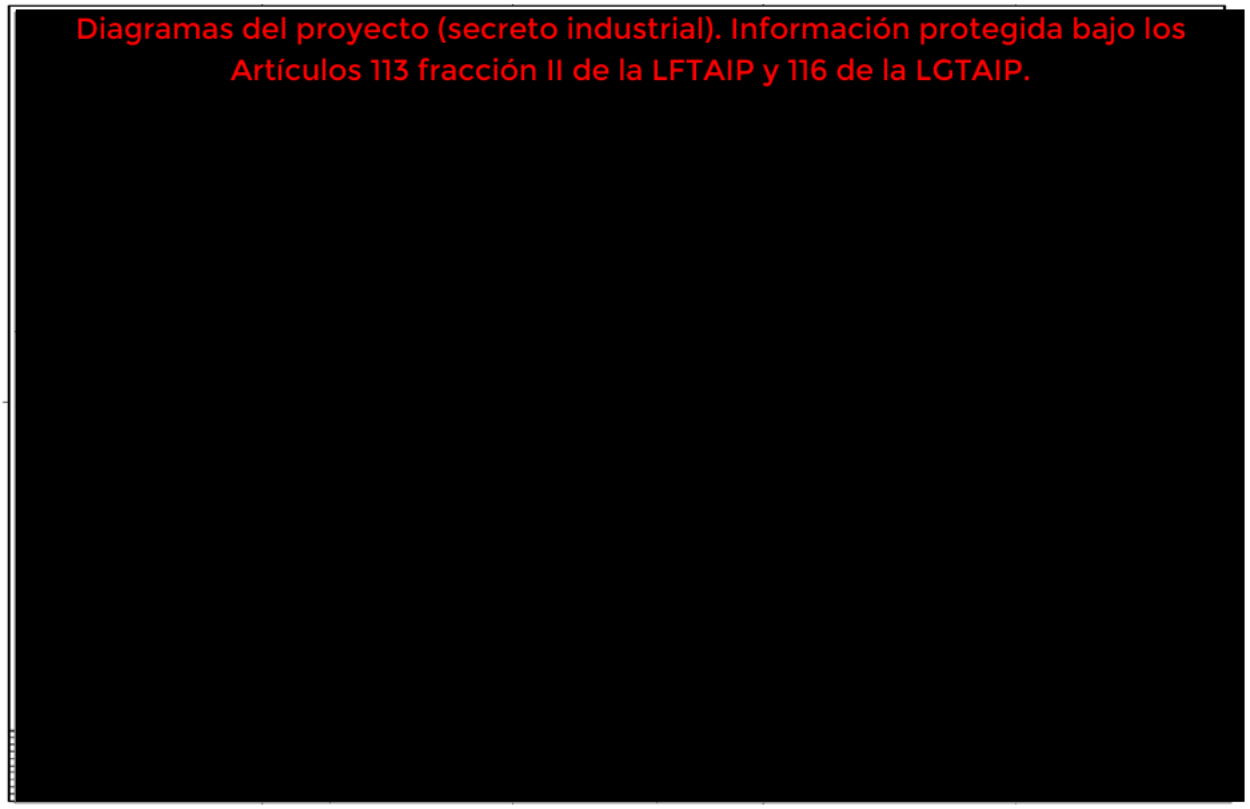


Figura II.14.- Diagrama de Sistema de Acondicionamiento de Gas Combustible (1 de 2). PA-500 (diagrama ilustrativo).

El gas caliente procedente del calentador EC-103 se envía al Acumulador de Gas Combustible FA-600 para estabilizar la presión ante cambios de demanda de los diferentes consumidores, de ahí se envía al cabezal general de donde se distribuye a los siguientes servicios, previa medición y regulación de presión:

- Gas combustible a turbocompresores.
- Gas combustible a rehervidores de MDEA.
- Gas combustible a Servicios, tales como: pilotos de quemador, gas de barrido de cabezal de desfogue y gas a drenaje a presión.

Ver Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de Acondicionamiento de Gas Combustible (2 de 2). PA-500, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-316 en **Anexo "5.5"** tamaño 60 x 90 cm y Figura II.15.

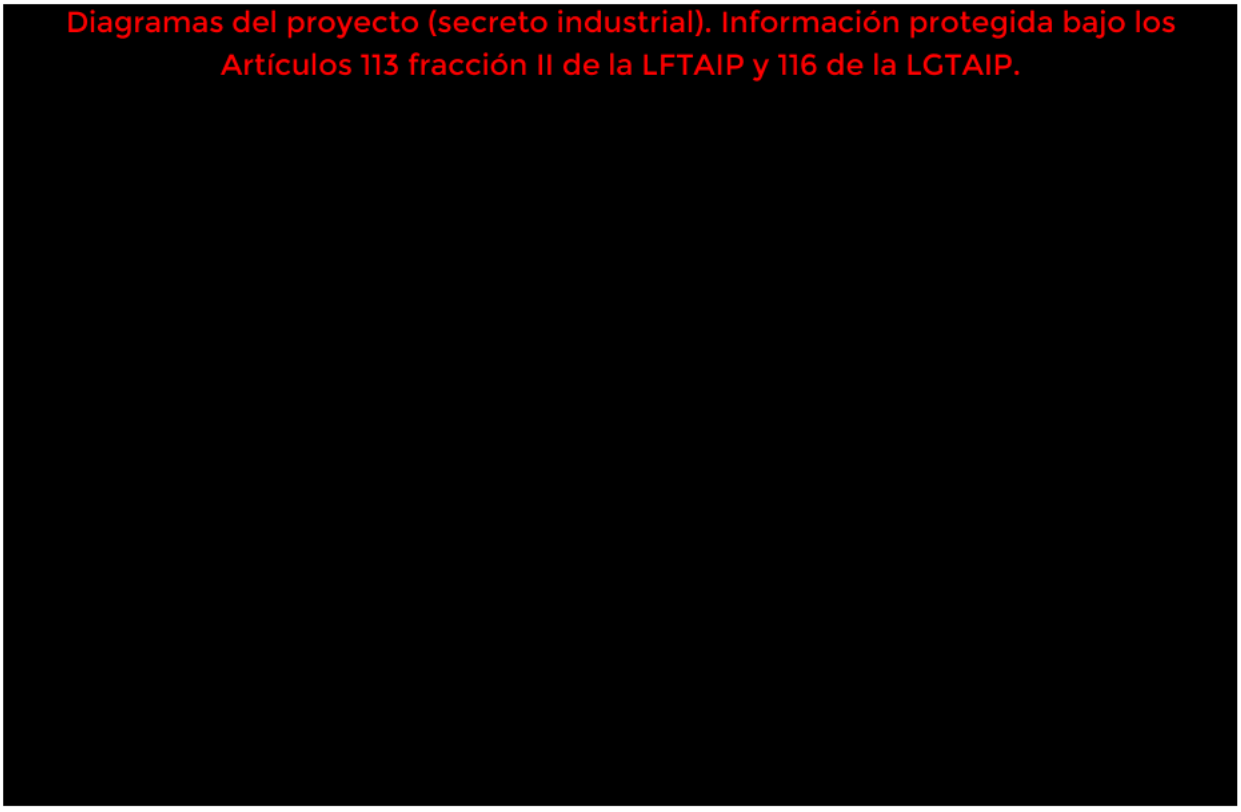


Figura II.15.- Diagrama de Sistema de Acondicionamiento de Gas Combustible (2 de 2). PA-500 (diagrama ilustrativo).

Acondicionamiento de condensados.

Paquete de condensados de alta presión.

Los líquidos que provienen de los separadores de descarga, FA-102AB/C, de los módulos de compresión de alta presión, PA-100AB/C, son enviados al separador, FA-4210A en forma intermitente, el cual opera a una presión de 85.0 kg/cm^2. Los líquidos recibidos se acumulan en el separador hasta un nivel máximo, posteriormente son desalojados hacia el separador de presión intermedia FA-4210B a través de una válvula que abre y cierra "ON/OFF". El separador de condensados, FA-4210A, tiene un control de presión de rango dividido y que por medio de un sistema de inertización con gas nitrógeno o gas combustible, mantiene una presión constante en el equipo y el gas separado se envía al sistema de desfogue. Ver Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de Paquete de Condensados de Media Presión PA-1400, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-324 en **Anexo "5.5"** tamaño 60 x 90 cm y Figura II.16.

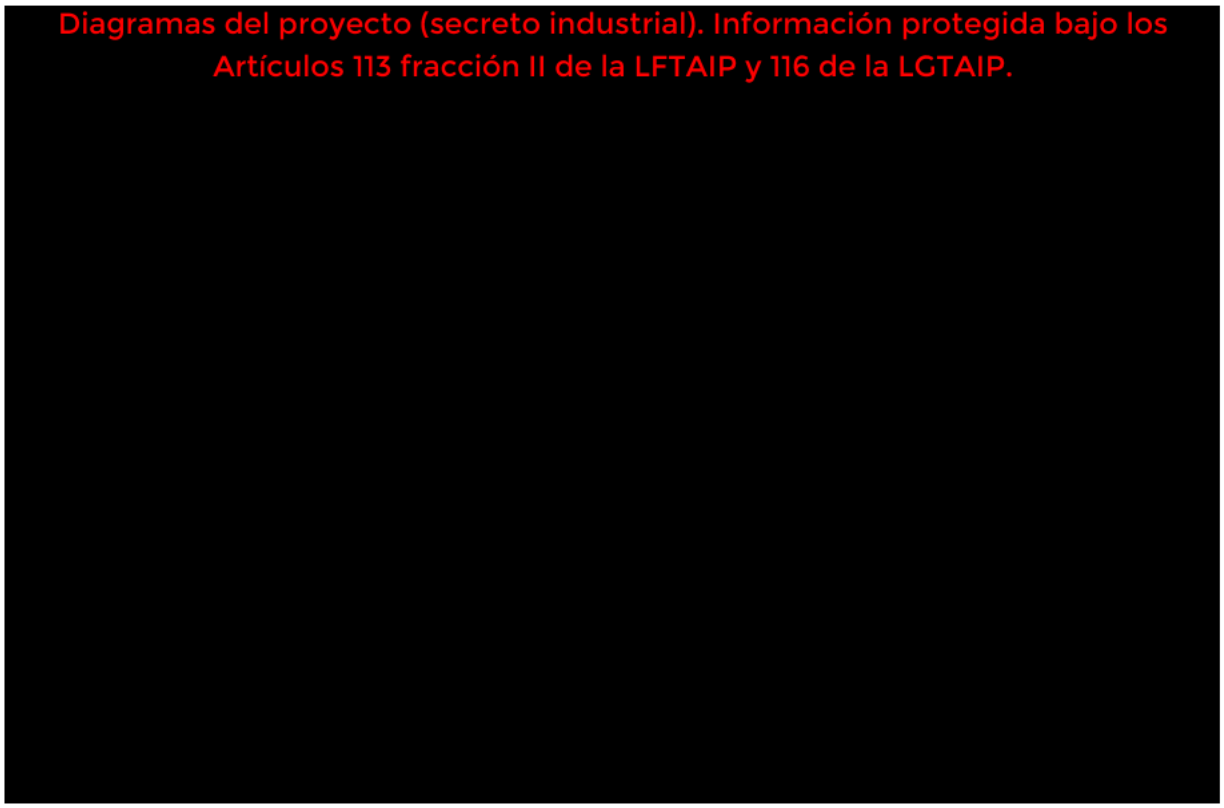


Figura II.16.- Diagrama de Paquete de Condensados de Media Presión PA-1400 (diagrama ilustrativo).

Paquete de condensados de presión intermedia.

Los líquidos que provienen del separador, FA-4210A, y de los separadores de los paquetes de endulzamiento, de los separadores de succión de los módulos de compresión de alta (PA-100) y de los separadores del sistema de acondicionamiento de gas combustible, son enviados al separador, FA-4210B en forma intermitente, el cual opera a una presión de 30.0 kg/cm^2. Los líquidos recibidos se acumulan en el separador hasta un nivel máximo, posteriormente son desalojados hacia al separador bifásico existente, FA-6200, a través de una válvula que abre y cierra "ON/OFF". Ver Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de Paquete de Condensados de Baja Presión PA-1500, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-325 en **Anexo "5.5"** tamaño 60 x 90 cm y Figura II.17.

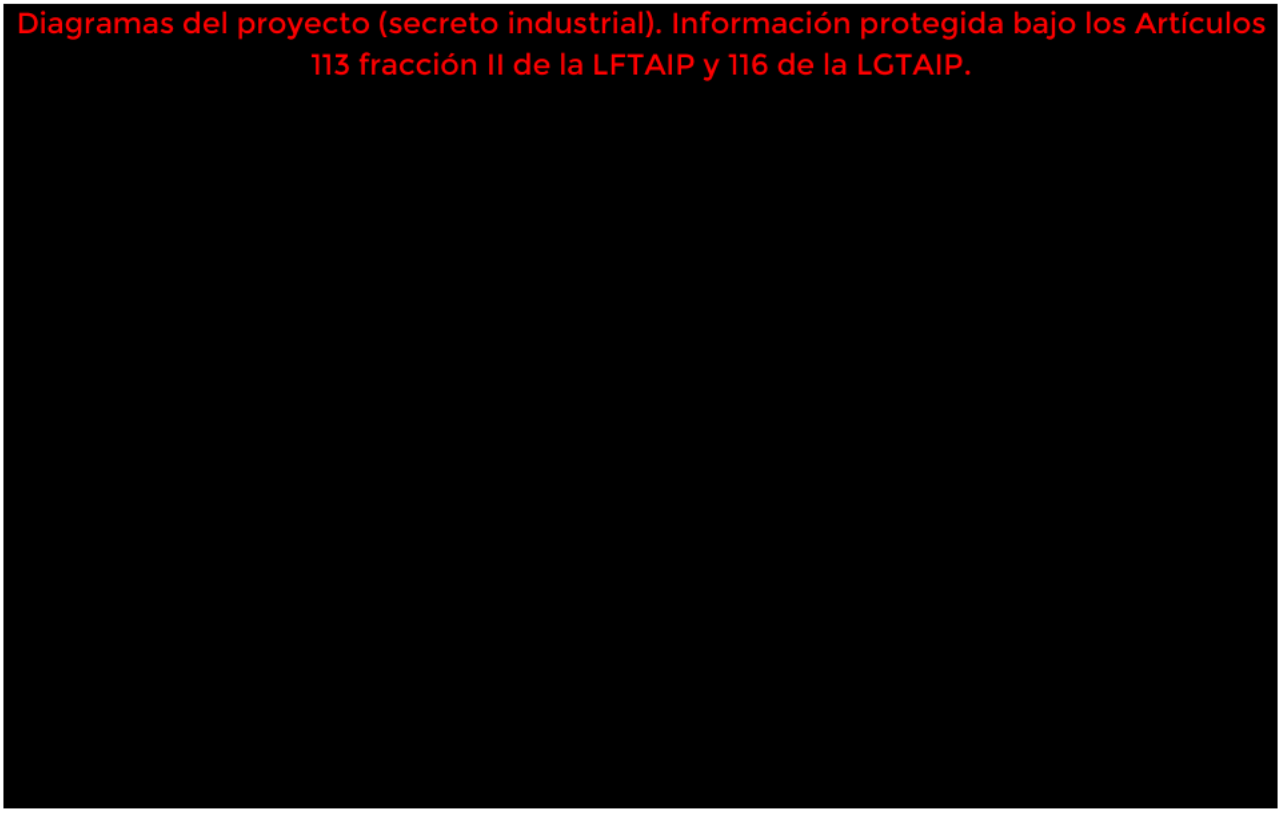


Figura II.17.- Diagrama de Paquete de Condensados de Baja Presión PA-1500 (diagrama ilustrativo).

A continuación, en la Figura II.18, se presenta el diagrama de flujo general del proceso del sistema de endulzamiento y compresión de gas.

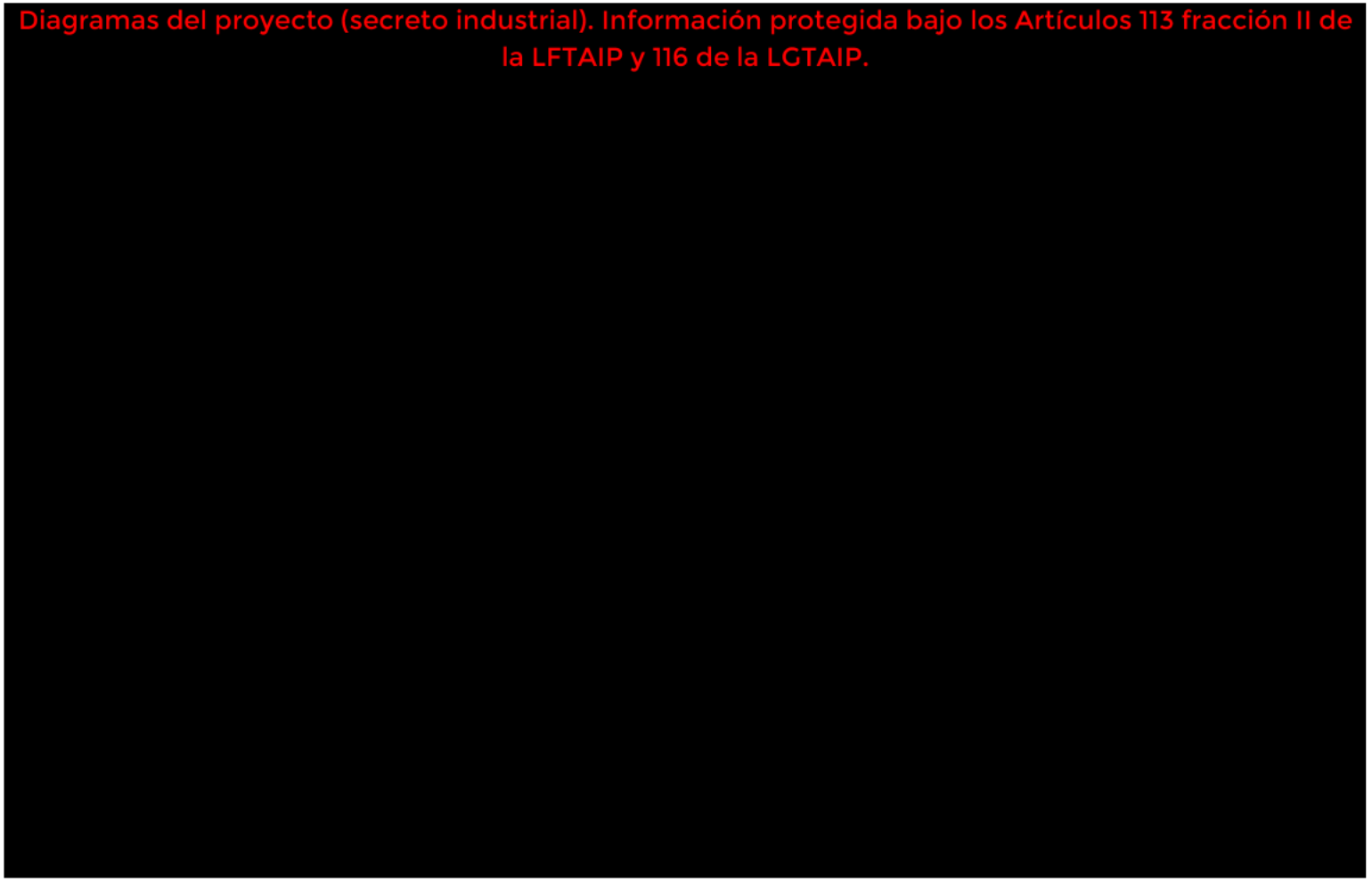


Figura II.18.- Diagrama de Flujo General del Proceso.

Servicios auxiliares.

Sistema de Paquete Agua Desmineralizada.

La función del sistema es acondicionar el agua de servicios a agua desmineralizada, la cual será empleada principalmente para:

- El servicio de lavado de turbinas de los Paquetes de Compresión PA-100 A/B/C.
- La Reposición en tanques de MDEA de la Endulzadora, de acuerdo con lo indicado en los Paquetes de Endulzamiento, PA-101A y PA-101B

Los equipos de proceso que conforman el Paquete de Agua Desmineralizada, PA-203, se indican a continuación:

- Filtros Preliminares.
- Paquete de agentes químicos.
- Unidad de Osmosis Inversa.
- Tanque de almacenamiento.
- Bombas de circuito.
- Bombas de trasiego.
- Bombas de agua filtrada a unidad de osmosis inversa.
- Unidad de Electrodesionización.

Se alimentará agua al paquete PA-203 del sistema de agua de servicios de la Terminal Marítima de Dos Bocas.

El agua será tratada en tres etapas, la primera de ellas por medio de un sistema de filtración con el propósito de eliminar el cloro y los sólidos disueltos presentes con el objeto de no dañar las membranas de ósmosis inversa, las cuales forman parte de la segunda etapa de tratamiento.

Una vez filtrada el agua, se debe enviar a la segunda etapa de tratamiento por medio de un sistema de bombeo a la unidad de ósmosis inversa con el objetivo de eliminar las sales presentes en el agua.

Finalmente, la tercera etapa de tratamiento consiste en enviar el agua proveniente de la unidad de osmosis inversa, a la Unidad de Electrodesionización (E-Cell), para obtener una calidad en el agua de menos de 1 ppm de STD. Posterior a ello, el agua se envía a un tanque de almacenamiento. Para evitar que el agua desmineralizada se contamine, el tanque debe contar con un sistema de inertización con gas nitrógeno o gas combustible. La distribución del agua desmineralizada para los servicios de lavado de turbinas y reposición de agua para MDEA en las unidades de endulzamiento de gas se realizará a través de bombas de trasiego desde el tanque de almacenamiento.

Por último, el agua de rechazo proveniente de las unidades de ósmosis inversa, electrodesionización y del tanque de almacenamiento, será enviada por medio de un cabezal hacia el Paquete de tratamiento de agua congénita PA-200 (existente). Ver Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de Sistema de Agua Desmineralizada, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-355 en **Anexo "5.5"** tamaño 60 x 90 cm y Figura II.19.

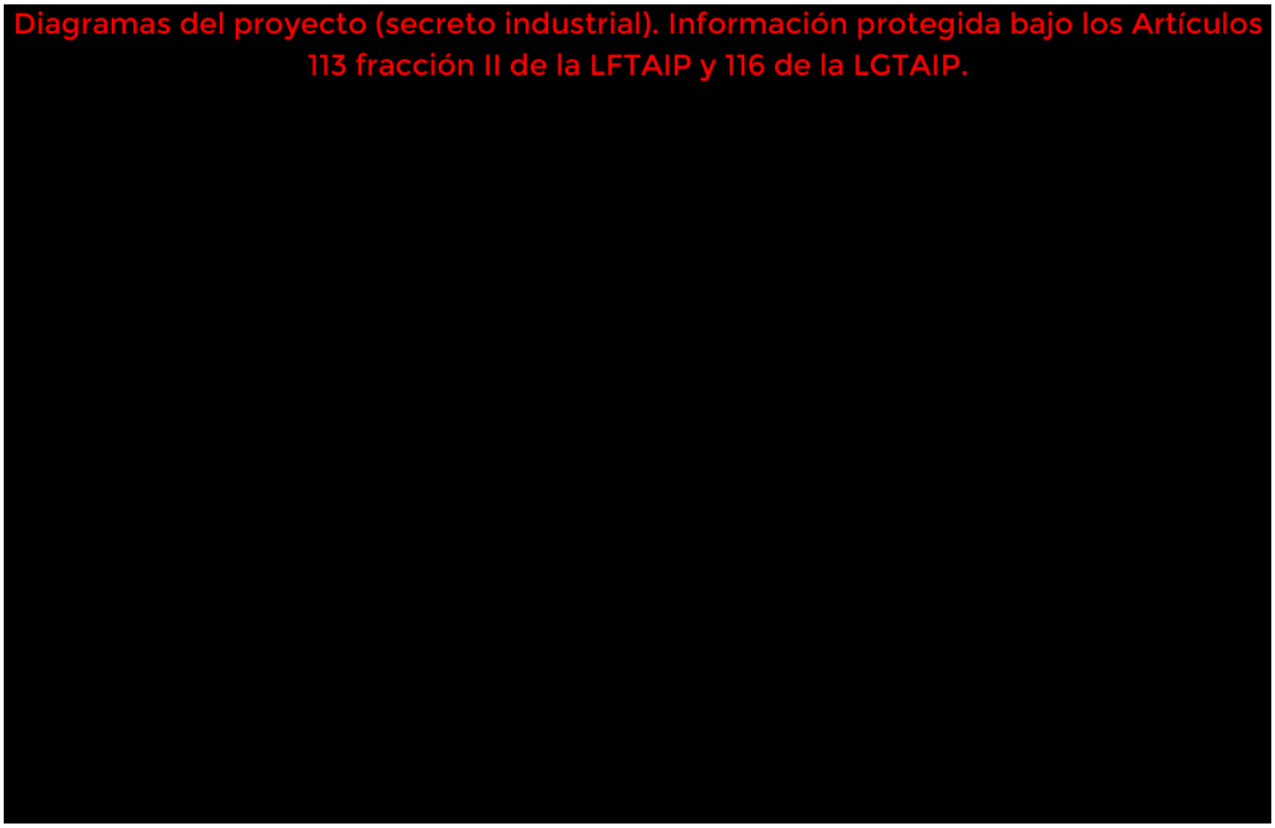


Figura II.19.- Diagrama de Sistema de Agua Desmineralizada (diagrama ilustrativo).

Paquete de aire de planta e instrumentos.

El paquete de compresión y secado de aire de planta e instrumentos estará integrado por: dos (2) compresores de doble tornillo libre de aceite, uno para operación normal y el otro de relevo MA-600/R; tanque acumulador de aire de planta FA-600, tanque acumulador para el aire de instrumentos FA-601, un secador de aire a base de alúmina activada con ciclo regenerativo, de doble torre SA-600, y la instrumentación asociada. Ver Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de Aire de Instrumentos y Aire de Planta, PA-600, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-351 en **Anexo "5.5"** tamaño 60 x 90 cm y Figura II.20.

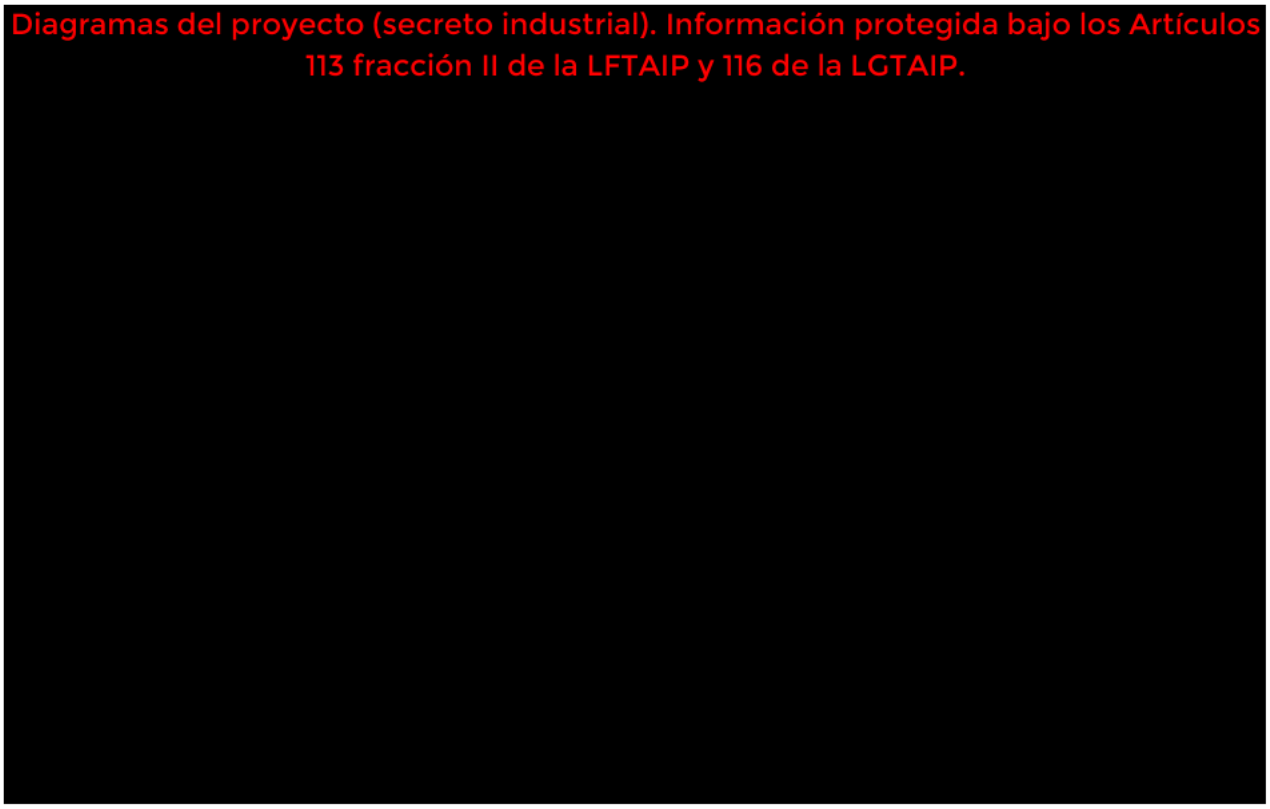


Figura II.20.- Diagrama de Aire de Instrumentos y Aire de Planta, PA-600 (diagrama ilustrativo).

Paquete de Inyección de químicos.

Se contará con un paquete de inyección de hidratos y otro de inhibidor de corrosión los cuales estarán integrados por un pequeño tanque de almacenamiento provisto de indicador de nivel, bombas dosificadoras y tuberías para su inyección y protección de los equipos de proceso. En el caso del inhibidor de hidratos es mezcla de alcoholes diseñada para controlar la formación de hidratos en el gas.

El inhibidor de corrosión como su nombre lo indica para protección contra corrosión interna de tuberías y equipos. Ver Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de Paquetes de Inyección de Químicos PA-800A/PA-800B, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-352 en **Anexo "5.5"** tamaño 60 x 90 cm y Figura II.21.

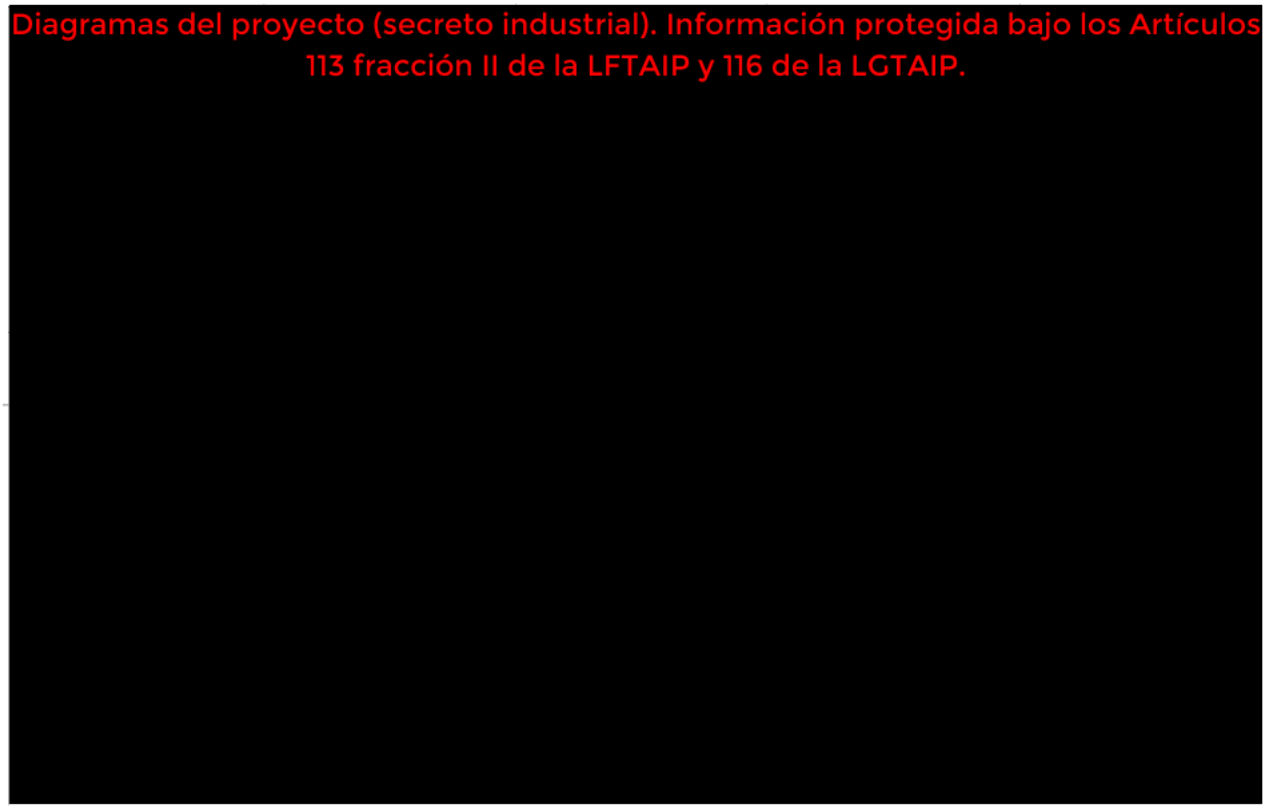


Figura II.21.- Diagrama de Paquetes de Inyección de Químicos PA-800A/PA-800B (diagrama ilustrativo).

Paquete de regulación de gas combustible.

Los equipos de proceso que conforman el Sistema de Acondicionamiento de Gas Combustible son los siguientes:

- EC-103 1 Calentador eléctrico de gas combustible
- FA-500 1 Separador de gas combustible
- FA-600 1 Acumulador de gas combustible
- FG-103/R 2 Filtro coalescedor de gas combustible

El sistema operará de la siguiente forma: la corriente de gas procedente de la sección de endulzamiento se alimenta al PA-500 Sistema de Acondicionamiento de Gas Combustible en donde en primer término se pasa por un regulador de presión donde se baja la presión hasta 40 kg/cm^2. y posteriormente se alimenta al Separador de Gas Combustible FA-500, en donde se le separan los líquidos formados por el enfriamiento del gas debido a la expansión de éste en el regulador de presión, los cuales son enviados intermitentemente a control de nivel "ON/OFF", previa medición, al paquete PA-1500 que está fuera de este paquete.

El gas separado en el FA-500 se envía al filtro coalescedor de gas combustible FG-103/R en donde se le eliminan los sólidos y líquidos que pudiera arrastrar el gas, los posibles líquidos separados se integran a control de nivel de manera intermitente, previa medición, a la corriente de líquidos del separador FA-500 que se envía al paquete mencionado; el gas filtrado pasa a través del calentador eléctrico de gas combustible EC-103, en donde se le incrementa la temperatura hasta 60 °C lo suficiente para mantenerse alejada de la temperatura de rocío en las subsecuentes expansiones y proporcionar la temperatura requerida por las turbinas y demás servicios.

El gas caliente procedente del calentador EC-103 se envía al Acumulador de Gas Combustible FA-600 para estabilizar la presión ante cambios de demanda de los diferentes consumidores, de ahí se envía al cabezal general de donde se distribuye a los siguientes servicios, previa medición y regulación de presión:

- Gas combustible a turbocompresores.
- Gas combustible a rehervidores de MDEA.
- Gas combustible a servicios, tales como: pilotos de quemador, gas de barrido de cabezal de desfogue y gas a drenaje a presión.

Ver Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de Regulación de Gas Combustible e Interconexión de Gas Amargo y Ácido, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-314 en **Anexo "5.5"** tamaño 60 x 90 cm y Figura II.22.

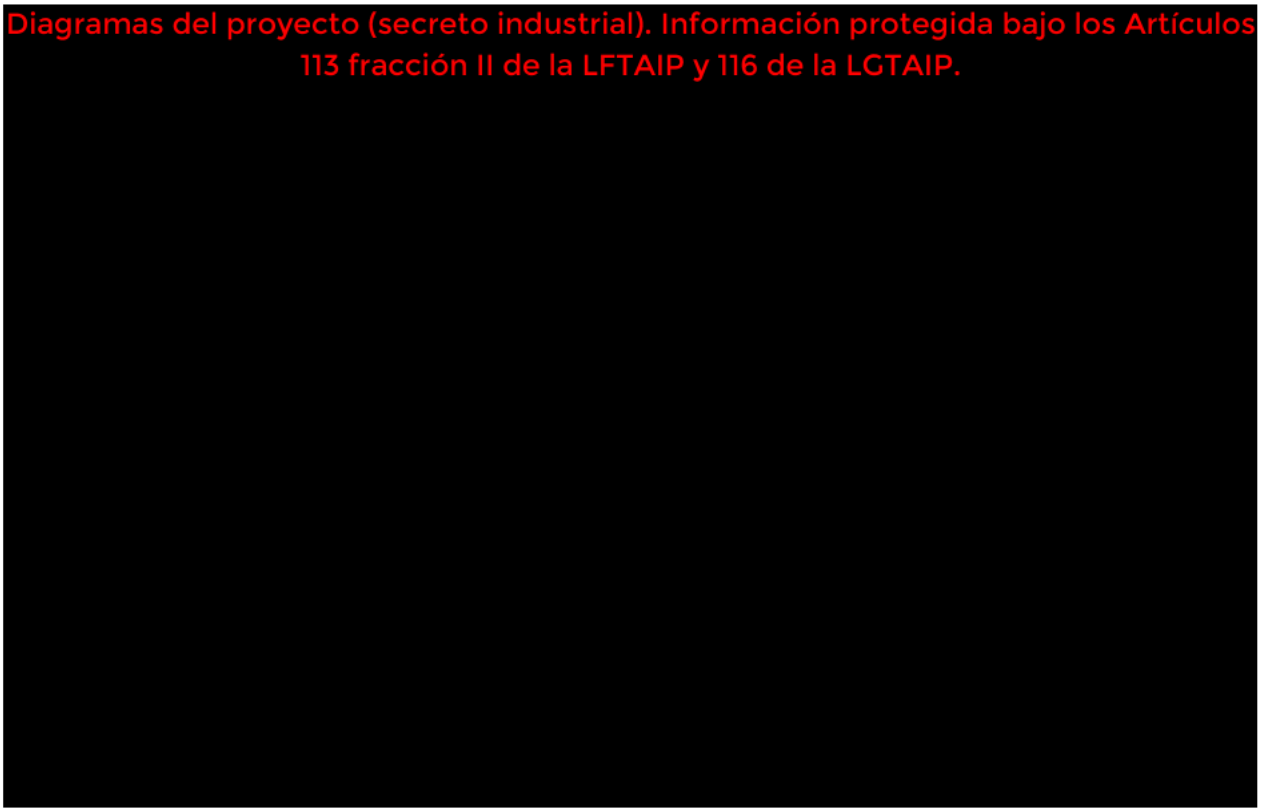


Figura II.22.- Diagrama de Regulación de Gas Combustible e Interconexión de Gas Amargo y Ácido (diagrama ilustrativo).

II.2.1. Programa general de trabajo.

El programa del proyecto será completado en un periodo estimado de 33 años, en donde la etapa de Preparación del Sitio y Construcción que incluye la obra civil, prefabricado de estructuras y tuberías, obra mecánica, obra eléctrica, obra de telecomunicaciones, obras asociadas, comisionamiento y puesta en servicio se considera un periodo de 2 años (730 días calendario), tomando en cuenta que la obra iniciará una vez terminado todos los trámites correspondientes (licencias, permisos y obtención de recursos económicos).

Una vez terminada la construcción se iniciará la Etapa de Operación y Mantenimiento la cual tendrá una duración de 30 años, considerando que esta etapa podrá extenderse con el mantenimiento adecuado a la infraestructura y equipos, así mismo conforme a las necesidades operativas de Pemex Exploración Producción. Para ello en su momento, se realizarán las solicitudes correspondientes para la ampliación de las autorizaciones que permitan la continuidad operativa.

Para la etapa de cierre, desmantelamiento y abandono (CDA) se tiene considerado un periodo de un año, considerando que en esta etapa se realizaran actividades de desmantelamiento de equipos e infraestructura y demolición de edificios y estructuras de concreto, limpieza y acondicionamiento del predio y la restauración del suelo en caso de requerirse. Con base a lo anterior, en las tablas II.14, II.15, II.16, II.17 y II.18, se describe el programa general de trabajo, presentado en forma esquemática (Diagrama de Gantt).

Tabla II.14.- Programa General del proyecto.

ETAPA DEL PROYECTO	Año 1-2	Año 3-32	Año 33
Preparación del Sitio y Construcción			
Operación y Mantenimiento			
Cierre, Desmantelamiento y Abandono (CDA)			

Tabla II.15.- Programa de trabajo y calendarización en la fase de preparación del sitio y construcción.

PARTIDA / ACTIVIDAD	Mes 1-2	Mes 3-4	Mes 5-6	Mes 7-8	Mes 9-10	Mes 11-12	Mes 13-14	Mes 15-16	Mes 17-18	Mes 19-20	Mes 21-22	Mes 23-24
OBRA CIVIL												
Preparación del terreno (desmonte, despalme, etc.)												
Demolición y retiro de infraestructura existente.												
Construcción de bases para los equipos.												
Cimentación de soportes de tuberías (racks)												
Construcción de banco de ductos y registros (drenajes, eléctrico, telecomunicaciones, etc.).												
Construcción del Cuarto de Control de Instrumentos y de la Subestación eléctrica de dos niveles												
PREFABRICADOS												
Soportes estructurales (puentes de racks, soportes del cuarto de control) y arreglos de tuberías.												
OBRA MECÁNICA												
Instalación e interconexión de equipos de proceso y tuberías.												
OBRAS ASOCIADAS												
(Sistema de detección alarmas y supresión de fuego, SDMC, Sistema digital de monitoreo y control eléctrico, SPPE, SG&F, Sistema contra incendio (válvula de diluvio, red de tapones fusibles), Ruta de evacuación y señalización)												
OBRA TELECOMUNICACIONES												
Sistema de voz y datos, Sistema de Intercomunicación y Voceo industrial IP, SCCTV.												
OBRA DE TUBERÍAS												
Instalación de la línea de inyección de inhibidor de hidratos y líneas del paquete de acondicionamiento de gas combustible; asimismo, la instalación de los circuitos de tubería de los equipos de acuerdo a la ingeniería												

PARTIDA / ACTIVIDAD	Mes 1-2	Mes 3-4	Mes 5-6	Mes 7-8	Mes 9-10	Mes 11-12	Mes 13-14	Mes 15-16	Mes 17-18	Mes 19-20	Mes 21-22	Mes 23-24
APC.												
OBRA ELÉCTRICA												
Sistema de tierra física y electrónica.												
Instalación de los transformadores, los tableros de distribución (TDMT y TDBT) y centros de control de motores (CCM's) del sistema eléctrico.												
Instalación del cableado del sistema de fuerza hacia el área de proceso para el suministro eléctrico a los equipos.												
Cuarto de control eléctrico y subestación eléctrica.												
COMISIONAMIENTO Y ARRANQUE												
Prueba y arranque del sistema de endulzamiento y compresión de gas.												

Tabla II.16.- Programa de trabajo y calendarización en la fase de operación y mantenimiento.

PARTIDA / ACTIVIDAD	Año 8-11	Año 12-15	Año 16-19	Año 20-23	Año 24-27	Año 28-30
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Proceso de endulzamiento y compresión de gas.						
Inspección y vigilancia de equipos, tuberías y otros.						
Cambios de equipos, tuberías y otros.						

Tabla II.17.- Programa de trabajo y calendarización en la fase de abandono*.

PARTIDA / ACTIVIDAD	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
CIERRE, DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO												
Desmantelamiento y desarmado de estructuras.												
Demolición de edificio.												
Limpieza y acondicionamiento del predio.												
Restauración del suelo en caso de requerirse.												

Tabla II.18.- Programa de trabajo y calendarización de las actividades provisionales del Proyecto.

PARTIDA / ACTIVIDAD	Dimensiones	Temporalidad											
		Mes 1-2	Mes 3-4	Mes 5-6	Mes 7-8	Mes 9-10	Mes 11-12	Mes 13-14	Mes 15-16	Mes 17-18	Mes 19-20	Mes 21-22	Mes 23-24
Bodega de Materiales y de Equipo menor	10.28 m x 26.72 m												
Oficina Móvil	2.5 m x 6 m												
Área de lava manos y baños	10.60 m x 22.30 m												
Zona de Comedor	28 m x 16 m												

II.2.2. Preparación del sitio.

Una vez terminado todos los trámites correspondientes se iniciará con las siguientes actividades:

- **Desmonte y despalme.**
  - Desmonte, desenraice, deshierbe y limpieza del terreno con equipo mecánico (retroexcavadora).

El desmonte del terreno consistirá en el retiro de la basura, maleza, arbustos y en general toda la vegetación (sin incluir arboles) que se encuentre en la superficie destinada para el proyecto (15,850.113 m^2).

  - Despalme de 1.20 metros debajo del nivel del terreno natural con equipo mecánico (retroexcavadora).

El despalme del terreno consistirá en retirar la capa superficial (tierra vegetal) que por sus características mecánicas no es adecuada para el relleno y nivelación que se pretende ejecutar en el terreno, por lo que de acuerdo a los resultados del estudio de mecánica de suelo (ver **Anexo 3.1**) consistirá en realizar un despalme de 1.20 m. debajo del nivel de terreno natural con el fin de mejorar el suelo. Cabe mencionar que de acuerdo a NOM-161-SEMARNAT-2011 "Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo", el material orgánico a generarse en esta etapa no se encuentra enlistado en dicha norma y por lo tanto NO requiere un Plan de Manejo.

Posteriormente se llevará a cabo la demolición de la infraestructura existente que se compone de rack de tuberías, bases de concreto, desmantelamiento y retiro de motocompresores.

En la Tabla II.19 se presenta un resumen de volúmenes de despalme, corte, terraplén y subrasante para la construcción del sistema de endulzamiento y compresión de gas.

Tabla II.19.- Volúmenes de corte, despalme, terraplén y subrasante.

	Demolición (m^3)	Corte (m^3)	Despalme (m^3)	Terraplén (m^3)	Subrasante (m^3)
TOTAL	648	951.0	4,755.0	2,377.5	2,031

- **Suministro y acarreo de arena del banco de material.**

El suministro de arena que se requiere para los trabajos de relleno y nivelación se realizará mediante la contratación de bancos autorizados, la arena se transportará en camiones de volteo hacia el área del proyecto. Los camiones que se utilizarán deberán ser de reciente modelo (máximo diez años de antigüedad), provistos de lonas para cubrir la carga y con ello, minimizar la emisión de polvos durante su traslado.

- **Relleno, nivelación y compactación.**

Donde se instalará el sistema de endulzamiento y compresión de gas, es prácticamente plana, se observan terraplenes en desuso, por lo que se realizarán los trabajos necesarios para la nivelación del terreno, por lo que luego de haber terminado las actividades de desmonte, despalme y colocación del sistema pluvial se dará inicio al trabajo de relleno y nivelación del predio.

- Colocación de geomalla bidireccionada, con el fin de reducir asentamientos e incrementar la capacidad de carga hasta un 25%.
- Suministro y colocación de material de banco tipo arena por medio de camiones volteo.
- Colocación y compactación de material de banco tipo arena de baja compacidad y formar el relleno en capas no mayor a 20 cm compactándolo al 85% de su densidad relativa en el material de relleno con equipo mecánico.
- Nivelación del terreno por capa con equipo mecánico.

El supervisor de la obra verificara que los trabajos de relleno, nivelación y compactación se hayan realizado conforme a lo señalado en la mecánica de suelos.

- **Contratación de mano de obra.**

Para llevar a cabo las actividades en la etapa de preparación del sitio, antes descritos, se estima la contratación de personal, dentro de los cuales se sugiere sean como mínimo los siguientes (ver tabla II.20):

Tabla II.20.- Cantidad de personas involucradas en el proceso y el uso de las instalaciones.

Etapa	Actividad	Categoría Personal	Cantidad	Tiempo requerido (días)
Preparación del sitio	Limpieza del sitio (incluye desmonte y despalme).	Ing. Supervisor	1	15
		Operador de maquinaria	1	15
		Chofer de volteo	2	10
		Chofer de pipa	1	5
		Obrero	2	15
		Vigilante	1	15
Relleno y nivelación	Relleno del predio con material de préstamo (arena).	Ing. Supervisor	1	50
		Operador de maquinaria	1	50
		Chofer de volteo	5	50
		Chofer de pipa	1	30
		Obrero	2	50
		Vigilante	1	50
	Nivelación y compactación del terreno.	Ing. Supervisor	1	15
		Operador de motoconformadora	1	15
		Operador Compactador rodillo liso vibratorio	1	10
		Chofer de pipa	1	10
		Obrero	2	15
		Vigilante	1	15

Nota: Se manifiesta que el personal y el tiempo de ocupación pudieran variar al momento de la realización del proyecto.

- **Transporte de maquinaria y equipo al sitio de trabajo.**

El equipo y maquinaria que se requerirá para la preparación del sitio y construcción del proyecto se transportaran en camiones y se instalaran por medio de grúas, en la tabla II.21 se detalla la maquinaria y equipo que se utilizará para este fin.

Tabla II.21.- Requerimientos de maquinaria y equipo para la etapa de preparación del sitio y construcción.

Tipo	Cantidad
Retroexcavadora	2
Cargador Frontal	1
Motoconformadora	1
Compactador vibrador	2
Camión grúa de 3 ton.	2
Motovolquete	3
Camión mezclador de concreto	10
Camión cisterna (Combustible)	1
Camión Pipa	2
Cortador de varilla	5
Alicates para doblar barras	3
Bomba de concreto	3
Vibrador de concreto	5
Mezclador de concreto (revolvedora)	5
Hiab de 10 ton.	1
Grúa de 20 ton.	2
Grúa de 30 ton.	1
Grúa de 50 ton.	1
Grúa de 80 ton.	1
Camión grúa de 120 ton.	1
Máquina de soldar	6
Compresor de Aire	4
Generador Eléctrico	5

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto.

- **Apertura o rehabilitación de caminos de acceso.**

Para la construcción del sistema de endulzamiento y compresión de gas, no se requiere la apertura o rehabilitación de caminos de acceso, ya que se cuenta con calles existentes dentro de la TMDB que dan acceso al sitio del proyecto.

- **Campamentos.**

No se requerirán campamentos durante la preparación del sitio y la construcción del Proyecto.

- **Almacenes, talleres, bodegas, patios de servicio.**

Se requerirá de bodega provisional techada en el sitio del proyecto con dimensiones de 10.28 m x 26.72 m, la cual será utilizada para resguardar los equipos, materiales y herramientas.

- **Desmantelamiento de Instalaciones provisionales.**

Al finalizar las actividades de construcción del Proyecto, la compañía contratista, procederá al cierre y desmantelamiento de las obras provisionales del Proyecto, bajo los mismos parámetros utilizados por el promovente en materia de aprovechamiento de los materiales y disposición final.

- **Oficinas.**

Se contará con el mínimo necesario de campers (oficina móvil) de manera temporal con diferentes dimensiones (20 ft, 30 ft) equipados con aire acondicionado, así como mobiliario y equipo electrónico necesario para que el personal técnico-administrativo desarrolle actividades administrativas como la elaboración de reportes de avance y para el mejor control administrativo del proyecto, se ubicarán en áreas seguras previamente autorizadas en la periferia del área del proyecto. Al finalizar la obra se retirarán del área de trabajo.

- **Área de comedor.**

Se contará con un área de comedor de 448 m^2 techado con lámina, para la ingesta de alimentos del personal de la empresa contratista.

- **Instalaciones sanitarias.**

Durante la etapa de construcción, se contará con área de lavamanos y baños tipo portátiles, mismos que serán suministrados por una Empresa autorizada en la materia, la cual será la responsable del retiro de las aguas residuales, su traslado y disposición final. Esta área ocupará una superficie de 236 m^2, se ubicará a un costado del área de comedor. No se contará con área de regaderas.

- **Obra de abastecimiento y almacenamiento de combustible.**

No se tiene considerado el almacenamiento de combustibles en sitio para el desarrollo del proyecto, ya que todo el equipo y maquinaria al ingresar deberá llegar con sus tanques de combustible llenos, en caso necesario de recargas de combustible, el contratista deberá proveer el combustible a través del uso de camión cisterna o utilizando recipientes apropiados para tal fin, y aplicando los procedimientos de seguridad para evitar cualquier tipo de derrame y contaminación del suelo.

- **Mantenimiento y reparaciones del equipo y maquinaria.**

No se tiene considerado el realizar actividades de mantenimiento y/o reparaciones de equipo y maquinaria dentro del área del proyecto. Cualquier equipo que presente alguna falla será retirado y enviado a su reparación a talleres externos autorizados.

- **Apertura de préstamos de material.**

Todo el material de relleno necesario, será abastecido por bancos autorizados por la autoridad competente.

- **Disposición de residuos.**

Todos los residuos generados serán retirados por empresas debidamente autorizadas dependiendo del tipo de residuos y no se les dará ningún tipo de tratamiento en sitio.

II.2.4. Etapa de Construcción.

OBRA CIVIL.

Mecánica de Suelos y diseño de Proceso Constructivo de la Cimentación.

Para determinar el proceso constructivo requerido se realizó el análisis Geotécnico del área del proyecto, en donde se tomaron en cuenta los factores relativos a las presiones, las características estratigráficas del subsuelo en sitio y topografía, principalmente a lo referente a su resistencia y deformabilidad, así como la ubicación del terreno. Atendiendo los factores señalados con anterioridad, se analizaron las alternativas de cimentación siguientes: zapatas corridas y/o aisladas dispuestas en todos los ejes y losa de cimentación.

En el **Anexo "3.1"** se presenta el Estudio de Mecánica de Suelos en donde se pueden revisar los cálculos realizados para determinar el tipo de proceso constructivo requerido, así mismo se señalan los siguientes puntos importantes:

a) El sitio está ubicado sobre una planicie con pendiente menores al 5 %.

b) La zona del proyecto se ubica en la zona B de acuerdo con la Regionalización Sísmica de la República Mexicana con presencia de sismos no tan frecuentes o zonas afectadas por altas alteraciones pero que no sobrepasan el 70 % de la aceleración del suelo.

c) El nivel de aguas freáticas se detectó entre 2.35 a 3.50 m a la profundidad máxima explorada, las cuales pueden variar durante las épocas del año.

d) En términos geológicos, pertenece sobre depósitos recientes de origen aluvial del Cuaternario (Qhoal) de períodos del Pleistoceno y Holoceno, constituidos por depósitos de arcillas limosas y arenosas color café y gris distribuidos en toda el área, conformando una zona de tipo aluvial.

e) Los asentamientos en el terreno natural derivados de las presiones por la plataforma y las estructuras se consideraron para fines prácticos despreciables.

f) Se realizará un control de nivelaciones y control de calidad de los materiales pétreos desde el inicio de la obra y se continuará a lo largo de su vida útil.

Proceso Constructivo.

- Zapatas de cimentación.

a) Se retirará el relleno de arcilla plástica y a partir del terreno natural, se excavarán las cepas para la colocación de las zapatas y el fondo se compactará con bailarina motorizada manejada manualmente.

b) Se cubrirá el fondo de las zanjas con una plantilla de concreto pobre (100 kg/cm^2) de 10 cm de espesor. Dichas zanjas permanecerán abiertas el menor tiempo posible para evitar humedecimientos por lluvia.

c) Se procederá a colocar el armado y se procederá al colado de todos los elementos de cimentación, teniendo cuidado que la cimentación sea monolítica. La calidad del concreto se podrá verificar mediante la elaboración de especímenes cilíndricos ensayados a 7 y 28 días de edad de acuerdo con la Norma NMX-C-083-ONNCCE en vigor.

d) Cuando los elementos de concreto hayan alcanzado su resistencia de proyecto se descimbrará y se procederá a rellenar las cepas con una arena limosa de banco por capas de 20 cm de espesor máximo hasta alcanzar el 95 % de su Masa Volumétrica Seca Máxima (MVSM) como mínimo. El grado de compactación se verificará por medio de la obtención de la masa volumétrica seca en campo de acuerdo con la Norma NMX-C-416-ONNCCE2003.

En la Figura II.23. se esquematiza como debe construirse las zapatas de cimentación.

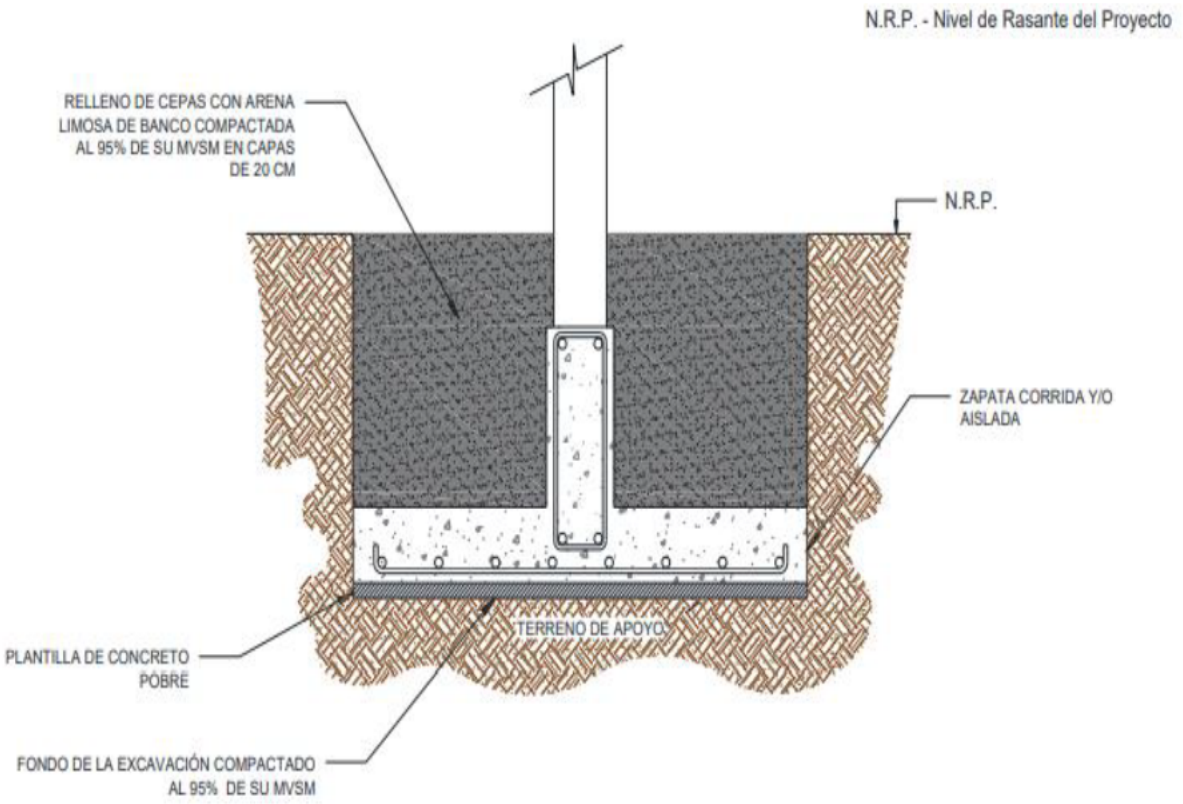


Figura II.23.- Diagramas de las zapatas de cimentación.

- Losa de cimentación.

a) A partir de la superficie actual se realizará una excavación de 0.80 m de profundidad y de las dimensiones de la losa de cimentación como mínimo. El material pétreo obtenido de la excavación se depositará en un sitio cerca de la obra y se le adicionará el 4 % de cemento Portland, se mezclará adecuadamente con la humedad ligeramente mayor a la óptima y, posteriormente, se procederá a rellenar la cepa por capas de 20 cm de espesor máximo y se compactarán hasta alcanzar el 95 % de su masa volumétrica seca máxima como mínimo o el 70 % de su Cr (compacidad relativa). El mismo procedimiento se seguirá con el material terreo que falte para completar el volumen del relleno y así se continuará hasta alcanzar el nivel de desplante de la losa de cimentación. El equipo para compactar será un rodillo liso vibratorio motorizado, manejado manualmente.

b) La losa se desplantará superficialmente sobre el relleno compactado. Los contratrabes de las losas serán los únicos elementos que se empotrarán en el mencionado relleno.

c) Se colocará el armado y se procederá al colado de todos los elementos de cimentación. Se tendrá cuidado de que la cimentación sea monolítica. La calidad del concreto se podrá verificar mediante la elaboración de especímenes cilíndricos ensayados a 7 y 28 días de edad de acuerdo a la Norma NMX-C-083-ONNCCE-2014.

c) Cuando los elementos de concreto hayan alcanzado la resistencia de proyecto, se descimbrarán y se rellenaran los espacios entre los muros y el terreno natural con una arena limpia húmeda apisonada por capas de 10 cm de espesor máximo.

En la figura II.24 se esquematiza el diseño que debe tener la losa de cimentación.

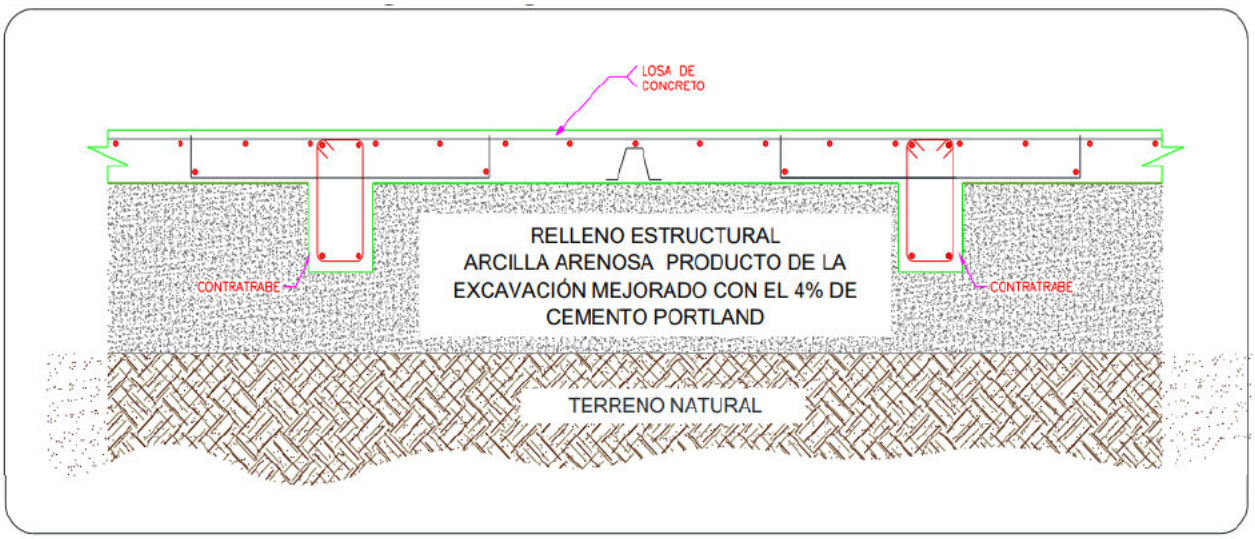


Figura II.24.- Diagrama de la losa de cimentación.

Sub-etapas de Construcción de la Obra Civil.

La obra civil se realizará en diferentes sub-etapas las cuales inician con la adecuación del terreno y posteriormente se realizará la obra civil para cada Subsistema que comprende el proyecto del sistema de endulzamiento y compresión de gas.

a) Adecuación del terreno

En esta subetapa se realizará actividades de afines del predio, suministro, compactación y nivelación con material limpio de banco requerido para la formación de terraplén.

b) Obra civil para 2 paquetes de endulzamiento de gas amargo.

c) Obra civil para 3 módulos de compresión de gas.

d) Obra civil para la instalación de paquetes y equipos de proceso incluye accesorios misceláneos para su mantenimiento.

En estas tres sub-etapas se realizará el trazo y nivelación con equipo topográfico; excavación en cepas de profundidad con herramienta y equipos; carga y acarreo libre de material producto de excavación; construcción de base de concreto reforzado para los paquetes de endulzamiento de gas amargo; construcción de soportes para tuberías mochetas y marcos de concreto reforzado de hasta 7.0 m de altura; construcción de soportes de acero estructural ASTM A36 ó API-SPEC-5L Gr. b para tuberías de hasta 7 m de altura; construcción de plataformas para operación, escaleras de acceso y cruce peatonal; construcción de registros eléctricos, de seguridad industrial, telecom y banco de ductos.

e) Obra civil construcción de urbanización en áreas de proceso de los turbocompresores, área de endulzamiento de gas, cuarto de control de instrumentos y área de subestación eléctrica.

Trazo y nivelación del terreno; cortes con maquinaria en terreno natural (terraplén) para formación de vialidades con el material producto del corte; construcción de sub-base para vialidades con composición grava-arena compactada al 95 % de la prueba Porter; construcción de pavimento de vialidades de concreto reforzado con resistencia mínima Fc= 250 kg/cm^2; construcción de guarnición de concreto reforzado con resistencia mínima de Fc= 150 kg/cm^2; construcción de banquetas de concreto reforzado con resistencia mínima de Fc= 150 kg/cm^2; construcción de pavimento de concreto reforzado con resistencia mínima Fc= 200 kg/cm^2; construcción de drenaje pluvial.

f) Construcción del cuarto de control de instrumentos y de la subestación eléctrica de 2 niveles.

Trazo y nivelación con equipo topográfico; excavación en cepas de profundidad indicada; carga y acarreo libre de material producto de excavación; construcción de base de concreto reforzado para transformadores; construcción del cuarto de control de instrumentos y de la subestación eléctrica de concreto reforzado; rehabilitación de camino de acceso en el extremo sur de la Terminal Marítima Dos Bocas, incluye demolición y construcción de sección de barda perimetral. Para mayor referencia consultar fotografías número 6 y 8, en el **Anexo "4.9"**, en las cuales se observa el camino a rehabilitar y la barda a demoler.

OBRA MECÁNICA.

- **Instalación y conexión con la tubería y soldado:** Se realizarán trabajos de soldadura dentro del área del Proyecto, los cuales serán esporádicos, ya que la mayoría de estos trabajos se realizarán fuera de las instalaciones del Proyecto. Sin embargo, es importante señalar que se requieren múltiples pasos de soldadura para completar cada unión. La cantidad de pasos dependerá del espesor de la pared de tubería y el proceso de soldadura utilizado. A cada soldador se le exigirá realizar una soldadura de prueba empleando un procedimiento calificado en la tubería del Proyecto a fin de poder ser aprobado para trabajar en el Proyecto. Las radiografías y pruebas destructivas se realizarán en las soldaduras de calificación de acuerdo con el código o la norma aplicable.

- **Inspección radiográfica:** La inspección de las soldaduras por radiografía será realizada en la tubería por un subcontratista de inspección radiográfica acreditado, el cual deberá proveer un registro radiográfico de la cantidad de la soldadura. Asimismo, realizará las interpretaciones de las películas radiográficas y notificará por escrito al inspector de soldaduras de la existencia de defectos en las soldaduras y la índole de estos. Las soldaduras que no cumplen con los requisitos de aceptación descritos en las especificaciones de construcción serán marcadas para indicar la necesidad de su reparación o remplazo.

- **Recubrimiento externo:** La protección anticorrosiva se efectuará mediante aplicación en fábrica de un recubrimiento externo sobre la superficie limpia de los equipos y tuberías. El recubrimiento externo puede ser un sistema epóxico ligado por fusión (FBE), u otro aplicado de acuerdo con las normas aceptadas internacionalmente. Cualquier daño o imperfección en el recubrimiento será detectado y reparado en campo antes de la instalación empleando material compatible con el sistema de recubrimiento original.

- **Prueba de hermeticidad:** Como parte de las actividades de construcción y antes de ponerse en marcha el sistema de endulzamiento y compresión de gas se realizarán las pruebas hidrostáticas en los diferentes sistemas para comprobar la integridad de los materiales e identificar cualquier fuga.

La prueba hidrostática se realizará conforme a la norma ASME B31.3, la cual en su apartado 345.4.1 señala que el fluido de prueba deberá ser agua, mientras que, en relación a la presión de prueba de presión hidrostática, esta debe ser a 1.5 veces la presión de diseño.

PRUEBAS PRE OPERACIONALES Y PUESTA EN MARCHA.

Antes de iniciar la operación de las instalaciones, se realizan pruebas previas en los equipos para asegurar su funcionamiento, a través de la calibración de los equipos de control y prueba en los sistemas de arranque y paro, así como los sistemas de atención a emergencias.

Requerimientos de Energía y Combustible para Construcción.

Energía

Para la etapa de preparación del sitio y construcción se requerirán 1,000 kWh por mes con suministro de electricidad de 480 v. La energía se obtendrá de la red existente en la TMDB y de los generadores portátiles del contratista.

Combustible.

Los combustibles y lubricantes serán adquiridos en las estaciones autorizadas en donde los vehículos, equipos y maquinaria realizarán la carga de los mismos, en caso requerido se utilizarán camiones tipo pipa/cisterna para realizar las recargas de combustible, para satisfacer las demandas de combustible para la operación de la maquinaria y equipo. Se estima que el consumo diario será del orden de 800 L entre gasolina y diésel.

En la tabla II.22 se señala el consumo aproximado de combustibles para el proyecto.

Tabla II.22.- Requerimientos de Combustible.

Etapa	Combustible	Volumen	Fuente y Método de Suministro
Preparación del Sitio y Construcción	Gasolina	219 m^3	Estaciones de Servicio cercanas
	Diesel	365 m^3	

Insumos y materiales.

A continuación, se enlistan los insumos y materiales requeridos para la operación del proyecto en la fase de construcción.

- Cemento.
- Materiales pétreos.
- Mortero.
- Block.
- Madera para encofrado y contrachapada.
- Acero reforzado.
- Acero estructural.
- Malla electrosoldada de alambre.
- Lámina.
- Pintura.
- Oxígeno.
- Acetileno.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

La etapa de operación del Proyecto inicia con la puesta en marcha del sistema de endulzamiento y compresión de gas y estará diseñada para operar los 365 días del año, por un lapso de 30 años de vida útil.

a) Descripción general del tipo de servicios.

El sistema de endulzamiento de gas consta de cuatro equipos principales: torre absorbedora, lavador (scrubber), evaporador (flash) y torre regeneradora (stripper).

El proceso de endulzamiento inicia con la llegada de gas amargo proveniente de las líneas 5 o 6 de los campos de la región marina, entrando a los paquetes de endulzamiento de gas; primeramente, a las válvulas shutdown, las cuales son automáticas controladas en el cuarto de control y su función es cerrar el flujo de forma rápida en caso de emergencia y aislar nuestro sistema. Tras la llegada del gas, se cuenta con los medidores ultrasónicos que permitirán medir la velocidad del gas a través de la tubería, lo que permite hacer el cálculo del flujo que se recibirá en el sistema de endulzamiento.

Aeroenfriadores de gas: a continuación, el gas amargo ingresará a los aeroenfriadores reduciendo su temperatura de 70 °C a 45 °C.

Slug cátcher: el gas amargo frío pasa al slug cátcher que separará las fases líquidas y gaseosas, así como las nieblas y vapores.

Filtro coalescente: posteriormente ingresará al filtro coalescente, este separará los líquidos del gas amargo, el líquido separado se enviará al cabezal del condensado amargo.

Torre contactora: En la torre contactora el gas amargo entrará en contacto con la amina facilitando el proceso de absorción del ácido sulfhídrico y dióxido de carbono resultando en la salida de gas dulce rica en amina.

Separador de gas dulce (Scrubber): el Scrubber asegura que la menor cantidad de contaminantes permanezcan en el gas dulce y aumenta la recuperación de amina.

Medidor Coriolis: El sistema de endulzamiento utilizará el principio de Coriolis para realizar la medición, con una sección de tubo en forma de "u" donde se promueve el movimiento del tubo provocando una deflexión al pasar el flujo a través del mismo la cual es registrada por sensores permitiendo la medición del flujo por la tubería, así como la densidad del fluido a través de la misma.

Tanque flash: la amina que sale de la torre contactora llegará al tanque flash para reducir su presión, el gas que haya quedado disuelto en la amina se evaporará y se separará de la mina para hacer desfogado, este proceso se llama flashing.

Patín de regeneración de amina: una vez que la amina sale del tanque flash llega al patín el cual cuenta con 2 equipos distintos:

- **Filtro de carbón** primera etapa de regeneración, el cual es un recipiente empacado con carbón activado que elimina impurezas de la amina.
- **Post filtro de carbón** segunda etapa de regeneración luego de que la amina pasa por el primer filtro llega al post filtro el cual es similar al anterior, pero es de menor tamaño y elimina partículas de menor tamaño que el carbón.

Intercambiador de calor: por último, la amina llegará al intercambiador, donde se precalienta con energía de amina que proviene de la torre regeneradora. Después de precalentarse en el patín la amina llegará a la torre regeneradora y entrará por la parte superior y descenderá por un lecho empacado.

Calentador de amina: al llegar al fondo se envía al reboiler de amina, se calentará y se inyectará nuevamente a la torre regeneradora.

Torre regeneradora: la amina libera vapores que fluyen de manera ascendente por el lecho empacado, cuando los vapores entran en contacto con la amina está libera más vapores. Los vapores contienen (agua, gas ácido sulfhídrico y trazas de amina), los vapores salen por el domo de la torre para ir al condensador de reflujo.

Acumulador de reflujo: la mezcla de agua y gas será posteriormente enviada al acumulador de reflujo que se encuentra en la sección inferior de la torre regeneradora, pero como un recipiente separado, al llegar al acumulador de reflujo se separaran el agua, el gas y el ácido, el agua se mandará de nuevo a la torre regeneradora con las bombas de reflujo, el ácido irá al Scrubber y el gas al sistema de compresión.

Bombas Booster: la amina que sale de la torre regeneradora pasará a las bombas booster, las cuales la impulsarán para que pase por un filtro de sólidos, luego del filtro la amina pasará nuevamente al intercambiador de calor donde se precalentará la amina que entrará a la torre regeneradora.

Aeroenfriadores de amina: después de ceder su calor a la amina que entrará a la torre regeneradora, la amina pasará por los aeroenfriadores de amina en donde será enfriada.

Bombas de amina: una vez la amina se encuentra regenerada y lista para ser inyectada en la torre contactora y utilizada nuevamente, pasará por las bombas de amina. Estas bombas son centrífugas multietapa, esto quiere decir que contará con varias secciones dentro de la misma bomba que permitirán el incremento gradual de la presión.

Scrubber de gas ácido: al salir del acumulador de reflujo, el gas ácido pasará a un scrubber donde separará cualquier líquido que haya sido arrastrado por la corriente de gas, previo a que el gas sea enviado al sistema de compresión.

Compresión de gas: el gas dulce está listo para ser comprimido y ser enviado a los campos de la RMSO. Cabe mencionar que el gas combustible que se obtendrá del presente proceso servirá para alimentar a los 3 compresores que se pretenden instalar, para lo cual requerirán un gasto de 1 MMPCSD por día cada uno.

Sistema de desfogue: se finaliza el proceso con el sistema de desfogue; es un dispositivo de seguridad que se usa en caso de paro o liberar el exceso de presión en la corriente de gas. Para el presente Proyecto se pretende utilizar los quemadores existentes en la TMDB, para lo cual las líneas de desfogue de media y alta presión se interconectarán al cabezal de desfogue existente de 24'' Ø.

Materias Primas.

En la Tabla II.23 se muestra las materias primas que se utilizaran en el Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas (SECG) durante la etapa de Operación. Cabe señalar que no es un proceso productivo dado que solamente se tiene contemplado endulzar el gas natural húmedo amargo y comprimirlo para su reutilización en los procesos de extracción de petróleo.

Tabla II.23.- Materia Primas que serán utilizadas en el SECG durante la operación.

Sustancia	Capacidad Máxima de Almacenamiento	Concentración	Capacidad Máxima de Producción	Tipo de Almacenamiento
Gas Húmedo Amargo proceso	Flujo Máximo 100 MMPCD	CH_4=80.95 C_2H_6=10.02 C_3H_8=4.55	100 MMPCD No hay producción, solo se endulza y se comprime	N/A
Gas Combustible	Flujo Máximo 3 MMPCD	CH_4=80.95 C_2H_6=10.02 C_3H_8=4.55	Flujo Máximo 3 MMPCD Gas utilizado para los compresores y rehervidores	N/A
Metildietanolamina	20 m^3	100 %	10 m^3 semana	Tótems 1000 L
Lubricante para motores	1 m^3	N/A	1 m^3/semana	Tambores de 200 L
Agua Potable	N/A	N/A	5m^3/día	Red TMDB

Sustancia	Capacidad Máxima de Almacenamiento	Concentración	Capacidad Máxima de Producción	Tipo de Almacenamiento
Inhibidor de Corrosión	1 m^3	N/A	1 m^3/semana	Tambores de 200 L
Aire Comprimido	N/A	N/A	Flujo Máximo 350 PCM	Tanque Horizontal

PCM: Pies cúbicos por minuto
MMPCD: Millones de Pies Cúbicos Diarios.

En el **Anexo "3.9"** del Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) que forma parte del presente estudio, se muestran las Hojas de Datos de Seguridad que fueron expedidas por PEP y proveedores, que se utilizarán en el proceso del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas.

Equipos de Proceso del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas.

En la Tabla II.24 se enlistan los equipos principales que se utilizaran durante la etapa de operación del proyecto.

Tabla II.24.- Listado de equipos principales del SECG.

Equipo	Nomenclatura	Capacidad	Vida Útil (Indicada por el fabricante (Años)	Tiempo estimado de uso (años)
Separador General de Succión	FA-100	100 MMPCSD	50	40
Paquete de Endulzamiento de Gas	PA-101A	50 MMPCSD	50	40
Paquete de Endulzamiento de Gas	PA-101B	50 MMPCSD	50	40
Compresor de Gas	PA-100A	50 MMPCSD	30	30
Compresor de Gas	PA-100B	50 MMPCSD	30	30
Compresor de Gas (Stand By)	PA-100C	50 MMPCSD	30	30
Acumulador de Gas Combustible	FA-500	D.I. = 610 mm LTT= 3048 mm	50	40
Separador de Gas Combustible	FA-600	D.I. = 610 mm LTT= 3048 mm	50	40
Sistema de Regulación de Gas Combustible	PV-100A/B	----------	50	40
Paquete de Acondicionamiento de Gas Sello	PA-101A/B/C	----------	30	30
Paquete de Drenaje Presurizado	PA-1200	----------	50	40

Equipo	Nomenclatura	Capacidad	Vida Útil (Indicada por el fabricante (Años)	Tiempo estimado de uso (años)
Paquete de Drenaje Atmosférico	PA-1300	----------	50	40
Paquete de Condensados Media Presión	PA-1400	----------	50	40
Paquete de Condensados Baja Presión	PA-1500	----------	50	40
Paquete de Aire de Instrumentos	PA-600	350 CFM	30	30
Paquete Tratamiento Agua Residual	PA-203	$5m^3$ /día	30	30
Paquete de Agua Desmineralizada	PA-6600	Calidad < 1 ppm de STD	30	30
Paquete de Inyección de Químicos	PA-800A	----------	30	30
Paquete de Inyección de Hidratos	PA-800B	----------	30	30
Paquete de Inyección de Corrosión	PA-800C	----------	30	30
Generador de Emergencia	MG-01	1000 kW	30	30

Gas combustible.

Se requiere de gas combustible (previa medición y regulación de presión) para la operación de los siguientes equipos:

- Compresores.
- Rehervidores de MDEA.
- Pilotos de quemador, gas de barrido de cabezal de desfogue y gas a drenaje a presión.

En la tabla II.25 se presentan las especificaciones de este volumen.

Tabla II.25.- Requerimientos de Gas Combustible

Etapa	Combustible	Volumen	Fuente y Método de Suministro
Operación	Gas Natural	Flujo máximo: 3 MMPCSD	Será suministrado por PEP

Electricidad.

Durante la operación y mantenimiento el sistema eléctrico será alimentado como fuente permanente de la subestación eléctrica del sistema de calentamiento y compresión de gas existente en la TMDB, la cual a su vez alimentará la subestación que se construirá para el proyecto y que proporcionara el voltaje a 480 V (AC), mediante un transformador de 1,000 kVA a partir del cual se distribuirá la energía a toda el Sistema de endulzamiento y Compresión de Gas mediante tableros de distribución en 480 V (AC), ,220 V (AC) y Centros de Control de Motores en 480 V (AC).

También se contempla una planta de emergencia (MTG-01), provista de un moto generador de combustión interna a diésel de 480 VCA, 3 Fases, 3 Hilos, 60 Hz, con capacidad de 1000 kw para alimentar las cargas críticas del Sistema Eléctrico y Cuarto de Control de Instrumentos.

Requerimientos de Agua.

Se requiere de agua potable para generar agua desmineralizada para la dilución de la Metildietanolamina de reposición al sistema y el lavado de las turbinas, para ello se dispondrá de 5000 litros ($5m^3$) diarios de agua de servicios de la Terminal Marítima de Dos Bocas. También parte de esta agua se utilizará en los servicios sanitarios del cuarto eléctrico y del área de comedor.

Aire de instrumentos.

El paquete de compresión y secado de aire de planta e instrumentos estará integrado por: dos (2) compresores de doble tornillo libre de aceite, tanque acumulador de aire de planta, tanque acumulador para aire de instrumentos, secador de aire a base de alúmina activada, y la instrumentación asociada, con una capacidad de 350 CFM.

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

Se utilizará la tecnología de amina para el endulzamiento del gas natural, el cual es el proceso más antiguo y conocido es el de la dietanolamina. En general los procesos con aminas son los más usados por su buena capacidad de remoción, bajo costo y flexibilidad en el diseño y operación. Los procesos con aminas son aplicables cuando los gases ácidos tienen baja presión parcial y bajas concentraciones del gas ácido en el gas de salida (gas endulzado).

El proceso de endulzamiento se hace con el fin de remover el H_2S y el CO_2 del gas natural, debido a que estos compuestos son gases que pueden ocasionar problemas en el manejo y procesamiento del gas natural, así como también problemas de corrosión, olores desagradables, emisiones de compuestos causantes de lluvia ácida, entre otros.

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

Mantenimiento.

El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollarán en el sistema de endulzamiento y compresión de gas, para conservar en condiciones normales de operación equipos e instalaciones como son: módulos de endulzamiento, compresores, motores, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, trampa de combustible, etc., elaborado principalmente con base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o, en su caso a las indicaciones de los fabricantes.

Los tipos de mantenimiento que se aplicarán al Proyecto serán los siguientes:

Mantenimiento Preventivo: Son las actividades que se desarrollan para detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto antes de que falle algún equipo o instalación, sin interrumpir su operación.

Mantenimiento Correctivo: Son las actividades que se desarrollan para sustituir algún equipo o instalación de acuerdo con el programa de mantenimiento o por reparación o sustitución de los mismos, por falla repentina, en este caso se interrumpe su operación.

El sistema de endulzamiento y compresión de gas contará con áreas específicas para el resguardo de los equipos utilizados para medir, controlar, energizar, comprimir, transportar y almacenar al gas natural, los cuales son:

- Recinto de compresores;
- Subestación o cuartos de tablero; y
- Cuartos de compresores de aire.

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

El presente Proyecto no pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, debido a que ninguna de los dos factores predomina en el predio.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al Proyecto.

Actualmente no se tienen identificadas obras asociadas adicionales a las descritas previamente.

II.2.7. Etapa de Abandono del sitio.

El sistema de endulzamiento y compresión de gas tiene una vida útil de 30 años, al término de este periodo se realizará el cierre, desmantelamiento y abandono del proyecto.

El programa de cierre, desmantelamiento y abandono (CDA) del proyecto contemplará las siguientes actividades, incluyendo a las señaladas en las disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para las etapas de cierre, desmantelamiento y/o abandono de instalaciones del sector hidrocarburos, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 21 de mayo de 2020:

- La identificación e inventario de los equipos;
- El Desenergizado de equipos;
- El Aislamiento de las Instalaciones y/o de los equipos que las conforman;
- El vaciado, purga o desplazamiento del hidrocarburo o cualquier otro material que se encuentre en los equipos, lo anterior con independencia de las actividades de remoción de hidrocarburo o cualquier otro material realizado durante la Inertización o desenergización;
- La limpieza, y en su caso la Inertización de equipos;
- Desmantelamiento de equipo y desarmado de estructuras;
- Demoliciones;
- Limpieza y acondicionamiento del predio; y
- Restauración de suelos en caso de requerirse.

De presentarse ese último supuesto, en su momento se presentará el programa de abandono del sitio.

II.2.8. Utilización de explosivos.

El Proyecto no contempla el uso de explosivos en ninguna de las etapas consideradas en este documento.

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

Residuos sólidos urbanos (RSU) y de Manejo Especial (RME).

- **Etapa de preparación del sitio y construcción.**

Los residuos que se generarán derivados de las diferentes actividades de estas etapas consisten fundamentalmente en:

- Suelo y residuos de vegetación producto del despalme: vegetación y suelo con materia orgánica;
- Residuos sólidos generados por los trabajadores: residuos domésticos, residuos sólidos como papel y cartón y basura orgánica en general;
- Residuos de manejo especial: Por naturaleza propia de las actividades del proyecto, los residuos que se generarán, entre otros, son los siguientes:
  - Materiales de Construcción.
  - Escombros.
  - Pedacería de fierro.
  - Material estructural.
  - Madera de cimbrado.
  - Domésticos.
  - Cartón.
  - Papel.

En la tabla II.26 se presenta el desglose estimado del tipo de residuos a generar en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Tabla II.26. Volumen de residuos estimados a generar durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Residuo	Cantidad mensual estimada	Caracterización	Control
Residuos vegetales	2,377.5 m^3	Material orgánico no peligroso	Disposición adecuada en sitios autorizados
Residuos domésticos, residuos sólidos como papel y cartón y basura orgánica en general	1.9 Ton	Sólidos urbanos	Manejo adecuado en recipientes empleando la separación básica en orgánicos e inorgánicos hasta su disposición final.
Material de embalaje	2.0 Ton	Manejo especial	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.
Pedacería de materiales metálicos	3.0 Ton	Manejo especial	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.
Residuos de concreto (cemento)	324.0 m^3	Manejo especial	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.
Residuos de soldadura	50 kg	Manejo especial	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.

Previo a la disposición final de los residuos por empresa debidamente autorizada para su manejo, serán valorizados para determinar la posibilidad de reúso o reciclaje, aplicándose los principios de economía circular.

Durante estas etapas, se contará con un área específica para la recolección y manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), en recipientes debidamente rotulados e identificados, para ayudar a la adecuada clasificación de los residuos. Se contará con lineamientos generales, para el manejo de los residuos no peligrosos, que en términos generales incluye los siguientes:

- La reducción en la generación de residuos desde la fuente, evitando empaques innecesarios, en materiales y productos para la obra en general además de usar envases de gran capacidad;
- Una correcta separación mediante una clasificación de los residuos en cinco categorías (orgánicos e inorgánicos; estos últimos divididos en, vidrio, papel y cartón, plástico, y metal);
- Reusó y reciclaje.

El manejo de los residuos, desde su recolección interna hasta su disposición final en sitios autorizados, estará a cargo de una empresa autorizada.

- **Etapa de operación y mantenimiento.**

Los residuos sólidos que se producirán en estas etapas serán los que provengan del suministro de los productos para los paquetes de inyección de químicos que deben suministrarse a todos los equipos necesarios para operar de manera adecuada y segura el sistema de endulzamiento y compresión de gas. Así mismo se generarán papel, residuos orgánicos, cartón, etc., producto de las actividades de los operarios encargados de la operación y mantenimiento.

Los residuos que se generen como resultado de las actividades de operación y mantenimiento deberán ser manejados y dispuestos de acuerdo con la normatividad correspondiente siendo obligación del responsable del Proyecto su cumplimiento. En la tabla II.27 se presenta una estimación de los residuos no peligrosos a generarse durante la operación y mantenimiento del sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO.

Tabla II.27.- Volumen de residuos estimados a generar durante las etapas de operación y mantenimiento.

Residuo	Cantidad mensual estimada	Caracterización	Control
Residuos domésticos, residuos sólidos como papel y cartón y basura orgánica en general	180 kg	No Peligroso	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.
Pedacería de materiales metálicos	Por definir en base al programa de mantenimiento del fabricante	No Peligroso	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.
Contenedores de productos químicos (Dietanolamina, inhibidor de hidratos y de corrosión).	Por definir en razón de la dosificación a emplearse	Manejo especial	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.

- **Etapa de abandono.**

En las actividades de la etapa de abandono, se estima la generación de los siguientes residuos:

- Residuos sólidos generados por los trabajadores: residuos domésticos, residuos sólidos como papel y cartón y basura orgánica en general;
- Residuos de manejo especial: Por naturaleza propia de las actividades del proyecto, los residuos a generarse, entre otros, son los siguientes:
  - Materiales de demolición.
  - Escombros.
  - Pedacería de fierro.
  - Material estructural.
  - Domésticos.
  - Cartón.
  - Papel.

De lo anterior, el volumen estimado a generar, dependerá de diversos factores como es el número de trabajadores, los cortes de material estructural, las áreas de demolición y el aprovechamiento de residuos generados para la reutilización en otras actividades.

Residuos peligrosos.

Etapa de preparación del sitio y construcción.

Los Residuos peligrosos que se esperan para esta etapa corresponden a:

- Aceite quemado generado en los equipos y maquinarias de combustión interna.
- Estopas, papeles y telas impregnados de aceite o combustible.
- Envases de lubricantes, aditivos o líquidos.
- Recipientes y estopas impregnados con pintura.

Mismos que serán manejados de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Estos residuos peligrosos serán depositados en un área específica en contenedores apropiados debidamente rotulado sobre su contenido, separando los líquidos de los sólidos. Para su manejo integral hasta su disposición, se contratarán a prestadores de servicio que estén debidamente autorizados. En la tabla II.28 se presenta una estimación de los residuos peligrosos a generarse durante la etapa de preparación del sitio y construcción del sistema de endulzamiento y compresión de gas.

Tabla II.28. Volumen de residuos peligrosos estimado a generar durante las etapas de preparación del sitio y construcción. (NOM-052- SEMARNAT-2005).

Residuo	Cantidad mensual estimada	Control
Aceite quemado generado en los equipos y maquinarias de combustión interna.	40 L Nota 1.	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.
Estopas, papeles y telas impregnados de aceite o combustible	15 kg	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.
Envases de lubricantes, aditivos o líquidos	40 kg	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.
Recipientes y estopas impregnados con pintura.	40 kg Nota 2	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.

Nota 1: No se realizarán mantenimientos en sitio a la maquinaria y equipo móvil utilizados en esta etapa. Solo se generará aceite de la lubricación de equipos propios del sistema de endulzamiento y compresión de gas en la etapa de pruebas y arranque.

Nota 2: La infraestructura, tuberías y equipos llegaran habilitados al sitio es decir ya vendrán pintados, por lo que los trabajos de pintura en sitio serán menores.

- **Etapa de operación y mantenimiento.**

Los residuos peligrosos generados durante la operación y mantenimiento se almacenarán en contenedores adecuados a sus características de peligrosidad. Estos serán almacenados de manera temporal en un lugar diseñado especialmente para almacenar residuos peligrosos que cumpla con todos los requerimientos marcados por la normatividad ambiental mexicana. Adicionalmente el promovente cumplirá con lo requerido en la Ley General para la Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento, así como cumplir con todos los controles aplicables, por citar algunos, registro de una bitácora de generación y manejo, presentar un informe anual de generación y manejo si aplica y seguimiento de políticas de prevención de generación. Finalmente, se dispondrán por medio de empresas autorizadas para el manejo, transporte y disposición final. A continuación, se presenta la tabla II.29 de los residuos peligrosos que se esperan generar en esta etapa.

Tabla II.29. Volumen de residuos peligrosos estimados a generar durante las etapas de operación y mantenimiento. (NOM-052- SEMARNAT-2005).

Residuo	Cantidad mensual estimada	Control
Solventes gastados	10 L	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.
Aceites gastados	Por definir en base al programa de mantenimiento del fabricante	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.
Estopas, papeles y telas impregnados de aceite o combustible	20 kg	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.
Recipientes y estopas impregnados con pintura.	40 kg	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.
Envases de lubricantes, aditivos o líquidos	Por definir en base al programa de operativo	Manejo adecuado en recipientes específicos hasta su disposición final.

Nota: Las cantidades señaladas son estimadas y podrán variar en función de los programas anuales de mantenimiento y se verán incrementados en reparaciones mayores.

- **Etapa de abandono.**

Los Residuos peligrosos considerados para esta etapa corresponden a:

- Aceite quemado generado en los equipos y maquinarias de combustión interna utilizadas en las actividades de demolición y carga de residuos de demolición.
- Estopas, papeles y telas impregnados de aceite o combustible.
- Envases de lubricantes, aditivos o líquidos.
- Recipientes y estopas impregnados con pintura.

Los volúmenes generados mensuales, dependerá de la programación de las actividades a realizar específicamente de desmantelamiento.

Residuos líquidos.

- **Etapa de preparación del sitio y construcción.**

Para estas etapas serán instalados baños portátiles teniendo una distribución de un (1) sanitario por cada veinte (20) trabajadores, de los cuales se estima una generación diaria aproximada de 3 a 5 m^3 de aguas residuales por día.

El manejo de estos baños portátiles, estará a cargo de una empresa debidamente autorizada para las actividades de recolección, transporte y disposición final adecuada de estas aguas residuales, realizando a la vez el mantenimiento y aseo del interior y exterior de los baños, agregando producto químico biodegradable en el fondo de la letrina interna del baño, para la eliminación de bacterias y control de olores generados durante el uso de estos.

En la etapa de construcción, previo a la puesta en marcha del sistema de endulzamiento y compresión de gas, se realizará prueba hidrostática en las tuberías para comprobar la integridad de los materiales e identificar cualquier fuga. Se estima que para la prueba hidrostática se ocupará un volumen aproximado de 248 m^3 de agua. Este volumen podría contener restos de soldadura y alguna concentración pequeña de aceites, por tal motivo, serán retiradas por medio de pipas para su manejo y disposición por medio de una empresa que cuente con las autorizaciones ambientales correspondientes, para su manejo y disposición final.

- **Etapa de operación y mantenimiento.**

Para esta etapa se espera la generación de aguas residuales sanitarias provenientes principalmente por la presencia de los operadores de la planta, es decir agua residual sanitaria, considerando 6 trabajadores, también se generarán aguas residuales industriales derivadas de las actividades de limpieza de las instalaciones que contendrán productos de limpieza y algún contenido de grasas y aceites y finalmente las aguas contaminadas o aceitosas proveniente del área de los compresores.

Para el manejo de las aguas residuales sanitarias generadas en el área de operadores, se contará con una Planta para el Tratamiento del Agua Residual Sanitaria generada en Baños y cocineta del Cuarto de control, la cual estará integrada en un paquete, este sistema tendrá una capacidad de 5 m^3/día para remoción de la materia mediante el proceso de lodos activados en aireación extendida con sistema de digestión avanzado, con reactor biológico de lecho móvil, con eficiencia mínima del 95 % de DBO sin dilución aun en condiciones extremas. La descarga de esta PTAR se enviará a la Planta de Efluentes existente de la TMDB.

Finalmente, para el sistema de aguas residuales industriales contaminadas o aceitosas provenientes del área de los compresores, serán enviadas a la Planta de Tratamiento de Efluentes de la TMDB a través de un sistema de drenaje.

Para el manejo del agua pluvial, se conformará una red de canales que eviten el contacto con el agua residual descrita para ser descargado en el drenaje pluvial existente que colinda con el sitio del Proyecto.

En tabla II.30 se incluye el volumen y manejo de las aguas residuales en cada una de las etapas.

Tabla II.30. Volumen de aguas residuales estimadas a generar durante las etapas del proyecto.

Aguas residuales	Etapa del Proyecto											
	Preparación del sitio				Construcción				Operación y mantenimiento			
	Volumen	Fuente de generación	Acciones de manejo	Disposición final	Volumen	Fuente de generación	Acciones de manejo	Disposición final	Volumen	Fuente de generación	Acciones de manejo	Disposición final
Industriales	3 m^3/día	Sanitarios portátiles	Letrinas portátiles	Sitios autorizados	5 m^3/día / 248 m^3	Sanitarios portátiles / Prueba hidrostática	Letrinas portátiles	Sitios autorizados	0.1 m^3	Área de cuarto de control	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Planta de efluentes de la TMDB

- **Etapa de abandono.**

Para esta etapa la generación de aguas residuales dependerá del número de trabajadores a emplearse en las actividades a realizar, por lo que se considera que se ocuparán nuevamente sanitarios portátiles en una relación de uno (1) por cada veinte (20) trabajadores, quedando a cargo su manejo integral en empresas debidamente autorizadas para su manejo integral y disposición final.

Emisiones a la atmósfera.

- **Etapa de preparación del sitio, construcción y abandono.**

Las emisiones a la atmósfera, durante estas etapas corresponden principalmente a:

1.- Gases de combustión. - Producidos por fuentes móviles, que incluyen a las plantas portátiles generadoras de electricidad (fuentes semifijas), y a los equipos y maquinaria (fuentes móviles); ambas fuentes operarán a combustión a diésel. En el caso de la etapa de abandono, al realizar las actividades de desmantelamiento consistente en la utilización equipos de acetileno para corte de metales.

2.- Polvos. - Generados por el transporte del material de relleno al sitio del proyecto y del retiro de materiales productos del desmonte, despalme, terraplenes y demoliciones.

En el caso de la etapa de abandono, se considera la generación de estos en las actividades de demolición y el tráfico de unidades de transporte de los residuos a su destino final.

3.- Humos de soldadura. - Emisiones fugitivas en cantidades no significativas debido a las tareas de soldadura de la instalación que compone el sistema de endulzamiento y compresión de gas.

En el caso de la etapa de abandono, estos serán generados al utilizarse máquinas de soldar autógena, para realizar cortes de estructuras metálicas.

- **Etapa de Operación y Mantenimiento.**

Las emisiones a la atmósfera, durante esta etapa corresponden principalmente a:

1.- Gases de combustión. - Producidos por fuentes fijas asociadas a los compresores de gas que integran el Sistema de Endulzamiento y Compresión, los cuales emitirán principalmente gases como el CO_2, CO, NO_x y SO_2. Así mismo los gases de Combustión producidos por la planta de emergencia con que contará el sistema.

Un punto importante para considerar es que el Gas Amargo que será endulzado contiene Sulfuro de Hidrogeno (H_2S), el cual es un gas tóxico e inflamable que produce serios daños a la salud de las personas y por ende a la fauna principalmente a las aves. De acuerdo con la NIOSH (Instituto Nacional para la seguridad y Salud Ocupacional por sus siglas en inglés) este gas tiene los siguientes valores límites de exposición TLV (Valores Límite Umbral por sus siglas en inglés) es de 10 ppm y para el IDLH (inmediatamente peligroso para la vida y la salud por sus siglas en inglés)

es de 100 ppm. A concentraciones de 200-300 ppm, genera vómitos, mareos, irritación cutánea, debilidad muscular y taquicardia (Peligroso para la vida humana), mientras que a valores de 500-700 ppm provoca depresión centro respiratorio, arritmias, isquemia miocárdica, colapso cardiovascular, muerte (Efectos graves a la salud humana).

Es importante señalar que no habrá ninguna emisión de gas amargo (Sulfuro de Hidrogeno) al ambiente ya que el sistema al ser un circuito cerrado todo el gas estará contenido, así mismo dentro de los equipos que se integran en el proceso se encuentran válvulas automáticas de corte y un sistema de desfogue a quemador, con esto se garantiza lo señalado. Importante es señalar que se vigilará el cumplimiento en tiempo y forma de los programas de mantenimiento e inspecciones para mantener la integridad de los equipos e instalaciones.

Emisión de ruido.

- **Etapa de preparación del sitio y construcción.**

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se usará equipo y maquinaria pesada. En la tabla II.31, se enlistan los equipos y maquinaria que se utilizaran en actividades relativasa esta etapa.

Tabla II.31. Decibeles generados en equipos y maquinaria en base a especificaciones del fabricante.

Fuente de emisión	Intensidad dB	Peso Bruto (Ton)
Moto conformadora	78	15.5
Trascabo	76	22.5
Retroexcavadora	78	22 Ton
Compactador rodillo liso vibratorio	73	10.5
Pipa de agua	73	30 Ton
Camiones de volteo	73	5.7
Tractor D6-D8	76	12.8
Camión revolvedor de concreto	75	12.5
Soldadora semiautomática	70	0.28

Fuente de emisión	Intensidad dB	Peso Bruto (Ton)
Grúa HIAB	75	8.5
Grúa de 80 Ton	80	36.2
Generador eléctrico	75	0.7

En la Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, señala en su apartado 5.9.1 los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo con su peso bruto vehicular, los cuales se muestran en la tabla II.32.

Tabla II.32. Límites de emisión de ruidos de acuerdo a su peso bruto vehicular.

Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles db(a)
Hasta 3,000.	86
Más de 3,000 y hasta 10,000.	92
Más de 10,000.	99

- **Etapa de Operación y Mantenimiento.**

Habrá equipos dentro de la instalación que generarán ruido durante la etapa de operación y mantenimiento, como sería el caso de los paquetes de endulzamiento de gas amargo, compresores de gas, motogenerador de energía eléctrica de emergencia, paquete de aire de instrumentos por citar los más relevantes. Se puede hacer una estimación del ruido que generará cada equipo. Sin embargo, esto no reflejará necesariamente la situación dentro del sistema de endulzamiento y compresión de gas ya que el ruido dependerá de las condiciones de operación y especificaciones de cada uno de los equipos. Para el caso de ruido los niveles generados no excederán los valores indicados en la tabla II.33:

Tabla II.33.- Límites de emisión de ruido durante la operación del sistema de endulzamiento y compresión de gas.

Referencia	Localización del punto de recepción	dB(A)
Por Norma Mexicana	NOM-081-SEMARNAT-1994	68 (06:00 a 22:00)
		65 (22:00 a 06:00)

Los niveles de ruido no excederán los niveles presentados en la tabla II.33

- **Etapa de Abandono.**

Para la etapa de abandono del sitio, los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria no sobrepasarán los niveles máximos permisibles.

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

Para el manejo y disposición de los residuos que se generen en las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación, se dará un manejo adecuado a los residuos, dando cumplimiento a la normatividad aplicable. El promovente contratará servicios de una empresa debidamente autorizada para el manejo adecuado de los residuos generados hasta su disposición final de los residuos.

Los residuos se clasificarán de acuerdo con sus características físicas y químicas con el objetivo de reducir riesgo de contaminación.

- Residuos peligrosos: Sólidos (botellas, bolsas, estopas, equipo de protección personal, etc.).
- Líquidos: Aguas residuales.
- Residuos de manejo especial: Orgánicos (restos de comida, cartón, papel y madera).
- Inorgánicos (pet y plásticos, aluminio, acero y escombro).

Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y de Manejo Especial (RME).

- **Etapa de preparación del sitio y construcción.**

Los RSU que se generen durante esta etapa, serán recolectados y enviados a disposición final por la Compañía Contratista, la cual contratará a una empresa que cuente con los permisos de transporte, recolección y disposición final de residuos o de una empresa autorizada para dicho servicio. Por otro lado, como parte de esta etapa se generarán residuos de manejo especial tales como los residuos de construcción (escombro, varilla, mampostería, entre otros), los cuales antes de ser enviados a disposición final por empresa debidamente autorizada, serán sujetos a valoración para su reúso en actividades específicas que requieran este tipo de materiales.

- **Etapa de operación y mantenimiento.**

Durante esta etapa, la generación de RSU, bajará considerablemente, ya que se tendrá un total de 6 trabajadores, por lo que se estima una generación de 6 kg/día aproximadamente, como volumen de residuos No peligrosos, mismos que serán manejados de la misma manera que en la etapa de preparación del sitio y construcción, estos residuos serán principalmente residuos orgánicos e inorgánicos.

- **Etapa de abandono del sitio.**

Los RSU que se generen durante esta etapa, serán recolectados y enviados a disposición final por la Compañía Contratista, mediante empresa debidamente autorizada para el manejo adecuado de estos hasta su disposición final.

Es importante señalar que en esta etapa se estima la generación de RME, por lo que previo al envío a disposición final de estos residuos, serán sujetos a valorización, con la finalidad de optimizar y prolongar la vida útil de aquellos que puedan ser reutilizados en actividades diversas, considerando para ello la economía circular de materiales.

Residuos Peligrosos.

- **Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.**

Los residuos peligrosos generados durante la etapa de construcción serán depositados temporalmente en un área específica dentro del área del Proyecto, como lo marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento, donde establece que no se podrán almacenar residuos peligrosos por más de seis (6) meses, la construcción del área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos se apegará a lo dispuesto en el artículo 82 del Reglamento de la LGPGIR.

Así mismo, será una compañía debidamente autorizada, la encargada de la recolección, transporte y disposición final de los mismos. Para un buen manejo de los residuos peligrosos, se implementará un plan de manejo. Los residuos peligrosos a generar durante esta etapa corresponden principalmente al mantenimiento y lubricación de equipo, maquinaria y unidades de transporte que utilizan hidrocarburos para su funcionamiento. Estos residuos se identificarán y manejarán de acuerdo con lo que se describe y detalla en la sección II.2.9.

- **Etapa de operación y mantenimiento.**

La clasificación y manejo de los residuos peligrosos durante la etapa de operación y mantenimiento se hará de acuerdo con sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad al ambiente, radioactividad, inflamabilidad y actividad biológica y de acuerdo a lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y en la LGPGIR. Los residuos peligrosos que se prevé generar en esta etapa corresponden principalmente a los generados por el mantenimiento y limpieza de la instalación, mismos que serán depositados temporalmente en un área específica, en contenedores adecuados a sus características de peligrosidad, los cuales serán etiquetados con el nombre del generador, tipo de residuo, código CRETI, y fecha de generación. Estos residuos se identificarán y manejarán de acuerdo con lo que se describe y detalla en la sección II.2.9.

- **Etapa de abandono.**

Durante esta etapa, los residuos peligrosos generados en las actividades de:

- Desmantelamiento y desarmado de estructuras.
- Demolición de edificio.
- Limpieza y acondicionamiento del predio.
- Restauración del suelo.

Estos residuos contarán con un manejo adecuado que permita dar cumplimiento a la normatividad aplicable, mediante una empresa debidamente autorizada hasta su disposición final.

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

En el presente capítulo se lleva a cabo un análisis referente a la vinculación del proyecto con la normatividad, reglamentos, leyes y estatutos que establecen los lineamientos para las posibles obras o actividades en las diferentes etapas de ejecución. De la misma manera se muestra la relación del Proyecto con los diferentes sectores productivos y actividades que operan actualmente en la región, con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 12 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De acuerdo con el contenido del Capítulo II, el proyecto denominado "**Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO"**, en el municipio de Paraíso, Tabasco, se vincula con el Plan de Nacional de Desarrollo (PND), Plan Estatal de Desarrollo (PED) y Planes de Ordenamiento Territorial. Por su naturaleza, el proyecto del sector hidrocarburos se vincula con la legislación ambiental analizada a continuación, ordenada jerárquicamente, tomando en cuenta el nivel de gobierno al que corresponde y la aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas vigentes en los rubros y las temáticas que competen a este análisis.

III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

III.1.1 De la Protección al Medio Ambiente

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se establece el Marco Jurídico Nacional del cual derivan los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la Nación en sus diferentes aspectos.

Por lo que toca a la Política Ambiental, el artículo 4o en su párrafo quinto establece:

"Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley" …

Lo anterior, establece las bases para la creación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y demás leyes y reglamentos en la materia, a los cuales queda sujeto, en lo aplicable, el Proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO".

III.1.2 Del Desarrollo Nacional.

Además de una clara política en materia ambiental, nuestra Constitución Política establece una visión integral del desarrollo nacional, dictando la rectoría del Estado para garantizar que éste sea sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo, además de una justa distribución del ingreso y la riqueza. En este sentido, el artículo 25 establece que:

"Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo…

Adicionalmente, el Constituyente otorgó al Estado las facultades para que éste sea el responsable del desarrollo nacional en las áreas designadas como estratégicas, según lo establecido en el párrafo quinto del mismo artículo 25:

"… El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución, manteniendo siempre el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos y empresas productivas del Estado que en su caso se establezcan… Tratándose de la planeación y el control… de la exploración y extracción de petróleo y demás hidrocarburos, la Nación llevará a cabo dichas actividades en términos de lo dispuesto por los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución…"

En este orden de ideas, el Proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO" se encuadra en los principios constitucionales, fortaleciendo el crecimiento económico de manera integral y sustentable, atendiendo el mandato que el Estado le otorgó a Pemex Exploración y Producción (PEP) como Empresa Productiva del Estado Mexicano para su ejecución y operación.

III.1.3 Del Sector Hidrocarburos.

De conformidad con el párrafo quinto del Artículo 25 constitucional antes analizado y de acuerdo con el párrafo séptimo del artículo 27:

"…Tratándose del petróleo y de los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, en el subsuelo, la propiedad de la Nación es inalienable e imprescriptible y no se otorgarán concesiones. Con el propósito de obtener ingresos para el Estado que contribuyan al desarrollo de largo plazo de la Nación, ésta llevará a cabo las actividades de exploración y extracción del petróleo y demás hidrocarburos mediante asignaciones a empresas productivas del Estado o a través de contratos con éstas o con particulares, en los términos de la Ley Reglamentaria. Para cumplir con el objeto de dichas asignaciones o contratos las empresas productivas del Estado podrán contratar con particulares. En cualquier caso, los hidrocarburos en el subsuelo son propiedad de la Nación y así deberá afirmarse en las asignaciones o contratos…"

Así mismo, el párrafo quinto del artículo 28 indica que:

"…El Estado contará con los organismos y empresas que requiera para el eficaz manejo de las áreas estratégicas a su cargo y en las actividades de carácter prioritario donde, de acuerdo con las leyes, participe por sí o con los sectores social y privado…".

Atendiendo el mandato Constitucional señalado, PEP, pretende desarrollar el Proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO", con carácter de estratégico para el Sector Hidrocarburos, al contribuir con el desarrollo y la visión del Gobierno Federal de lograr en beneficio nacional la autosuficiencia energética.

III.2. TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES.

La cooperación internacional para el medio ambiente ha tenido un gran impacto a nivel global, misma que se ha manifestado mediante la firma de convenios, financiamiento a proyectos, intercambio de especialistas en la materia, entre muchas más acciones, a las cuales México se ha unido siendo parte contratante de los mismos. Dichos tratados y convenios internacionales han reglamentado materias fundamentales en el derecho nacional, como es el caso del medio ambiente, donde México se ha adscrito a diversos convenios. La jerarquía de estos instrumentos legales se encuentra fundamentada en el Artículo 133 Constitucional donde se señala que: "La Constitución, las Leyes Federales y los Tratados Internacionales celebrados con aprobación del Senado, serán la "Ley suprema de toda la Unión". Por lo anterior, el proyecto acatará en todas y cada una de sus etapas los tratados y/o convenios internacionales en materia ambiental que sean aplicables a los alcances del Proyecto y de los cuales México sea partícipe, en el entendido de que para este análisis sólo serán incluidos aquellos que en los que el proyecto pueda tener alguna interacción normativa.

III.2.1 Acuerdo de Cooperación Ambiental Trilateral.

En el marco de la firma del Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), llevada a cabo en 2018 y con entrada en vigor en 2020, se anunció la renovación de su compromiso con la Cooperación Ambiental de América del Norte al haber convenido los términos de un nuevo Acuerdo de Cooperación Ambiental trilateral que, a su entrada en vigor, sustituiría al Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) vigente desde el 1 de enero de 1994.

El ACAAN es el Tratado regional en materia ambiental paralelo al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) que dio origen a la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). En los últimos 24 años, la CCA ha sido la principal institución regional mediante la cual los socios del TLCAN abordan asuntos ambientales de interés común a través de la cooperación.

Entre los beneficios para México derivados de la colaboración con Canadá y EUA en el marco del ACCAN están el fortalecimiento de la legislación ambiental, la eliminación del DDT, la creación del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC); el fortalecimiento de la protección al fenómeno de la migración de la mariposa monarca; y la elaboración del Plan Nacional para la reducción de emisiones de contaminantes climáticos de vida corta, por nombrar algunos.

El nuevo Acuerdo de Cooperación Ambiental, recupera los arreglos institucionales del ACAAN, como la interacción a nivel de ministros de Medio Ambiente, el Comité Consultivo Público Conjunto –órgano asesor ciudadano- y un Secretariado dirigido por un Director Ejecutivo, pilares para la consolidación de logros trilaterales. Además de ampliar las áreas de cooperación, abre la posibilidad de establecer asociaciones, y crea mejores vínculos con el capítulo ambiental contenido en el T-MEC.

Atendiendo este acuerdo y con la finalidad de ejecutar el presente proyecto es necesario contar con la autorización ambiental que otorga la ASEA; por ello se presenta para su evaluación y resolución éste Estudio de Impacto Ambiental detallando cada una de las etapas a desarrollarse, mismo que una vez analizado traerá la conclusión de la viabilidad ambiental del proyecto.

La MIA fue elaborada de acuerdo con la Guía para la integración de la Manifestación del Impacto Ambiental en su modalidad Particular emitida por la SEMARNAT y sugerida por la ASEA, documento donde se describe el sistema ambiental del área del proyecto, los impactos que se generarán, así como sus medidas de mitigación y de sustentabilidad.

III.2.2 Carta Mundial de la Naturaleza de 1982.

Donde se alude que los estados parte, deben reconocer cabalmente la urgencia que reviste el mantener el equilibrio y la calidad de la naturaleza y conservar los recursos naturales, estableciendo:

Principio 11, apartado C):

"Las actividades que puedan perturbar la naturaleza serán precedidas de una evaluación de sus consecuencias y se realizarán con suficiente antelación estudios de los efectos que puedan tener los proyectos de desarrollo sobre la naturaleza…"

En secuencia y de acuerdo con lo descrito en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se presenta ante la Agencia (ASEA) para su evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental; misma que se desarrolló con el fin de evaluar los posibles efectos de la obra sobre el ecosistema o sistema ambiental, así como las medidas preventivas y de mitigación.

Todas las medidas propuestas tienen una visión de sustentabilidad (con relación a los diferentes servicios ambientales que el ecosistema proporciona) y tratan de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Igualmente, se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental que generará certidumbre a las autoridades, ya que se realizarán reportes de inspección y vigilancia del cumplimiento de las condicionantes que en su momento emita la autoridad ambiental, los cuales serán presentados a la ASEA.

III.2.3 Principio 17 de la Declaración de Río.

Del 3 al 14 de junio de 1992 se declara en Río de Janeiro, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, con la finalidad de alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y del desarrollo mundial. De esta reunión se desprende que:

Principio 17 de la Declaración de Río. *"Deberá emprenderse una evaluación de impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente".*

En atención al principio, para poder llevar a cabo el presente proyecto es necesario contar con la autorización en materia de impacto ambiental que otorga la ASEA, por ello se elabora y presenta una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, de acuerdo con el artículo 28 de la LGEEPA y 5° de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, así como a la Guía correspondiente.

III.2.4 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

El incremento de las actividades humanas ha generado en gran manera el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, por tal motivo el resultado previsto es un calentamiento adicional de la superficie terrestre y la atmósfera, ocasionando efectos negativos sobre los ecosistemas naturales y la humanidad.

La concentración de CO_2 ha aumentado paulatinamente, derivado de la quema de combustibles fósiles, quema de biomasa, emisiones derivadas de la producción de cemento y cambios de uso de suelo, entre otros factores.

Reconociendo que el cambio climático y sus efectos adversos son una preocupación común de toda la humanidad, es necesaria la cooperación más amplia posible de todos los países y su participación en una respuesta internacional efectiva y apropiada, por lo cual, se firmó la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que en su Artículo 2° menciona que el objetivo es:

"...Lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efectos invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible".

Para hacer frente a este reto y actuar con responsabilidad global ante sus compromisos con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) e instrumentar el nuevo marco normativo a nivel nacional, el Gobierno de la República, en junio de 2012 promulgó la Ley General de Cambio Climático que entró en vigor en octubre de ese mismo año y estableció la Estrategia Nacional de Cambio Climático, así como el Programa Especial de Cambio Climático.

III.2.7 Convenio Sobre la Diversidad Biológica.

El programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en el año de 1988 convocó a un Grupo Especial de Expertos sobre la Diversidad Biológica, con el objeto de explorar la necesidad de un convenio internacional sobre la diversidad biológica. En el año de 1992 en Nairobi se aprobó el Convenio sobre la Diversidad Biológica, entrando en vigor el 29 de diciembre de 1993.

Los componentes considerados como diversidad biológica son todas las formas de vida que hay en la Tierra, incluidos ecosistemas, animales, plantas, hongos, microorganismos y diversidad genética. En el convenio se reconocen como objetivos:

"…la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada…".

En el artículo 7 en su inciso a) del citado convenio (el cual se refiere a la identificación y seguimiento de Ecosistemas y hábitat), determina que:

"… cada parte contratante, en la medida de lo posible y según proceda …a) identificará los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible…",

En respuesta a los compromisos establecidos al ratificar el convenio de 1993, México cuenta actualmente con un Estudio de País y con una Estrategia Nacional sobre biodiversidad, el texto fue publicado en el año 2000 por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

A raíz de la firma de dicho Convenio México estableció normatividad para la regulación de estos factores como la NOM-059-SEMARNAT-2010, misma que se analizó en el presente documento –en el apartado de Normas Oficiales Mexicanas– por el avistamiento de especies en las categorías de peligros de extinción, amenazados y sujetos a protección especial en zonas aledañas al área del proyecto.

III.3. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

III.3.1.- Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

Se realizó un análisis mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), herramienta que ayuda a identificar las características físicas y/o ambientales, así como los diferentes instrumentos jurídicos que le aplican a un espacio dado en donde se pretende construir un proyecto que pueda generar impacto ambiental.

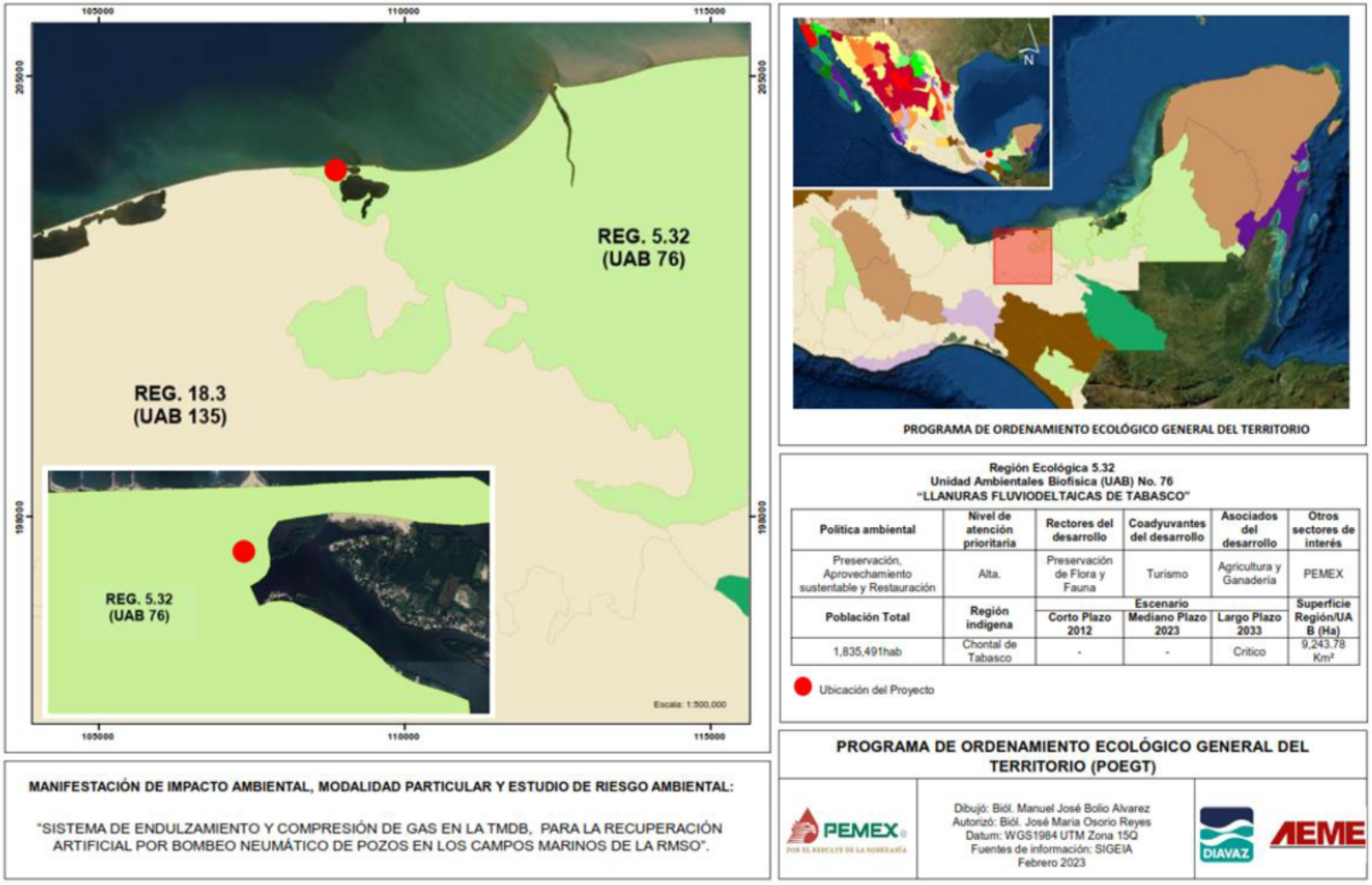
Este Sistema nos mostró como resultado las siguientes vinculaciones:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET).

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**

De acuerdo con el Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE), el área donde se desarrollará el proyecto denominado **"Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO",** se encuentra sobre la UAB 76 (Unidades Ambientales Biofísicas), denominada "Llanuras fluviodeltáicas de Tabasco", en la Región Ecológica 5.32. Las políticas ambientales aplicables para esta región son: Preservación, Aprovechamiento sustentable y Restauración con nivel de atención prioritaria Alta, con rectores del desarrollo de preservación de flora y fauna, sector coadyuvante turismo y sector asociados agricultura y ganadería con otros sectores de interés PEMEX.

En la Figura III.1 se muestra la ubicación del proyecto y la REG y UAB a la cual pertenece. Para una mejor referencia ver Ortomapa del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) en **Anexo "4.8"** formato doble carta.



Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés
Preservación, Aprovechamiento sustentable y Restauración	Alta.	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Agricultura y Ganadería	PEMEX
Población Total	**Región indígena**	**Escenario**			**Superficie Región/UAB (Ha)**
		Corto Plazo 2012	**Mediano Plazo 2023**	**Largo Plazo 2033**	
1,835,491hab	Chontal de Tabasco	-	-	Crítico	9,243.78 Km²

Figura III.1.- Unidad Ambiental Biofísica de la ubicación del proyecto.

Las características de la UAB 76 (Unidades Ambientales Biofísicas), denominada "Llanuras fluviodeltáicas de Tabasco" se muestran en la Tabla III.1.

Tabla III.1.- Características de la UAB 76.

Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés
Preservación, Aprovechamiento sustentable y Restauración	Alta	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Agricultura - Ganadería	PEMEX
Población Total	**Región indígena**	**Escenario**			**Superficie Región/UAB (Ha)**
		Corto Plazo 2012	**Mediano Plazo 2023**	**Largo Plazo 2033**	
515,297 hab.	Chontal de Tabasco	-	-	Critico	9,243.78 Km²
Estrategias:	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 36, 37, 42, 43,				
Estado del Medio Ambiente 2008:	**76. Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto.** Alta superficie de ANP's. Media degradación de los suelos. Media degradación de la vegetación. Sin degradación por desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km^2): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto 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 de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				

A continuación, en la Tabla III.2, se enlistan las estrategias ecológicas que aplican para UAB 76 y su vinculación con el presente proyecto.

Tabla III.2 - Estrategias Ecológicas de la UAB 76 aplicables al proyecto. Vinculación del POEGT con el proyecto.

Estrategias UAB 76			
Descripción	**Aplicabilidad**		**Vinculación con el proyecto.**
	Si	**No**	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.			
A) Preservación.			
1.- Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.		**x**	El presente proyecto se desarrollará en una zona con uso y vocación industrial, donde conforme a la carta de uso de suelo serie VII, 2021, del INEGI, se encuentra desprovista de vegetación (ADV). Se afectará únicamente el área destinada para el proyecto al interior de la TMDB, por lo que no se pretende afectar algún ecosistema y/o biodiversidad.
2.- Recuperación de especies en riesgo.	**x**		La promovente, dentro del capítulo VI, establece medidas de prevención, mitigación y compensación, para evitar la ocurrencia de afectaciones de los ecosistemas y su biodiversidad, en el sitio y área de influencia. Estas medidas se refieren a la realización de buenas prácticas ambientales, tales como; colocación de letreros alusivos a la protección ambiental, supervisión ambiental diaria y pláticas de capacitación para concientizar a los trabajadores, Durante el monitoreo de flora y fauna realizado el 12 de noviembre de 2022, se detectó la presencia de 3 especies señaladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (ver Capítulo 4 del presente estudio), para lo cual se aplicarán las medidas indicadas en el capítulo VI de la presente Manifestación.
3.- Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			

Estrategias UAB 76			
Descripción	**Aplicabilidad**		**Vinculación con el proyecto.**
	Si	**No**	
B) Aprovechamiento sustentable.			
4.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.		**x**	El proyecto es una actividad del sector hidrocarburos y no implica del aprovechamiento de recursos naturales, agrícolas, pecuarios o forestales. En base a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI, Serie VII, 2021, el área de influencia y zona de proyecto se considera como "Área Desprovista de Vegetación". Ver **Anexo "4.8".**
5.- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.			
6.- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.			
7.- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.			
8.- Valoración de los servicios ambientales.			
C) Protección de los recursos forestales.			
12.- Protección de los ecosistemas.		**x**	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos, que se desarrollará dentro de un área industrial, sin afectaciones a áreas aledañas.
13.- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.		**x**	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos, que se desarrollará dentro de un área industrial por lo que no se considera el uso de agroquímicos.
D) Dirigidas a la restauración.			
14.- Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.		**x**	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos, que se desarrollará dentro de un área industrial al interior de la TMDB, sin afectaciones a áreas aledañas

Estrategias UAB 76			
Descripción	**Aplicabilidad**		**Vinculación con el proyecto.**
	Si	**No**	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.			
15.- Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos; no requiriendo la aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano.
15BIS.- Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
21.- Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
22.- Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
23.- Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.			
A) Suelo urbano y vivienda.			
24.- Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.

Estrategias UAB 76			
Descripción	**Aplicabilidad**		**Vinculación con el proyecto.**
	Si	**No**	
C) Agua y saneamiento.			
28.- Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos, que se desarrollará al interior de la TMDB, la cual cuenta con infraestructura existente para el abasto adecuado del recurso hídrico.
29.- Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.			
E) Desarrollo social.			
36.- Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.		x	El proyecto no se vincula con estas estrategias por refiere a actividades del sector hidrocarburos.
37.- Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.			
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional			
A) Marco jurídico.			
42.- Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.		x	El proyecto no interviene en terrenos de propiedad rural al ejecutarse al interior de la TMDB, por lo que su desarrollo no contraviene lo dispuesto por esta estrategia.
B) Planeación del ordenamiento territorial.			
43.- Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.

Estrategias UAB 76			
Descripción	**Aplicabilidad**		**Vinculación con el proyecto.**
	Si	**No**	
44.- Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.		**x**	El proyecto se apega con el Ordenamiento y es congruente con este, ya que es compatible con las estrategias y criterios ambientales de la UAB 76.

III.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, 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:

- Distribuir las actividades de los diferentes sectores en los sitios de mayor aptitud.
- Maximizar el consenso entre los sectores y minimizar el conflicto para el desarrollo de las actividades.
- Conservar, proteger y restaurar los recursos naturales y la biodiversidad de la región.

Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO).

El ASO está integrada por dos componentes, conforme la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA):

- Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que, de acuerdo con su ubicación, establece este Programa.

- Área Regional, abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

En conjunto, toda el ASO tienen una extensión de 995,486.2 km^2, correspondientes a 168,462.4 km^2 del componente Regional y 827,023.8 km^2 del componente Marino (Ver Figura III.2).



Figura III.2.- Área Sujeta a Ordenamiento.

De acuerdo con el Mapa de Unidades de Gestión Ambiental del ASO, se obtuvo que el 100% de la superficie del Área del Proyecto (Polígono del predio de 15,850.113 m^2), a ocuparse para el proyecto denominado **"Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO"**, se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental No. **"70" UGA tipo Regional** denominada **"Cunduacán"** (ver Figura III.3), la cual ocupa una superficie de 302,477.276 hectáreas, con una población de 818,677 habitantes, tal y como se muestra en la Figura III.4. Para una mejor referencia ver Ortomapa del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

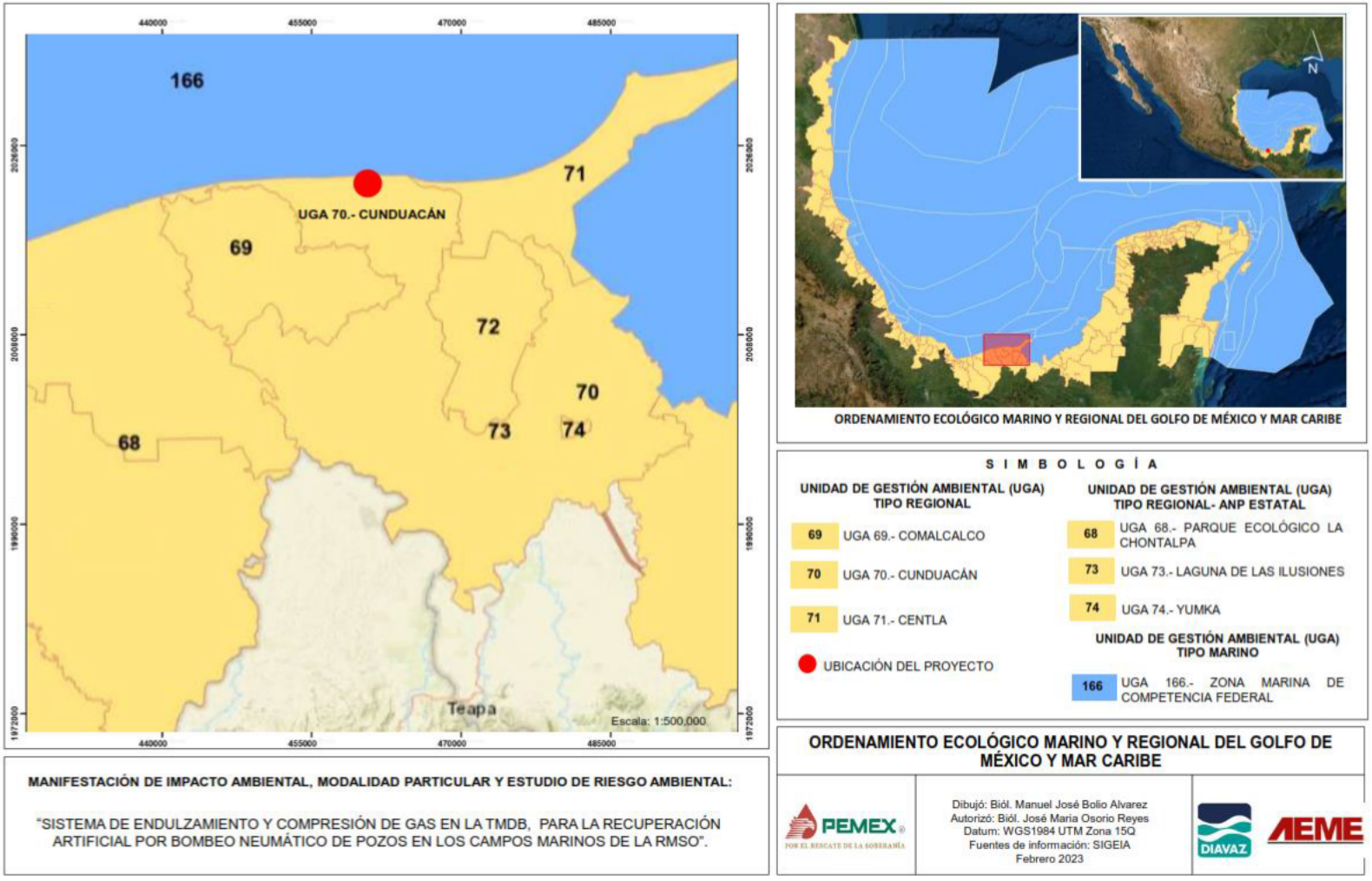


Figura III.3.- Ubicación del predio con Unidades de Gestión Ambiental.

Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Cunduacan
Municipio:	Cunduacan
Estado:	Tabasco
Población:	818,677 Habitantes
Superficie:	302,477.276 Ha.
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur
Islas:	
Contiene Areas de Exclusión de PEMEX	
Puerto Turistico	
Puerto Comercial	Presente
Puerto Pesquero	Presente
Nota:	

Mapa

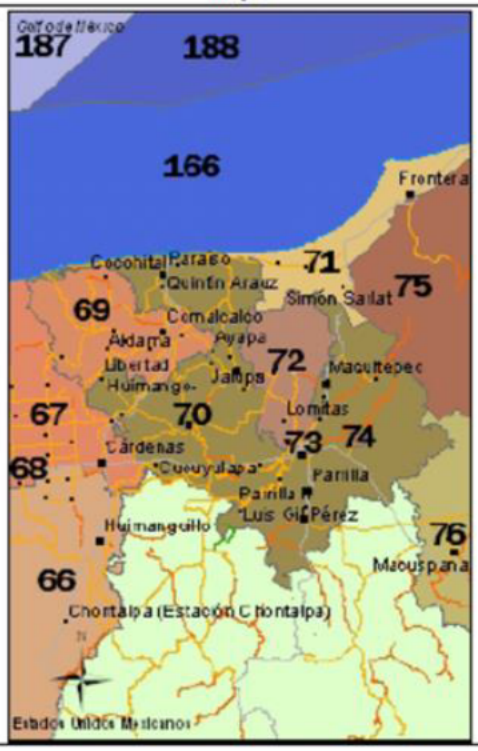


Figura III.4.- Unidad de Gestión Ambiental No. 70 "Cunduacán".

Estrategias Ecológicas.

A continuación, en la Tabla III.3, se indican los Lineamientos Ecológicos y Estrategias Ecológicas vinculadas al proyecto denominado **"Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO".**

Tabla III.3. Lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas vinculadas al Proyecto.

Clave	Lineamientos Ecológicos	Estrategias Ecológicas	Vinculación con el proyecto
1	Áreas Sujetas a Ordenamiento Ecológico (ASO) con actividades humanas sustentables que no actúan sinérgicamente con los principales factores de Cambio Climático Global (Temperatura y Precipitación) que no	Adaptación y mitigación de los efectos del Cambio Climático Global (CCG).	El proyecto se alineará a los requerimientos establecidos en la Guía Técnica para la elaboración de Análisis Terrestres de Riesgo Climático en Petróleos Mexicanos, sus Empresas

Clave	Lineamientos Ecológicos	Estrategias Ecológicas	Vinculación con el proyecto
	alteran la estructura y funcionalidad de los ecosistemas.		Productivas Subsidiarias y, en su caso Filiales.
8	100% de residuos líquidos industriales con tratamiento y disposición adecuado.	Impulso de la corresponsabilidad ambiental industrial.	El proyecto desarrollará las acciones para un manejo adecuado de las aguas residuales, como es la instalación de sanitarios portátiles, a través de una empresa autorizada que se encargue de la limpieza, tratamiento y disposición final. Durante la etapa de operación los baños del cuarto de control de instrumentos y cuarto de control eléctrico contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con capacidad de 5 m^3/día.
11.	Capacidad para la captación, manejo y disposición final del 100% de residuos sólidos urbanos en el ASO.	Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos.	El proyecto generará residuos sólidos urbanos en todas sus etapas, por lo que se hará el manejo integral de estos a través de terceros autorizados en cuanto a transporte, manejo y disposición final de RSU, dando cumplimiento a la legislación y normatividad vigente en la materia.
15.	Emisiones de productos contaminantes del suelo por actividades industriales en el ASO controladas.	Prevención de la contaminación.	El proyecto en todas sus etapas cumplirá con las medidas de mitigación y prevención descritas en el capítulo VI.

Acciones Generales o Específicas.

Las acciones Generales o Específicas se asignan a las UGA dependiendo de sus características derivadas del diagnóstico y constituyen los elementos más finos y directos para inducir y lograr el estado deseado (Lineamiento Ecológico) de cada UGA.

Las acciones Generales (G) aplican a todas las UGA del ASO. Estas Acciones se implementarán en el ASO, por los sectores participantes en el proceso de ordenamiento ecológico de acuerdo con sus atribuciones. Servirán para dirigir las actividades productivas de los sectores hacia un uso sustentable de los recursos y para promover la acción intersectorial para la atención de problemas ambientales en el área. En la Tabla III.4, se desarrollan los criterios y acciones generales aplicables al proyecto.

Tabla III.4. Criterios y acciones generales de la UGA 70 aplicables al Proyecto.

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	x		En Inmediaciones del polígono del área del proyecto; de acuerdo con el recorrido de campo realizado por especialistas en identificación de flora y fauna, se observaron ejemplares de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo que la promovente o regulado brindará pláticas de concientización y sensibilización al personal que intervenga en las diferentes etapas del proyecto, sobre la importancia de la vida silvestre; evitando en todo momento afectar a la flora y fauna nativa y preservar las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Ver **Anexo "4.5"** Ortomapa de Ubicación de Fauna NOM-059-SEMARNAT-2010.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	x		El proyecto denominado "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO", contribuirá a la disminución de quema de gas, reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero a la atmosfera a través del aprovechamiento de gas, para ser utilizado como sistema artificial de bombeo neumático en los diferentes campos de la RMSO, con el objetivo de minimizar los efectos adversos que generan las emisiones de CO_2 a nuestra atmósfera y contribuir así al complimiento de los compromisos regionales e internacionales.

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	x		El diseño y ubicación del proyecto se realizó considerando criterios ecológicos en áreas donde se prevén menos impactos ambientales, dicho sitio se ubica en áreas destinadas para uso industrial, además que se ubica en zona ADV (Desprovista de Vegetación), conforme a la carta de uso y vegetación del suelo INEGI, serie VII, 2021. Cabe hacer mención que el predio se encuentra al interior de la TMDB. Se dará prioridad a la utilización de caminos existentes, además de la delimitación del área del proyecto.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.		x	Por su ubicación, el proyecto no se desarrollará en áreas costeras, no obstante, se considerarán medidas preventivas dentro del SAP del proyecto
G043	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	x		El proyecto denominado "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO", proporcionará información a la autoridad sobre sus emisiones en materia de atmosfera, suelo, agua y residuos mediante el reporte de las emisiones a través de la Cédula de Operación Anual (COA), dando cumplimiento a la normatividad y legislación aplicable.
G053	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos.	x		El proyecto contará con un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), incluido y desarrollado en el capítulo VII, del presente estudio, donde se contemplan platicas de concientización para el manejo adecuado de los RSU, RGRME y RP.

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
G056	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	x		El proyecto generará aguas residuales en todas sus etapas; para la etapa de preparación del sitio, construcción y abandono, el manejo de dichos residuos será a través de sanitarios portátiles, servicio contratado a un tercero autorizado que cuente con los permisos necesarios para su gestión adecuada conforme a la normatividad y legislación aplicable. Mientras tanto en la etapa de operación y mantenimiento, las aguas residuales generadas serán exclusivamente de los sanitarios del cuarto de control de instrumentos y cuarto de control eléctrico, las cuales serán enviados a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con capacidad de 5 m^3/día.
G057	Se prohíbe la remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.		x	El proyecto no se ubica en zonas de humedales o áreas forestales, limitándose al interior de la TMDB que es un área industrial existente, por lo que no se requiere el estudio de cambio de uso de suelo.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	x		Los residuos peligrosos a generarse por el proyecto al ser del sector hidrocarburos, se manejarán de acuerdo con lo establecido en la reglamentación federal aplicable.

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.		x	El proyecto no se encuentra en áreas naturales protegidas, la más cercana se ubica a 14.8 km al Suroeste del vértice más cercano del polígono del predio, denominada Reserva Ecológica Rio Playa.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.		x	Para el acceso al predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se cuenta con infraestructura existente de caminos y carreteras de administración estatal, por lo que el apartado no aplica.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.		x	El proyecto no se encuentra inmerso ni cercana a ningún ANP de competencia ya sea federal o estatal.

Las acciones específicas (A) se asignan a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características y en correspondencia con los lineamientos ecológicos; a continuación, en la Figura III.5, se muestra un extracto de la ficha de la unidad de gestión ambiental #70, extraída del documento oficial del programa, en la cual se muestran las acciones específicas a tomarse en consideración dentro de la UGA.

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	APLICA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	APLICA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

NA = NO APLICA

Figura III.5.- Ficha de Acciones específicas aplicables a la UGA #70.

En la Tabla III.5, se describen los criterios y acciones específicas aplicables a la UGA, según lo demanda el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe a ser analizadas, con respecto al desarrollo del proyecto.

Tabla III.5.- Criterios y acciones específicas para aplicar por Unidad de Gestión Ambiental.

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.		x	El proyecto no contempla estas acciones, al ser del sector hidrocarburos.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.			

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.			
A004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.		x	El proyecto no contempla estas acciones, al ser del sector hidrocarburos.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.		X	El proyecto no contempla estas acciones, al ser del sector hidrocarburos. No obstante, en todas las fases del proyecto se desarrollarán las acciones para hacer uso eficiente del agua y para las aguas residuales su adecuado manejo.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	x		El proyecto contará con drenaje de aguas pluviales y aguas negras, mismas que serán propias del proyecto.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.		x	El Proyecto se desarrollará en un área industrial, al interior de la TMDB.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.		x	El proyecto no afectará la anidación de tortugas, debido a que el predio no se ubica cerca de la playa. De igual manera se consultó el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el cual nos indica que no se tienen ubicados sitios de anidación, campamentos de tortuga y/o zona de incubación en la zona de proyecto.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.			

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.			
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.		x	El área donde se desarrollará el proyecto es de 15,850.113 m^2, es un área industrial al interior de la TMDB, donde se tiene clasificado un uso de suelo y vegetación de tipo ADV (Desprovista de Vegetación), esto de acuerdo a la carta del INEGI, Serie VII, año 2021.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.		x	La construcción y operación de un "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO" no se ubica cerca de dunas costeras, por lo que no serán afectadas.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.		x	El proyecto no contempla ningún tipo de actividad marítima al desarrollarse al interior de un área industrial de la TMDB.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.		x	El polígono del predio no se encuentra inmerso en zona de manglar o humedales.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.		x	La construcción y operación del "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO", no se realizará sobre dunas arenosas.

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO		x	Dada la ubicación del proyecto al interior de la TMDB, no aplica esta acción.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	x		El proyecto se ubica en el interior de la TMDB, en un área de uso industrial, siendo un proyecto de tipo puntual, abarcando únicamente el área contemplada para el proyecto, por lo que no se afectarán áreas aledañas.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	x		En Inmediaciones del polígono del área de influencia del proyecto, de acuerdo con el recorrido de campo realizado por especialistas en identificación de flora y fauna, se observaron ejemplares de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo que, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se dará cumplimiento al Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), propuesto en el capítulo VII.
A019	Los programas de remediación que se implementen deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable	x		Durante las diferentes fases del proyecto, en caso de presentarse algún derrame de hidrocarburos, material y/o sustancia peligrosa utilizado en el proceso, que resulte en contaminación del suelo, se realizarán las medidas de remediación conforme a lo que establezca la normatividad aplicable.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.		x	No aplicable, el proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	x		El presente proyecto propone medidas de prevención y mitigación, contra estos efectos, para reducirlas al máximo, mismas que se señalan en el Capítulo VI.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los Hidrocarburos.		x	El proyecto no se desarrollará en zonas y aguas costeras, este se ubica dentro de la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB).
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.	x		En caso de presentarse un escenario donde se genere derrame de hidrocarburos, material y/o sustancia peligrosa utilizada durante todas las etapas del proyecto, se aplicarán los planes de respuesta a emergencias con los que cuenta PEP.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	x		El proyecto considera la instalación de equipos nuevos, los cuales contarán con sus programas de mantenimiento durante su vida útil. Así mismo, los vehículos automotores a utilizar en las diferentes etapas deberán contar con mantenimientos preventivo y correctivo a fin de mitigar las emisiones a la atmosfera. De igual manera, la compresión de gas para ser utilizado como sistema artificial de bombeo neumático para incrementar la producción de los campos de la RMSO, contribuirá a reducir las emisiones de GEI.

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	x		El proyecto generará residuos peligrosos en todas las etapas, por lo que su manejo se realizará de acuerdo con lo establecido con la reglamentación federal, la normatividad vigente y procedimientos aplicables.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	x		El proyecto considera la instalación de equipos nuevos, los cuales contarán con sus programas de mantenimiento durante su vida útil. Así mismo, los vehículos automotores a utilizar en las diferentes etapas deberán contar con mantenimientos preventivo y correctivo a fin de mitigar las emisiones a la atmosfera. De igual manera, la compresión de gas para ser utilizado como sistema artificial de bombeo neumático para incrementar la producción de los campos de la RMSO, contribuirá a reducir las emisiones de GEI.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación		x	No se pretende construir infraestructuras sobre la playa, esto debido a que el área del proyecto se encuentra en el interior de la TMDB en zona industrial.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.			
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos			

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
	de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.			
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras		x	El proyecto consiste en la construcción y operación de un Sistema de endulzamiento y compresión de gas al interior de la TMDB en zona industrial que no afecta ningún perfil costero.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.		x	El área del proyecto se encuentra en el interior de la TMDB en zona industrial.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.		x	El área del proyecto se encuentra en el interior de la TMDB en zona industrial. El área de proyecto no se encuentra sobre playas y dunas costeras.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos, y se desarrollara en zona industrial desprovista de vegetación.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales			
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos y no contempla el uso de embarcaciones para su desarrollo.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.		x	El proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.		x	El proyecto no contempla la realización de actividades desarrollo urbano, al ser un proyecto del Sector hidrocarburos que se desarrollara al interior de la TMDB (área industrial).
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.		x	En el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se cuenta con vías de acceso existentes que corresponden a la TMDB.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.		x	Este apartado no aplica, ya que el presente proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.		x	Este apartado no aplica, ya que el presente proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	x		El proyecto se desarrollará en un área industrial y no rebasará los limites asignados a dicha área, por lo que no se prevé un impacto ambiental que no puedan ser mitigados con las medidas implementadas.

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.		x	Este apartado no aplica, ya que el presente proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.		x	Este apartado no aplica, ya que el presente proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.		x	El área del proyecto se desarrollará en una zona industrial al interior de la TMDB.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.		x	El área del proyecto se desarrollará en una zona industrial al interior de la TMDB.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.		x	El proyecto se desarrollará en una zona industrial al interior de la TMDB. Este apartado no aplica, ya que el presente proyecto se refiere a actividades del sector hidrocarburos.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	x		PEMEX Exploración y Producción cuenta con planes y procedimientos para el manejo de eventos hidrometeorológicos (PREH) extremos.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.		x	El proyecto pertenece al tipo de actividades del sector hidrocarburos y se ubica dentro de una zona industrial al interior de la TMDB.

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
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.	x		El manejo de los residuos durante la ejecución del proyecto se desarrollará de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable y a los procedimientos respectivos con los que cuenta PEP. Durante la ejecución del proyecto se aplicará de manera correcta el procedimiento de gestión de residuos.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.		x	El proyecto pertenece al tipo de actividades del sector hidrocarburos y se ubica dentro de una zona industrial al interior de la TMDB., por lo que no requiere utilizar o instalar PTAR de competencia municipal. Durante la etapa de operación los baños del cuarto de control de instrumentos y cuarto de control eléctrico contarán con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con capacidad de 5 m^3/día
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.		x	El proyecto pertenece al tipo de actividades del sector hidrocarburos y se ubica dentro de una zona industrial al interior de la TMDB.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.		x	El proyecto pertenece al tipo de actividades del sector hidrocarburos y se ubica dentro de una zona industrial al interior de la TMDB.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.		x	El proyecto se desarrollará en una zona industrial al interior de la TMDB, La cual cuenta con la capacidad instalada para procesas sus aguas residuales.

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.		x	El proyecto no contempla estas acciones, al ser del sector hidrocarburo.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	x		El manejo integral de residuos se realizará a través de terceros con empresas debidamente autorizadas en cuanto a transporte, manejo y disposición final de RSU, RME y RP, dando cumplimiento a la legislación y normatividad vigente en la materia. Se establecerán procedimientos y planes para el manejo integral de los RSU, RME y RP, donde se incluirán medidas para su separación, manejo y disposición adecuada.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.			
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.			
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.		x	El proyecto no contempla estas acciones, al ser del sector hidrocarburo.

Clave	Acciones generales	Aplicabilidad		Vinculación con el proyecto
		Si	No	
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.		x	El proyecto no contempla estas acciones, al ser del sector hidrocarburo y no contempla actividades portuarias.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.			
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.			

Con respecto al análisis de la ubicación del Proyecto, con las ASO del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe se ubica en al UGA No.70, que, por sus características geológicas y geoquímicas, así como sus antecedentes productivos, la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y Mar Caribe ha sido clasificada como una región con alto potencial de riqueza en materia de hidrocarburos.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto denominado **"Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO"**, se vincula con lineamientos y acciones específicas y generales marcadas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, a los cuales dará cumplimiento en cada una de sus etapas: Preparación del Sitio, Construcción, Operación-Mantenimiento y Abandono.

Es importante mencionar que debido a la ubicación del predio donde se construirá el **"Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO",** con las ASO del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el cual se ubica en al UGA No.70; Deberá en lo aplicable cumplir con los lineamientos Generales y específicos marcados en el anexo 4 y 5 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

III.3.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET), 2019.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 14 de febrero del 2019, el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET), tiene como objeto contribuir a la definición de los usos de suelo, de los recursos naturales y de las actividades productivas, para hacer compatible la conservación de la biodiversidad y del ambiente con el desarrollo regional. Este instrumento es de carácter obligatorio en el Estado y servirá de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar.

Del resultado del análisis, se obtuvo que el 100% de la superficie del Área del Proyecto (Polígono del predio de 15,850.113 m^2) se ubica en la UGA regional denominada **PAR-AMX-01 (Aprovechamiento Mixto)**, ver Figura III.6, donde el tipo de vegetación y usos de suelo son: Agricultura de Temporal Permanente: 58%, Pastizal Cultivado (18%), **Área Desprovista de Vegetación (9%),** Urbano Construido (5%), Tular (4%), Vegetación Secundaria Arbustiva de Manglar (3%), Agua (2%), Pastizal Halófilo (<1%) y Manglar (<1%).

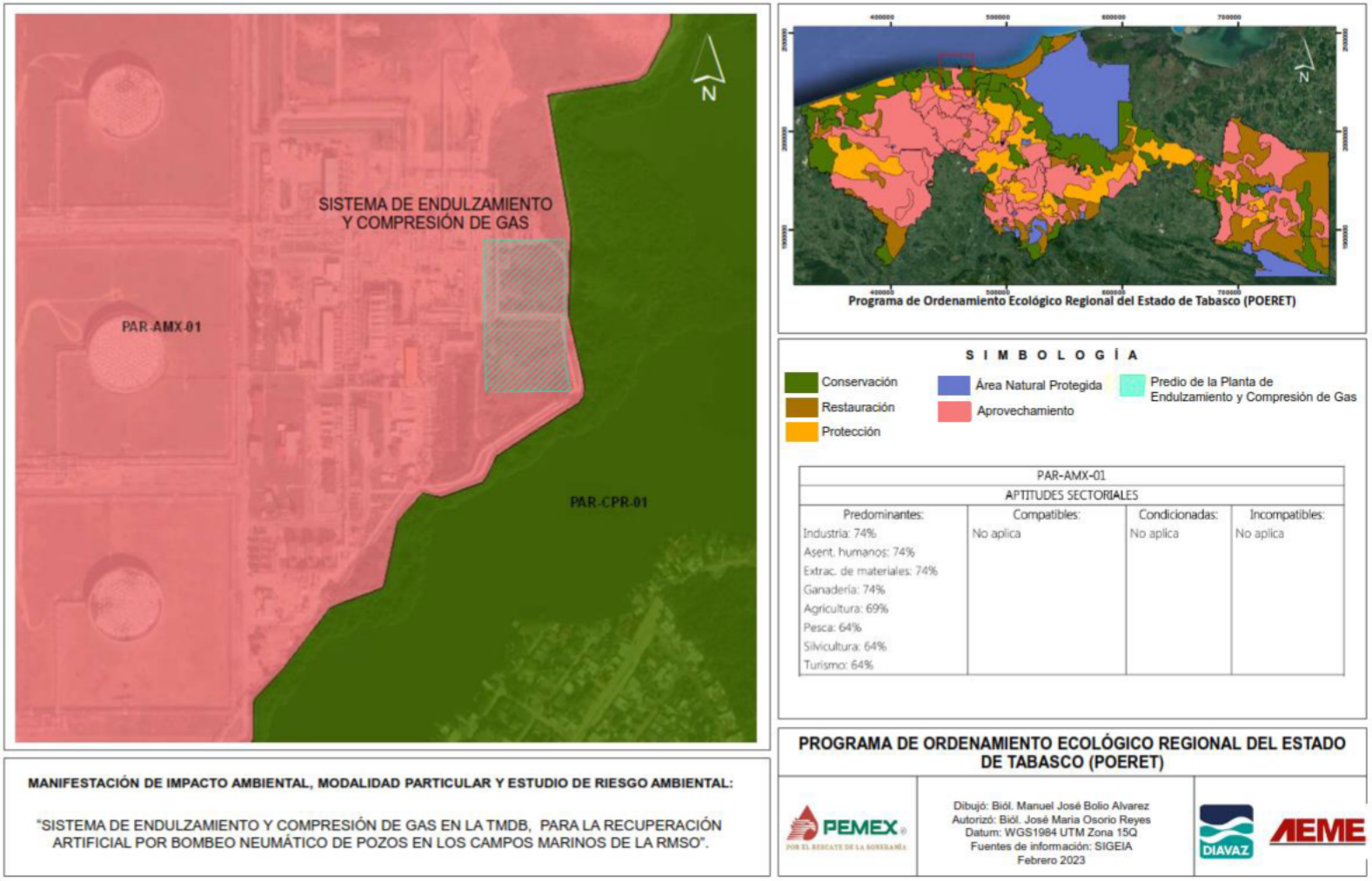
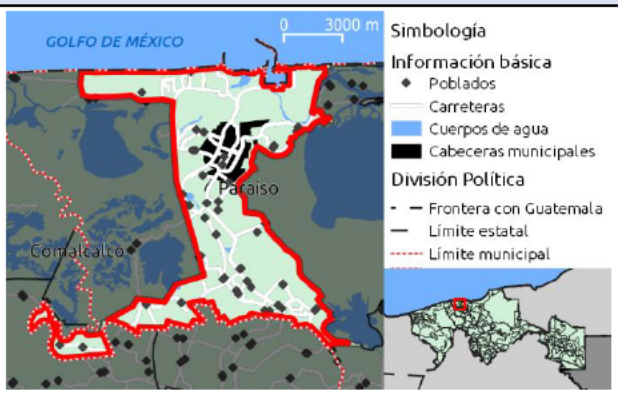


Figura III.6.- Ubicación del predio destinado para el proyecto conforme al POERET 2019.

A continuación, en la Tabla III.6, se muestra la ficha técnica que corresponde a la UGA donde se ubica el predio destinado para la construcción y operación del proyecto.

Tabla III.6.- Ficha técnica de la Unidad de Gestión Ambiental del Área del Proyecto.

PAR-AMX-01	
	**Municipio:** Paraíso **Política ambiental** Aprovechamiento **Subpolítica** Mixto **Superficie** Ha: 9522.9411 Km^2: 95.23 % estatal: 0.39 % % municipal: 23.41%
Lineamiento ecológico: • Fortalecer y consolidar los usos de suelos actuales, en las áreas que no presentan conflictos ambientales. Fomentando el tránsito hacia los usos de mayor aptitud del territorio, promoviendo activamente el cambio de uso de suelo hacia los usos de mayor aptitud en las áreas que presentan conflictos altos y muy altos entre aptitudes. • Se planifica de forma integral el territorio y el impulso de las actividades económicas, adoptando criterios de sustentabilidad y adaptación al cambio climático. • Se mantiene y restaura la vegetación natural existente en la UGA.	
Estrategia ecológica: EE1, EE2, EE3, EE4, EE5, EE6, EE7, EE8, EE9, EE10, EE11, EE12, EE13, EE14, EE15, EE16, EE17, EE18, EE19, EE20, EE21, EE22, EE23, EE27, EE28, EE29, EE30, EE31, EE32, EE33, EE34, EE35, EE36, EE37, EE38, EE39, EE40, EE41, EE42, EE43, EE44, EE45, EE50, EE51, EG1, EG2, EG3, EG4, EG5, EG6, EG7, EG8, EG9, EG10, EG11, EG12, EG13, EG14, EG15, EG16, EG17, EG18, EG20.	
Criterios de regulación ecológica: RA1, RA2, RA4, RA5, RA6, RA7, RA9, RA10, RA11, RA12, RA13, RA14, RA15, RA16, RA17, RA18, RA19, RA2O, RP1, RP2, RP3, RP4, RP5, RP7, RP8, RP9, RP11, RP12, RP13, RF1, RF2, RF3, RF5, RF6, RF7, RF8, RF9, RF10, RF11, RF12, RF13, RF14, RF15, RF16, RF17, EM1, EM2, EM3, EM4, EM5, EM7, EM8, EM9, EM11, EM12, EM13, AI1, AI2, AIB, AI4, AI5, A16, AI7, AI8, AI9, AI10, AI11, AI12, AI13, AI14, AI15, AI16, AT1, AT2, AT3, AT4, AT5, AT6, AT7, AT9, AT10, AT11, AT12, AT13, AT14, AT15, AT16, AT17, AT19, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH8, AH10, AH12, AH14, VC1, VC2, VC4, VC5, VC6, ER1, ER2, ER3, ER4, ER5, PA1, PA2, PA4, PA5, PA6, PA7, PA8, PA9, PA10, PA11, PA12, PA13, CA1, CA2, CA3, CA4, CA5, CA6, CA7, CA8, CN1, CN5, CN6, CN8, CN9, CN13, CN17, CN18, CN21, RS1, RS4, RS5, GN1, GN2, GN4, GN5, GN6, GN7, GN8, GN9, GN10, GN11, GN12, GN13, GN14, GN15, GN16, GN17, GN19, GN21, GN22, GN23, GN24, GN25, GN27, GN28, GN30, GN31, GN32, GN33, GN34.	

Aptitudes sectoriales			
Predominantes:	**Compatibles:**	**Condicionadas:**	**Incompatibles:**
Industria: 74% Asent. humanos: 74% Extrac. de materiales: 74% Ganadería: 74% Agricultura: 69% Pesca: 64% Silvicultura: 64% Turismo: 64%	No aplica	No aplica	No aplica

Información Descriptiva

Tipo de vegetación y usos de suelo[1]:

Agricultura de Temporal Permanente: 58%
Pastizal Cultivado: 18%
Área Desprovista de Vegetación: 9%
Urbano Construido: 5%
Tular: 4%
Vegetación Secundaria Arbustiva de Manglar: 3%
Agua: 2%
Pastizal Halófilo: <1%
Manglar: <1%

Sitios prioritarios de conservación[2]:	Zonas arqueológicas[3]:
Conservación de aves Conservación de primates mexicanos Sitios acuáticos epicontinentales Sitios marinos	No registradas

Comunidades urbanas[4]:

Paraíso, Puerto Ceiba, Quintín Arauz

Comunidades rurales[4]:

Ejido Madero, Ejido Oriente, Ejido Oriente Sección Hormiguero, Ejido Palestina, Ejido Quintín Arauz, El Escribano, Escribano, Francisco I. Madero, Francisco I. Madero (Madero), Francisco I. Madero 2da. Sección, Francisco I. Madero Segunda Sección, Francisco I. Madero Tercera Sección, Hueso de Puerco (Colonia Quintín Aráuz), Las Flores 1ra. Sección, Las Flores 2da. Sección, Las Flores 3ra. Sección (El Cerro), Las Flores Primera Sección, Las Flores Segunda Sección, Las Flores Tercera Sección, Libertad 1ra. Sección (El Chivero), Libertad Primera Sección, Moctezuma (Francisco I. Madero 3ra. Sección), Moctezuma 1ra. Sección, Moctezuma 2da. Sección, Moctezuma Primera Sección, Moctezuma Segunda Sección, Monte Adentro, Occidente (San Francisco). Occidente San Francisco, Oriente (Hormiguero), Oriente (San Cayetano), Oriente 1ra. Sección, Oriente 2da. Sección (Palma Huaca), Oriente Primera Sección, Oriente Segunda Sección, Palestina, Paraíso, Potreritos, Puerto Ceiba, Puerto Ceiba (Carrizal), Quintín Arauz, Quintín Aráuz Uno, Villa Puerto Ceiba.

Población aproximada[5]:	Cuerpos de agua[6]:
64,804	Intermitente: 1% Perenne: 1%

Superficie en riesgo de inundación:		
SOTOP[7]: 6%	**INEGI[3]:** 5%	**Por aumento del nivel del mar[8]:** 82%
Política del POSTET[9]: Consolidación: 73% Aprovechamiento sustentable: 14% Restauración: 10% Conservación: 3%		

1. Uso de Suelo y vegetación. Datos vectoriales escala 1:250 000 serie VI (Capa Unión). INEGI; 2018.
2. CBMM: siglas del Corredor Biológico Mesoamericano en México. Sitio Ramsar sitio incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional. Elaborado a partir de: Sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad (CONABIO; (2007); Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad (CONABIO; 2007); Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad (CONABIO; 2010); Sitios prioritarios para la conservación de los primates mexicanos (CONABIO; 2010); Áreas de importancia para la conservación de las aves, 2015 (CONABIO; 2015); Límites y regionalización de los Corredores Biológicos del sureste de México, 2015 (CONABIO; 2015); Areas Naturales Protegidas, regiones CONANP, sitios Ramsar de CONANP creado el 2015-10-20 10:59 (CONANP; 2015).
3. Conjunto de datos vectoriales de la Carta Topográfica escala 1:20 000. INEGI; 2012.
4. Marco Geoestadístico Nacional. INEGI; 2017.
5. Censo General de Población y Vivienda 2010. INEGI; 2011.
6. Red hidrográfica Escala 1:50000. INEGI; 2010.
7. Zona sujeta a inundación 2m. SOTOP; 2017.
8. Proyectado hasta un incremento de 3 metros. Elaborado a partir de Modelos Digitales de Elevación de Alta Resolución LiDAR, con resolución de 5m. Terreno. GRID. INEGI: 2012.
9. Programa de Ordenamiento Sustentable del Territorio del Estado de Tabasco. SOTOP; 2018.

La política ambiental de la UGA regional tiene las siguientes características:

Aprovechamiento sustentable (A): Áreas del territorio estatal total o parcialmente 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. Pero que deben ser realizadas o establecidas con criterios de sustentabilidad, para prevenir, restaurar, mitigar, compensar y conservar los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales existentes en las zonas de influencia de su desarrollo. Su objetivo es

inducir el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente.

Subpolítica Mixta (MX): Son áreas donde se pueden desarrollar diversos tipos de actividades, como el crecimiento urbano, rural, y actividades económicas, industriales y de servicios, fomentando el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y disminuyendo la presión urbana sobre ellos. Estas áreas se definen por las actuales manchas urbanas, cabeceras municipales, centros de poblaciones rurales, villas, ejidos y rancherías, así como algunas zonas determinadas como áreas de consolidación de los asentamientos humanos y sus servicios.

Uso territorial de la UGA PAR-AMX-01 (Aprovechamiento Mixto).

Usos predominantes: Son aquellos que, por las características, grado de aptitud y valor ambiental de la UGA, pueden desarrollarse o ya se encuentran en desarrollo sin competir entre sí y sin que exista un dominio o perjuicio de una actividad sobre otra. Son los que representan los mayores porcentajes de la superficie de la UGA, por lo que son preferibles por encima de los usos compatibles.

Tabla III.7.- Uso territorial y aptitudes sectoriales aplicables a la UGA PAR-AMX-01.

		Predominante	Compatible	Condicionada	Incompatible
		Uso Territorial la UGA PAR-AMX-01			
Aptitudes sectoriales		**Industria: 74%** Asentamientos Humanos: 74% Extracción de Materiales: 74% Ganadería: 74% Agricultura: 69% Pesca: 64% Silvicultura: 64% Turismo: 64%	No aplica	No aplica	No aplica

Como se observa en la Tabla III.7 (Uso territorial y aptitudes sectoriales aplicables a la UGA PAR-AMX-01), el polígono del predio destinado para el Proyecto, se encuentra inmerso dentro del sector Industria, que es predominante en la UGA PAR-AMX-01 con una aptitud de 74%, es decir, el proyecto se puede ejecutar cumpliendo con las recomendaciones de las estrategias ecológicas y criterios de regulación ecológica para la Industria, establecidas.

Lineamientos Ecológicos para la UGA PAR-AMX-01 (Aprovechamiento Mixto).

- Fortalecer y consolidar los usos de suelos actuales, en las áreas que no presentan conflictos ambientales. Fomentando el tránsito hacia los usos de mayor aptitud del territorio, promoviendo activamente el cambio de uso de suelo hacia los usos de mayor aptitud en las áreas que presentan conflictos altos y muy altos entre aptitudes.
- Se planifica de forma integral el territorio y el impulso de las actividades económicas, adoptando criterios de sustentabilidad y adaptación al cambio climático.
- Se mantiene y restaura la vegetación natural existente en la UGA.

A continuación, en las Tablas III.8, III.9, III.10, III.11, III.12, III.13, III.14 y III.15, se vincula el proyecto con las Estrategias Ecológicas y criterios de regulación ecológica aplicables al Proyecto, de acuerdo con la Ficha de la Unidad de Gestión Ambiental UGA PAR-AMX-01 del POERET. (Ver Tabla III.6.- Ficha técnica de la Gestión Ambiental del Área del Proyecto).

Tabla III.8.- Estrategias ecológicas específicas aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.

Estrategias Ecológicas Específicas (EE)		
Clave	**Estrategias Específicas**	**Vinculación**
EE10	Promover el tratamiento de aguas residuales para las descargas que afecten a cuerpos de agua.	Si bien el proyecto es de índole Federal, en el mismo se contempla que el manejo de las aguas residuales de este en las etapas de preparación del sitio y construcción se realizarán por medio de sanitarios portátiles, a través de una empresa autorizada que se encargue de la limpieza, tratamiento y disposición final. Durante la etapa de operación los baños del cuarto de control de instrumentos y cuarto de control eléctrico contarán con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con capacidad de 5 m^3/día.
EE30	Promover acciones para la reducción de la generación, valorización, reutilización y reciclaje de los residuos y una adecuada disposición final, a través de campañas, integración de redes, y el fortalecimiento de la normatividad en materia de residuos.	El proyecto generará residuos en todas las etapas, por lo que su manejo se realizará de acuerdo con lo establecido en la reglamentación federal aplicable, y con la normatividad vigente, así como, los procedimientos aplicables.
EE45	Establecer acciones para la protección de la fauna silvestre contra la cacería.	En todas las fases del proyecto se realizará capacitación al personal para concientizarlos en los temas de protección ambiental (fauna silvestre y prohibir la cacería), así como las poblaciones de especies que se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. En base al monitoreo de flora y fauna realizado el 12 de noviembre de 2022, se documentó la presencia de 3 especies señaladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (ver Capítulo 4 del presente estudio), para lo cual, en las etapas de preparación del sitio y construcción, se realizarán pláticas con el personal sobre temas ambientales como es el de la caza de fauna silvestre, implementándose la colocación de letreros prohibitivos de caza de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área de trabajo.

Tabla III.9.- Estrategias ecológicas generales aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.

Estrategias Ecológicas Generales		
Clave	**Estrategias Generales**	**Vinculación**
EG4	Mejorar las prácticas de conservación, manejo y aprovechamiento de recursos naturales para la creación y fortalecimiento de sistemas productivos sustentables bajos en carbono y adaptables al cambio climático.	El proyecto tiene como objetivo secundario bajar las emisiones de bióxido de carbono durante el proceso de endulzamiento de gas, que se implementará. El proyecto se alineará a los requerimientos establecidos en la Guía Técnica para la elaboración de Análisis Terrestres de Riesgo Climático en Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso Filiales (09-2022).
EG6	Impulsar una estrategia de difusión y comunicación para promover la importancia del cuidado del medio ambiente en la población.	En todas las fases del proyecto se realizará capacitación al personal para concientizarlos en los temas de protección ambiental. Se realizarán pláticas con el personal sobre temas ambientales, implementándose la colocación de letreros alusivos al cuidado del ambiente.
EG8	Promover acciones para el reúso y reciclaje de los residuos, mediante campañas, integración de redes, y el fortalecimiento de la normatividad en materia de residuos.	En todas las fases del proyecto se realizará capacitación al personal para concientizarlos en los temas de manejo de residuos. Los residuos que se generen en las etapas del proyecto se manejaran de acuerdo con la reglamentación federal aplicable. El proyecto corresponde al sector hidrocarburos, siendo regulado por la federación, sin embargo, se establecerán procedimientos y planes para el manejo integral de los RSU, RME y RP, donde se incluirán medidas para su separación, manejo, reciclaje y disposición adecuada.
EG9	Regular las actividades de manejo integral de residuos para el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.	Los residuos que se generen en las etapas del proyecto se manejaran de acuerdo con la reglamentación federal aplicable. El proyecto corresponde al sector hidrocarburos siendo regulado por la federación, sin embargo, contará en todas las etapas con un plan de manejo integral de los residuos, considerando un tercero autorizado en el manejo, transporte y disposición de los residuos, dando cumplimiento a los procedimientos y normatividad aplicable.

Estrategias Ecológicas Generales		
Clave	**Estrategias Generales**	**Vinculación**
EG12	Impulsar y fortalecer la cooperación regional en materia de cambio climático.	El proyecto corresponde al sector hidrocarburos siendo regulado por la federación se alineará a los requerimientos establecidos en la Guía Técnica para la elaboración de Análisis Terrestres de Riesgo Climático en Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso Filiales (09-2022).
EG14	Mantener actualizado el Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero.	El proyecto es de carácter federal por lo que el inventario de emisiones será a través del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) y la Cédula de Operación Anual (COA), documentos que se tienen que entregar a la autoridad federal una vez al año.
EG16	Impulsar actividades de gestión para el desarrollo de planes de acción climática municipal.	El proyecto no tiene actividades de gestión climática a nivel municipal, solo las aplicables a nivel federal. El proyecto se alineará a los requerimientos establecidos en la Guía Técnica para la elaboración de Análisis Terrestres de Riesgo Climático en Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso Filiales (09-2022).
EG18	Diseñar e implementar un programa de capacitación y sensibilización para el uso de tecnologías limpias como medidas de adaptación ante el cambio climático.	En todas las fases del proyecto se realizará capacitación al personal para concientizarlos y sensibilizarlos en los temas de cambio climático. El proyecto se alineará a los requerimientos establecidos en la Guía Técnica para la elaboración de Análisis Terrestres de Riesgo Climático en Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso Filiales (09-2022).
EG20	Promover acciones derivadas del Atlas de Riesgos del estado de Tabasco.	En todas las fases del proyecto se realizará capacitación al personal para concientizarlos y sensibilizarlos en los temas referentes del Atlas de Riesgos (Inundaciones, ciclones tropicales, sequias y agentes perturbadores). El proyecto considera la elaboración de un Estudio de Riesgo Ambiental, así como un Programa para la Prevención de Accidentes, alineadas al tipo de proyecto.

Tabla III.10.- Criterios de regulación ecológica para actividades industriales aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.

Criterios de regulación ecológica para actividades industriales (AI)		
Clave	**Criterios**	**Vinculación**
AI1	Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial que contemplen la separación, reducción, reuso y reciclaje.	Los residuos que se generen en las etapas del proyecto se manejaran de acuerdo con la reglamentación federal, la normatividad vigente y procedimientos aplicables. Si bien el proyecto es de índole Federal en el mismo se contempla el manejo integral de residuos, el cual se realizará a través de terceros autorizados y se PEP cuenta con procedimientos y planes para el manejo integral de los RSU y RME, donde se incluyen medidas para su separación, manejo, reducción, reuso, reciclaje y disposición adecuada, dando cumplimiento a la legislación y normatividad vigente en la materia.
AI2	Se promoverá que las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes instalen el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, de forma que no rebasen los límites permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.	Durante todas las etapas del proyecto se promoverá, que las fuentes fijas y móviles (equipos y maquinaria) den cumplimiento a los instrumentos normativos correspondientes para el control de sus emisiones. que no deberán rebasar los límites máximos permitidos.
AI3	Las industrias deberán reducir y controlar las emisiones de contaminación a la atmósfera provenientes de fuentes fijas o móviles de acuerdo con la normatividad vigente.	

Criterios de regulación ecológica para actividades industriales (AI)		
Clave	**Criterios**	**Vinculación**
AI4	Se debe contar con un plan de manejo de emergencias ambientales en donde se determine las acciones a tomar en caso de derrames, incendios o cualquier riesgo físico, químico o biológico potencial en el territorio.	En caso de presentarse un escenario donde se genere derrame de hidrocarburos, material y/o sustancia peligrosa utilizada durante todas las etapas del proyecto, se aplicarán los Planes de Respuesta a Emergencias (PRE) con los que cuenta PEP. Se contará con el Programa de Prevención de Accidentes (PPA) de acuerdo con los escenarios de riesgos identificados en el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), los cuales abarcan eventos de incendió, fuga y derrame de las sustancias involucradas (gas amargo, gas dulce, gas combustible, dietanolamina y condensados amargos). PEP también cuenta con planes de respuesta a emergencias ambientales en donde se determinan las acciones para actuar en los casos descritos.
AI5	En caso de ocurrir un crecimiento industrial en algún municipio deberá preferentemente concentrarse la actividad en un parque industrial diseñado para este fin, que cuente con todas las medidas ambientales que permitan asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y la conservación de los ecosistemas naturales aledaños.	El área donde se realizará el proyecto se encuentra al interior de la TMDB que es un área industrial que cuenta con los procedimientos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección ambiental (SISOPA).
AI6	Se recomienda que las industrias implementen la utilización de fuentes renovables de energía en los procesos productivos y para sus instalaciones para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto es de índole federal, el cual contempla un sistema de endulzamiento y compresión de gas, con el cual se pretende disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (CO_2).
AI7	Se promoverá que las industrias usen tecnologías para la reducción del gasto de agua, reuso de agua, implementando cosecha de agua y en el tratamiento de sus aguas residuales.	El proyecto corresponde al sector hidrocarburos en tema de endulzamiento y compresión de gas, por lo que no contempla tecnología para reducción del gasto, reúso y cosecha de agua. Las aguas residuales del proceso de endulzamiento serán enviados a la planta de tratamiento de efluentes y las aguas residuales sanitarias serán enviadas a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con capacidad de 5 m^3/día.
AI8	Se promoverá la autorregulación mediante sistemas de gestión ambiental o de instrumentos como la auditoría ambiental del cumplimiento ambiental de los establecimientos industriales.	Se llevará a cabo la autorregulación mediante la ejecución de auditorías específicas, para evaluar la implementación del Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA), aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos.

Criterios de regulación ecológica para actividades industriales (AI)		
Clave	**Criterios**	**Vinculación**
AI9	La instalación de líneas de energía eléctrica (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá contar con la evaluación de impacto ambiental y la autorización de la autoridad competente.	El área del proyecto se encuentra al interior de la TMDB, la cual cuenta con la infraestructura suficiente para el abastecimiento de energía eléctrica. Por lo que, este se interconectara a la red existente.
AI11	Implementar un sistema de recolección, acopio, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por la industria, de acuerdo con la legislación ambiental vigente.	Los residuos que se generen en las etapas del proyecto se manejaran de acuerdo con la reglamentación federal, la normatividad vigente y procedimientos aplicables. El proyecto corresponde al sector hidrocarburos, siendo su regulación federal por lo que el manejo integral de residuos se realizará a través de empresas debidamente autorizadas en cuanto a transporte, manejo y disposición final de RSU y RME, dando cumplimiento a la legislación y normatividad vigente en la materia.
AI12	Todo proyecto industrial que tenga como parte de sus procesos la generación de residuos de manejo especial y peligrosos, deberán garantizar su recolección, acopio, valorización, tratamiento y disposición final adecuada, de acuerdo con la legislación ambiental correspondiente.	Los residuos que se generen en las etapas del proyecto se manejaran de acuerdo con la reglamentación federal, la normatividad vigente y procedimientos aplicables. El manejo integral de residuos se realizará a través de empresas debidamente autorizadas en cuanto a transporte, manejo y disposición final de RME y RP, dando cumplimiento a la legislación y normatividad vigente en la materia.
AI13	Las emisiones a la atmósfera provenientes de las fuentes fijas de la actividad productiva deberán cumplir con lo establecido en la normatividad ambiental y al Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático.	El proyecto corresponde al sector hidrocarburos, siendo su regulación federal, por lo que el proyecto se alineará a la reglamentación federal, la normatividad y procedimientos respectivos en materia de emisiones a la atmosfera provenientes de fuentes fijas. , así como a lo indicado en la Guía Técnica para la elaboración de Análisis Terrestres de Riesgo Climático en Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso Filiales (09-2022).

Criterios de regulación ecológica para actividades industriales (AI)		
Clave	**Criterios**	**Vinculación**
AI15	Toda obra por desarrollarse deberá contar con un área destinada para la captación, manejo, reciclaje y/o disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	Los residuos que se generen en las etapas del proyecto se manejaran de acuerdo con la reglamentación federal, la normatividad vigente y procedimientos aplicables. PEP cuenta con los mecanismos para el manejo integral de residuos, por lo que el proyecto contempla en todas sus etapas, dar cumplimiento a la legislación y normatividad vigente en la materia mediante el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos generados.
AI16	Las industrias deben manejar las aguas residuales de las instalaciones de tal manera que no tenga un impacto negativo en la calidad del agua.	El proyecto contempla en todas sus etapas la generación de aguas residuales, mismas que se manejaran de la siguiente manera: En la etapa de preparación del sitio, construcción y abandono, se realizará a través de una empresa autorizada que se encargue de su recolección, transporte y disposición final adecuada. Durante la etapa de operación las aguas residuales generadas serán enviadas a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con capacidad de 5 m^3/día. Con esta infraestructura se evitará que las aguas sean descargadas a cuerpos de agua afectando la calidad de la misma.

Tabla III.11.- Criterios de regulación ecológica para energías renovables aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.

Criterios de regulación ecológica para energías renovables (ER)		
Clave	**Criterios**	**Vinculación**
ER3	Promover la reducción del uso de combustibles fósiles en vehículos oficiales y de transporte público priorizando la implementación de tecnologías energéticas sustentables.	En las diferentes etapas del proyecto, se cuenta con la implementación del programa de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, para reducir las emisiones de gases. La promovente PEMEX, cuenta con programas de reducción de emisiones, las cuales serán empleadas y cumplidas en el desarrollo de todas las etapas que el proyecto contempla.

Tabla III.12.- Criterios de regulación ecológica para cuerpos de agua aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.

Criterios de regulación ecológica para cuerpos de agua (CA)		
Clave	**Criterios**	**Vinculación**
CA2	El uso del agua en cualquier proyecto o actividad deberá garantizar su disponibilidad, uso, reúso y calidad para su utilización.	Para la etapa de preparación del sitio y construcción, se considera el empleo de agua potable a través de una empresa autorizada por medio de pipas. En la etapa de operación y mantenimiento el agua potable será suministrada por la red existente en la TMDB.
CA3	Los proyectos que se establezcan cerca de cuerpos de agua, por ningún motivo deberán de modificar las márgenes de estos ni verter residuos de ninguna naturaleza.	El presente proyecto no se ubica cerca de cuerpos de agua, por lo que no provocará modificaciones, ni verterá residuos a ningún cuerpo de agua durante el desarrollo de todas sus etapas.
CA5	Las obras que requieran realizar rellenos y/o nivelaciones de terreno, deberán justificar técnicamente, que no afectará los asentamientos humanos y los escurrimientos superficiales ante la autoridad correspondiente.	El proyecto en su etapa de preparación del sitio requerirá de material para el relleno y compactación del terreno, sin embargo, la ubicación de este está en el interior de la TMDB siendo una zona industrial, por lo que no afectará asentamientos humanos ni escurrimientos superficiales.

Tabla III.13.- Criterios de regulación ecológica para conservación aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.

Criterios de regulación ecológica para conservación (CN)		
Clave	**Criterios**	**Vinculación**
CN21	Evitar la afectación a la fauna, respetando los fragmentos de vegetación presentes en el área del proyecto.	El proyecto se desarrollará al interior en un área industrial al interior de la TMDB, sin embargo, se realizarán capacitación y concientización al personal en temas de protección ambiental con énfasis en ayuda a la flora y fauna. , implementándose la colocación de letreros prohibitivos de caza de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área de trabajo. Así también los trabajos se desarrollarán dentro del polígono propuesto, por lo que no se afectará la vegetación existente en áreas aledañas al proyecto.

Tabla III.14.- Criterios de regulación ecológica para restauración aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.

Criterios de regulación ecológica para restauración (RS)		
Clave	**Criterios**	**Vinculación**
RS5	Recomendar la restauración ecológica en las áreas en etapa de abandono de la industria, bancos de materiales u otras actividades, priorizando la utilización de especies nativas.	El proyecto en su etapa de abandono llevara a cabo las acciones a efecto que el sitio quede en condiciones seguras de acuerdo con las disposiciones federales que le apliquen. El proyecto cumplirá con las Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos. Y de requerirse se realizarán las acciones de restauración al final de la vida útil del proyecto.

Tabla III.15.- Criterios de regulación ecológica generales aplicables a la UGA PAR-AMX-01 y su vinculación al Proyecto.

Criterios de regulación ecológica generales (GN)		
Clave	**Criterios**	**Vinculación**
GN1	Como una medida de adaptación al cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones deberán ser piloteadas y desplantadas al nivel que determinen los resultados de los estudios hidrológicos y de mecánica de suelos.	El proyecto se apegará a las recomendaciones y buenas prácticas ingenieriles de los estudios de mecánica de suelos e hidrológicos que le aplique. De acuerdo con los resultados del estudio de mecánica de suelos, se realizarán trabajos de compactación del subsuelo. Las cimentaciones de estructuras, tuberías y equipos serán instaladas en plantillas de concreto reforzado o losa de cimentación. Asimismo, el proyecto se alineará a los requerimientos establecidos en la Guía Técnica para la elaboración de Análisis Terrestres de Riesgo Climático en Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso Filiales (09-2022).

Criterios de regulación ecológica generales (GN)		
Clave	**Criterios**	**Vinculación**
GN10	Toda obra a desarrollarse en las UGA se sujetará a lo establecido en la Legislación Ambiental Estatal.	El presente proyecto es una obra del sector hidrocarburos de competencia federal, por lo que el proyecto se alineará a las normas, disposiciones y reglamentos en la materia, aunque no se contravendrá lo correspondiente a la legislación ambiental estatal.
GN15	Implementar sistemas de tratamientos de aguas residuales con tecnología e infraestructura cuyas descargas cumplan con la normatividad establecida.	El manejo de las aguas residuales de este proyecto en las etapas de preparación del sitio y construcción se realizarán a través de una empresa autorizada que se encargue del manejo adecuado de las aguas residuales provenientes de sanitarios portátiles. Durante la etapa de operación las aguas residuales generadas en los baños del cuarto de control de instrumentos y cuarto de control eléctrico serán enviadas a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con capacidad de 5 m^3/día.
GN19	El establecimiento de nueva infraestructura petrolera se regirá por la normatividad ambiental correspondiente. Recomendando por parte del POERET.	El presente proyecto es una obra estratégica del sector hidrocarburos regulado por la federación, sin embargo, atiende las recomendaciones del POERET, al establecerse en una UGA con predominancia Industrial.
GN21	Implementar una coordinación entre programas sectoriales para la convergencia de políticas a favor del manejo integral del territorio y la reducción de la deforestación y la degradación.	Pemex Exploración y Producción no se encuentra facultada para implementar o coordinar programas sectoriales, ajustando el proyecto a la normatividad y políticas federales aplicables.
GN24	Implementar programas para el manejo integral de riesgos y desastres naturales como incendios, plagas, inundaciones, sequías extremas, y tala ilegal en coordinación interinstitucional.	El proyecto contará con la evaluación de riesgo ambiental (ERA), así como el análisis de riesgo del proceso, aunado a lo anterior se gestionará el Programa para la Prevención de Accidentes (PPA) relativo a la Licencia Ambiental Única (LAU). Cabe mencionar que PEMEX cuenta con Planes de Respuesta a Emergencias (PRE) para la TMDB, por lo que el presente proyecto se incorporará a los lineamientos correspondientes.
GN31	Impulsar un programa de capacitación y sensibilización para el uso de tecnologías limpias como una medida de adaptación al cambio climático.	Se promoverá la capacitación y sensibilización del personal en temas de protección ambiental, durante todas las etapas del proyecto.

Criterios de regulación ecológica generales (GN)		
Clave	**Criterios**	**Vinculación**
GN33	Se implementarán actividades para la divulgación de cultura ambiental a través de medios de comunicación con la participación de las diversas autoridades federales, estatales y municipales incluyendo a las instituciones de educación y privadas.	PEMEX cuenta con áreas específicas de responsabilidad social y de divulgación.
GN34	El desarrollo de las actividades en el estado deberá realizarse de acuerdo con su vocación natural y su compatibilidad con el uso de suelo y las actividades colindantes.	El área del proyecto se ubica dentro de la TMDB, la cual tiene un uso y vocación de tipo industrial, por lo que, las actividades son compatibles con el uso de suelo. El predio destinado para la construcción y operación del "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO" se ubica dentro de la TMDB, la cual tiene un uso y vocación de tipo industrial, por lo que el desarrollo de las actividades del proyecto es compatible.

Conforme a los resultados obtenidos en el análisis de la ubicación del proyecto con respecto al POERET, es importante mencionar que, de acuerdo a la visita al predio y vinculación con los metadatos de la CONABIO, el predio se encuentra dentro de un ecosistema con alto nivel de alteración, debido a que se ubica en una zona industrial, del sector hidrocarburo, aunado a lo anterior, no se ubica en áreas naturales protegidas de competencia estatal ni federal, no obstante si se encuentra inmerso dentro de la RMP-53 Pantanos de Centla-Laguna de Términos, esto debido a su cercanía con el mar, dicho factor no se encuentra relevante conforme a la evaluación de las características ambientales que el área presenta en la actualidad, además, se encuentra en un área de política ambiental de **Aprovechamiento** y Subpolítica **Mixto**, donde el desarrollo del proyecto es factible, siempre y cuando se cumplan las medidas de prevención y mitigación correspondientes.

III.4. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O DEL CENTRO DE POBLACIÓN.

III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 encabezado por el ejecutivo federal tiene como objetivo general "Trasformar la vida pública del país para desarrollar un desarrollo incluyente", por ello se ha planteado trabajar bajo tres ejes generales, los cuales son:

a. Justicia y Estado de Derecho,

b. Bienestar y,

c. Desarrollo Económico,

Estos tres ejes estarán apoyados con tres ejes transversales que son:

1) Igualdad de género, no discriminación e inclusión,

2) Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública y,

3) Territorio y Desarrollo Sostenible.

En cuanto al eje rector número tres, uno de los aspectos a alcanzar es la implementación de las acciones necesarias para el Rescate del Sector Energético descritas en el PND, se menciona textualmente lo siguiente:

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) para el periodo de 2019 – 2024 expone, en un inicio, la problemática nacional que refleja los contrastes del país: por un lado, un México próspero, moderno, conectado con el avance económico y tecnológico mundial concentrado en pocas empresas y algunas regiones del país y, por otro, un México con una población en condiciones de pobreza y marginación, con incumplimiento de sus derechos y falta de oportunidades.

Por otra parte, destaca que la estabilidad macroeconómica que ha mantenido el país por más de 20 años no ha sido una condición suficiente para lograr un mayor crecimiento económico. Asimismo, enmarca algunos problemas estructurales (infraestructura deficiente, bajos niveles de inversión, una agricultura de subsistencia, un sector informal muy grande, etc.) han impedido aprovechar las ventajas que posee el país.

La perspectiva a largo plazo del Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024) busca reducir la desigualdad existente a través de tres ejes generales:

1. El fortalecimiento del Estado de derecho,
2. La construcción de bienestar y equidad social y
3. El impulso al desarrollo económico sostenible (vinculado con el proyecto).

Así mismo el Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024) ha identificado tres problemas relevantes en el país comunes en todos los temas de políticas públicas; con ello el Gobierno de México busca impulsarlo en términos del artículo 22 de la Ley de Planeación, a través de tres ejes transversales: 1. Igualdad de género, no discriminación e inclusión; 2. Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública y 3. Territorio y desarrollo sostenible.

Los ejes generales del PND y sus objetivos para este proyecto se vinculan con: el Eje de Bienestar y Desarrollo Económico:

Eje: Bienestar

Objetivo general: Garantizar el ejercicio de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales en poblaciones y territorios.

Objetivo 2.5: Garantizar el derecho a un medio ambiente sano sostenible de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los países bioculturales.

Estrategia: Prevenir y controlar la contaminación y la degradación ambiental.

Eje: Desarrollo Económico

Objetivo general: Incrementar productividad y promover uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

Objetivo 3.5: Establecer una política energética soberana, sostenible, baja en emisiones y eficiente para garantizar la accesibilidad, calidad y seguridad energética.

Estrategia: Incrementar la producción del sector energético nacional de manera sostenible, bajo principios de eficiencia, cuidando la seguridad industrial y promoviendo el contenido nacional y la inversión.

Objetivo 3.10: Fomentar un desarrollo económico que promueva la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático para mejorar la calidad de vida de la población.

Estrategia: Promover la inversión pública y fomentar la transferencia de otras fuentes de financiamiento para invertir en medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Fomentar instrumentos económicos y de mercado que impulsen la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en sectores estratégicos.

Rescate del sector Energético.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024 (PND) se plantean como objetivos el "Rescate del sector energético", a partir del impulso que se brinde desde el Gobierno Federal a Petróleos Mexicanos (Pemex) y a la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que desarrollan actividades estratégicas en materia energética, para que sean la palanca del desarrollo nacional, de manera tal que estimulen la competitividad, el fomento del crecimiento económico y del empleo.

Vinculación con el Proyecto.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto de **"Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO" se alinea a la estrategia del Gobierno Federal planteada en los ejes estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo,** considerando éste como prioritario para el rescate del Sector Energético, y en la visión de una autosuficiencia energética del País.

El presente proyecto, se propone con estricto apego a la normatividad jurídica y ambiental vigente aplicable, garantizando la estabilidad de los ecosistemas naturales que existen en el sitio donde se ejecutará la obra. El proyecto apoyará el desarrollo económico de la región por la generación de empleo.

Así mismo, en el aspecto social y eficiencia del proceso, los trabajos propuestos para el **"Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO"**, traerá consigo la eficiencia del proceso e iincrementando la producción del sector energético nacional de manera sostenible, bajo principios de eficiencia, cuidando la seguridad industrial y promoviendo el contenido nacional y la inversión.

III.4.2. Programa sectorial de Energía 2020-2024.

En apego a la normatividad vigente en materia de planeación, los Programas Sectoriales definen con mayor precisión y detalle las políticas públicas a implementar en cada una de las vertientes, mediante la definición de programas, proyectos, indicadores y metas anuales alineados a los objetivos, estrategias y líneas de acción contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. El Programa Sectorial de Energía 2020 - 2024, es el instrumento rector de planeación que integra objetivos y estrategias prioritarios con acciones puntuales que conducirá la Secretaría de Energía (SENER) como cabeza de sector, coordinadamente con las Empresas Productivas del Estado (EPE), los órganos administrativos desconcentrados, las entidades paraestatales y los órganos reguladores coordinados.

Los principios de la Política Energética y los acuerdos y tratados internacionales de los que México forma parte y que son, fundamentalmente, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Protocolo de Kioto, el Acuerdo de París, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, en el ámbito del sector energético, forman parte del Programa Sectorial.

- **Alcanzar y mantener la autosuficiencia energética sostenible para satisfacer la demanda energética de la población con producción nacional.**

El nuevo modelo de desarrollo energético debe dar respuesta a la autosuficiencia energética sostenible. Para ello es necesario aumentar las actividades de exploración de hidrocarburos, incrementar la infraestructura de hidrocarburos y petrolíferos y de capacidad de procesamiento en las refinerías, con la finalidad de disminuir la dependencia de importaciones y satisfacer la demanda de la economía mexicana con producción nacional, para reforzar la seguridad energética del país y cumplir con los compromisos y metas establecidas en la Ley General de Cambio Climático (LGCC).

- **Fortalecer a las empresas productivas del Estado mexicano como garantes de la seguridad y soberanía energética y palanca de desarrollo nacional, para detonar un efecto multiplicador en el sector privado.**

La declinación histórica en la producción de hidrocarburos inició desde 2004 para crudo y 2009 para gas natural, estabilizándose para el periodo enero - diciembre de 2019, mostrando un punto de inflexión, al presentar una tendencia positiva de 5.7% y 9.0%, respectivamente. La inversión física presupuestaria de Pemex Exploración y Producción fue de 210,746 millones de pesos en 2019, mayor en 31% respecto a 2018.

Objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Energía 2020-2024

1.- Alcanzar y mantener la autosuficiencia energética sostenible para satisfacer la demanda energética de la población con producción nacional.

México tiene como objetivo prioritario alcanzar y mantener la producción necesaria de energéticos para satisfacer la demanda nacional, tanto en la cadena de valor de los hidrocarburos, como en electricidad, sobre la base del uso sostenible de sus recursos, desarrollando las capacidades requeridas para mantener esta autosuficiencia en el corto, mediano y largo plazo.

En los últimos años debido a la limitada producción de combustibles, se incrementó la dependencia de las importaciones para cubrir la demanda; por lo anterior, la variación en los precios internacionales ha influido de manera significativa en los incrementos de los precios nacionales, afectando a la población y contribuyendo a la pérdida de la soberanía energética.

Para el Gobierno de México es fundamental el rescate del sector energético a través de la inversión que permita la autosuficiencia del sector, reduciendo las importaciones e impulsando también la producción nacional a partir de fuentes alternativas y renovables; promoviendo la creación de un nuevo paradigma soberano, equilibrado y sostenible, asumiendo al sector energético como la base para el desarrollo y rescate del país.

2.- Fortalecer a las empresas productivas del Estado mexicano como garantes de la seguridad y soberanía energética, y palanca del desarrollo nacional para detonar un efecto multiplicador en el sector privado

Este objetivo prioritario contribuye con los Principios rectores del PND "Economía para el bienestar", "El mercado no sustituye al Estado", "No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera", "Honradez y honestidad" y "Ética, libertad y confianza".

Al respecto, se debe impulsar que a nivel nacional todos los participantes del sector energético cuenten con mecanismos confiables para la cuantificación y trazabilidad de los hidrocarburos y petrolíferos (petróleo, gas natural, condensados, gasolinas, diésel, turbosina, gas licuado de petróleo, combustóleo y propano) que se extraen, producen, almacenan, transportan y enajenan en el país.

El Gobierno de México está creando condiciones realistas y eficaces para garantizar la soberanía energética, como uno de los principios de la política energética, así como el cumplimiento de las actividades de la industria en materia de transparencia y acceso a la información, comunicación permanente de desarrollo metropolitano, cambio climático y combate a la corrupción.

La planeación del sector impulsa el rescate de las EPE, como las instancias que garantizan la rectoría del desarrollo no sólo de la energía, sino del desarrollo nacional, por el peso específico que tiene en la economía y la economía política nacional, superando las políticas del régimen anterior, eliminando la dependencia energética, disminuyendo su endeudamiento y convirtiéndolas en verdaderas palancas de desarrollo económico, científico, tecnológico, industrial y social para el bienestar de todos los mexicanos.

4.- Elevar el nivel de eficiencia y sustentabilidad en la producción y uso de las energías en el territorio nacional.

Este objetivo prioritario está alineado al principio rector "Economía para el bienestar" del PND, ya que busca impulsar la eficiencia y sustentabilidad en las actividades del sector energético para lograr una transición hacia fuentes con participación significativa de energías renovables que beneficie a la población.

Dentro de los principios de la Política Energética Nacional a implementar para el periodo 2019-2024 se identificó la necesidad de mejorar los procesos productivos para reducir el uso de combustibles fósiles y las emisiones contaminantes.

La política del sector fomenta la eficiencia energética y el uso racional de la energía, así como una disminución en el índice de carbono en la generación de energía, además de incentivar la transición energética hacia las energías renovables. Por lo que se contribuye con la reducción de GEI, ratificando los compromisos signados por nuestro país ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, así como con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, mediante la implementación de procesos más eficientes para aprovechar los recursos naturales y el uso de tecnologías limpias para la generación eléctrica.

6.- Fortalecer al sector energético nacional para que constituya la base que impulse el desarrollo del país como potencia capaz de satisfacer sus necesidades básicas con sus recursos, a través de las empresas productivas del Estado, las sociales y privadas
La producción nacional de petróleo crudo se redujo prácticamente a la mitad, entre 2004 y 2018, al pasar de 3.38 MMbd a 1.81 MMbd, y la producción nacional de gas natural disminuyó 30%, al pasar de 6,918 MMpcd en 2008 a MMpcd en 2018.

La consecuencia más importante fue la disminución en la disponibilidad de insumos para el SNR y los CPG y CP. Las reservas de hidrocarburos de la Nación disminuyeron como consecuencia de una administración enfocada en extracción y una marcada carencia en actividades exploratorias para restituir la producción por nuevos descubrimientos. Consecuencia de lo anterior, el tiempo de vida de las Reservas 1P en términos de petróleo crudo equivalente disminuyó de 22.2 años en 2000 a 8.5 años al 1 de enero de 2019.

El rescate del sector energético, como objetivo del PND, se considera el soporte del rescate integral y palanca de desarrollo del país. Este objetivo prioritario contribuye con el principio rector "El mercado no sustituye al Estado". Asimismo, este objetivo contribuye con el principio rector "Economía para el bienestar", al integrar a la población en distintas actividades económicas impulsadas por el crecimiento del sector energético.

La planeación estratégica de la energía considera dos fases: una primera fase de rescate inmediato del sector durante el periodo 2019-2021 y una segunda fase de planeación para la consolidación de México como potencia económica, energética e industrial, con un horizonte de planeación 2021-2024, que contribuya a las acciones internacionales relacionadas con el cambio climático, la reducción de emisiones de GEI, la mayor generación con energías renovables y la eficiencia energética.

Vinculación con el Proyecto.

El Proyecto se ajusta a lo señalado en los apartados y objetivos del **Programa Sectorial de Energía 2020-2024**, ya que dentro de su desarrollo se apega al principio de autosuficiencia energética sostenible, buscando optimizar los recursos actuales, incrementando la producción de hidrocarburos mediante el **"Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO"**, Siendo una prioridad nacional, elevar el nivel de eficiencia y sustentabilidad en la producción de hidrocarburos, dando cumplimiento a los compromisos internacionales en relación con el cambio climático y la reducción de emisiones de GEI.

III.4.3. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Tabasco 2019-2024.

- El Plan Estatal de Desarrollo (PLED) 2019-2024, se integra sobre tres (3) ejes rectores:
- **Seguridad, justicia y estado de derecho**
- **Bienestar, educación y salud**
- **Desarrollo económico**

Estos están apoyados por tres (3) ejes transversales que son:

- **Inclusión e Igualdad sustantiva**
- **Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública**
- **Ordenamiento territorial y desarrollo sostenible**

Algunos de los objetivos, estrategias y líneas de acción por alcanzar con lo establecido en la visión del ejecutivo estatal con respecto a la protección del medio ambiente, que se vinculan con el proyecto son:

Tabla III.16.- Objetivos del PED 2019-2024 que se vinculan con el proyecto.

Objetivo, meta, estrategia o línea de acción	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Línea de acción 6.4.3.5.5.2. "Establecer mecanismos de regulación de fuentes fijas y móviles, para reducir el deterioro de la calidad del aire".	Las actividades del Sector Hidrocarburos son de Exclusiva competencia Federal, por lo que las actividades del Proyecto se ajustarán a la regulación en materia de fuentes fijas aplicables en la normatividad Federal, no obstante, esta normatividad no contraviene la correspondiente a la reglamentación Estatal.

III.4.4. Plan Municipal de Desarrollo de Paraíso (2021-2024).

El Plan Municipal de Desarrollo es el instrumento que permitirá aplicar las políticas públicas encaminadas a lograr un crecimiento social económico en Paraíso, al encontrarse plasmadas las respuestas a las necesidades primordiales de la población y de los sectores productivos. Se encuentra conformado por siete ejes rectores que son la guía de las acciones a emprender por el gobierno municipal de "Servir para Progresar", alineándose el proyecto al siguiente eje rector:

Tabla III.17.- Objetivos del PMDP 2021-2024 que se vinculan con el proyecto.

Objetivo, meta, estrategia o línea de acción	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento.
Línea de acción 6.1.4.3 "Capacidad de respuesta al cambio climático: mitigación y adaptación". En su eje estratégico en materia de adaptación: ➢ *Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático.*	El proyecto **"Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas"** permitirá reducir y mitigar los efectos de cambio climático con la reducción de las emisiones de CO_2 a la atmosfera, por lo que Petróleos Mexicanos aplicará los criterios señalados en la normatividad aplicable para la prevención de la contaminación; así como, todas las medidas propuestas en la presente MIA-P y aquellas que la ASEA considere pertinentes para la autorización del presente proyecto.

Conforme al PMDU, el polígono del predio se encuentra dentro de la política ambiental de Infraestructura de PEMEX, política urbana de consolidación y uso de suelo I. Industria, tal y como se puede observar en la Figura III.7 .

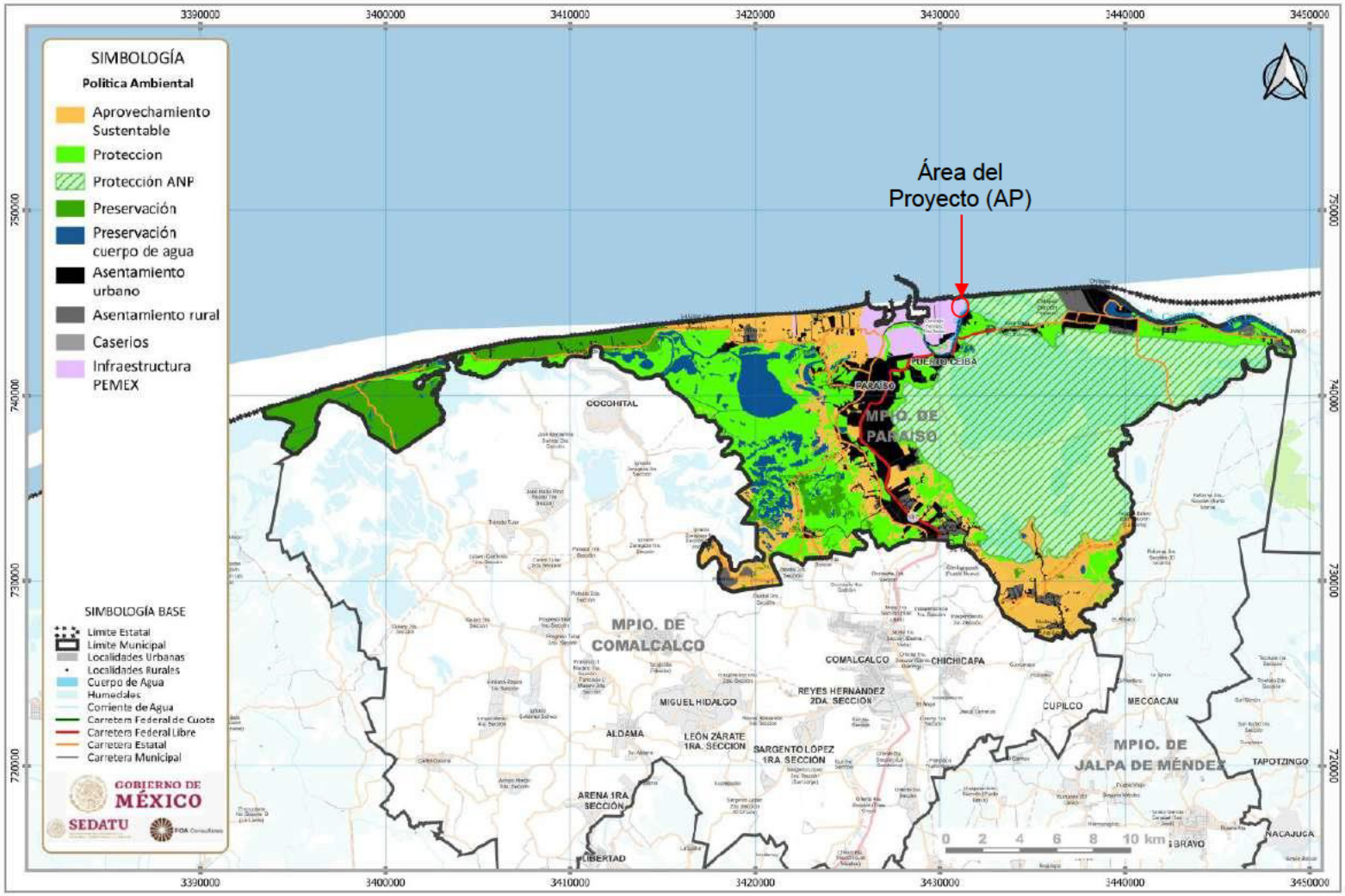


Figura III.7.- Política ambiental del PMDU.

III.5. PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.

La regionalización implica la división del territorio nacional en áreas menores que comparten características similares. En el sentido ambiental, se consideran espacios basados en ecosistemas y funciones ecológicas que prevalecen en un determinado espacio geográfico; y son así determinadas, porque es necesario proteger las funciones vitales para la biodiversidad. Por lo anterior, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, que son las siguientes:

1.- Regiones terrestres prioritarias;

2.- Regiones marinas prioritarias;

3.- Regiones hidrológicas prioritarias, y;

4.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Con respecto a los mapas generados por la CONABIO, el proyecto de **"Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO"** se relaciona de la siguiente manera:

- **Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTP).**

La zona de proyecto NO se encuentra inmersa dentro de algunas de las Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTP) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La Región Terrestre Prioritaria más cercana es la **RTP-144 Pantanos de Centla**, la cual constituye el área de humedales más extensos de Norteamérica, ubicado a una distancia de 10.3 Kilometros al Este del predio. (Ver Figura III.8).

- **Regiones Marinas Prioritarias de México (RMP).**

El presente Proyecto se ubica dentro de la Región Marina Prioritaria identificada como "**RMP-53 Pantanos de Centla-Laguna de Términos**", el cual considera una superficie de 5,511,400 hectáreas (55,114 km^2). Ver Figura III.9.

La incidencia del Proyecto dentro de la RMP-53 es de 1.57 hectáreas (15,787.2734 m^2), lo que representa el 0.0000284 % (2.84x10-5 %), nuevamente muy por debajo del uno por ciento de la superficie total de la RMP-53, considerandose que no provocará cambios en la dinámica de la RMP-53, al ubicarse en un área terrestre dentro de la TMDB, la cual tiene un uso y vocación de tipo industrial, ratificándose la implementación de las medidas de prevención y mitigación propuestas para el presente proyecto en el Capítulo VI.

En este contexto, la CONABIO ha detectado ciertas problemáticas que se presentan a continuación en la Tabla III.18, analizando la vinculación con el Proyecto (Fuente: https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regiones-marinas-prioritarias-de-mexico).

Tabla III.18.- Problemáticas y vinculación con el proyecto.

RMP 53 PANTANOS DE CENTLA-LAGUNA DE TÉRMINOS	
Actividades	**Vinculación con el proyecto**
Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables, desvío de cauces, descargas de agua dulce. Daño por embarcaciones (petroleros, pesqueros). Impactos ambientales por actividades de exploración y producción petrolera.	El área del proyecto se encuentra en el interior de la TMDB, por lo que no se contemplan actividades de tala de manglar. Conforme a la carta del INEGI, Serie VII, año 2021, de uso de suelo y vegetación, el Proyecto se encuentra en un área desprovista de vegetación (ADV), por lo que no se contempla tala de manglar, al ubicarse en un área impactada por actividades industriales y del sector hidrocarburos. Cabe mencionar que la vegetación de tipo manglar se localiza a más de 1 kilómetro de distancia del sitio propuesto para el proyecto, por lo que no se verá afectada por las actividades de ejecución de esta.

RMP 53 PANTANOS DE CENTLA-LAGUNA DE TÉRMINOS	
Actividades	**Vinculación con el proyecto**
Contaminación: Contaminación por desechos sólidos, aguas residuales, petróleo, agroquímicos, fertilizantes, metales y desechos industriales. Impactos negativos al ambiente por actividades petroleras. Arrastre de plaguicidas y sedimentos de zonas circundantes por los campos arroceros y la desforestación.	En todas las etapas del Proyecto se implementaran las medidas de prevención y mitigación propuestas en el Capítulo VI de la Presente MIA-P, así como las señaladas por la autoridad. En todas las etapas del proyecto, los residuos que se generen en las etapas del proyecto se manejaran de acuerdo con la reglamentación federal, la normatividad vigente y procedimientos aplicables.
Uso de recursos: actividad ganadera extensiva en zonas inundables de Tabasco. Presión del sector pesquero sobre el camarón blanco, almejas y ostión. Especies en peligro: pejelagarto, cacerolita ***Limulus polyphemus*** (merostomado) y ***Habenaria bractecens*** (orquídea). Tráfico de especies, pesca ilegal, arrastres y fauna de acompañamiento.	El área del proyecto se encuentra en el interior de la TMDB, por lo que las actividades son del sector hidrocarburos, por lo no se contemplan actividades de ganaderia. Esta problemática no aplica al proyecto, ya que este no contempla la pesca, ni la ganadería, el predio se ubica sobre un área altamente impactada por actividades industriales, del sector hidrocarburos.
Especies introducidas: Tilapia.	El área del proyecto se encuentra en el interior de la TMDB, por lo que las actividades son del sector hidrocarburos, por lo que el uso de suelo y vocación es industrial, acorde a la actividad que se pretende realizar. Esta problemática identificada por la CONABIO, no aplica al presente Proyecto, por tratarse de una obra del sector hidrocarburos, ubicandose en un suelo de uso y vocación industrial, acorde a la actividad que se pretende realizar.
Regulación: Incumplimiento de la legislación en el área protegida de Laguna de Términos (e.g. veda, usos de suelo distintos a lo establecido en el plan de manejo). Escasa integración de política turística y pesquera entre Tabasco y Campeche.	

- **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

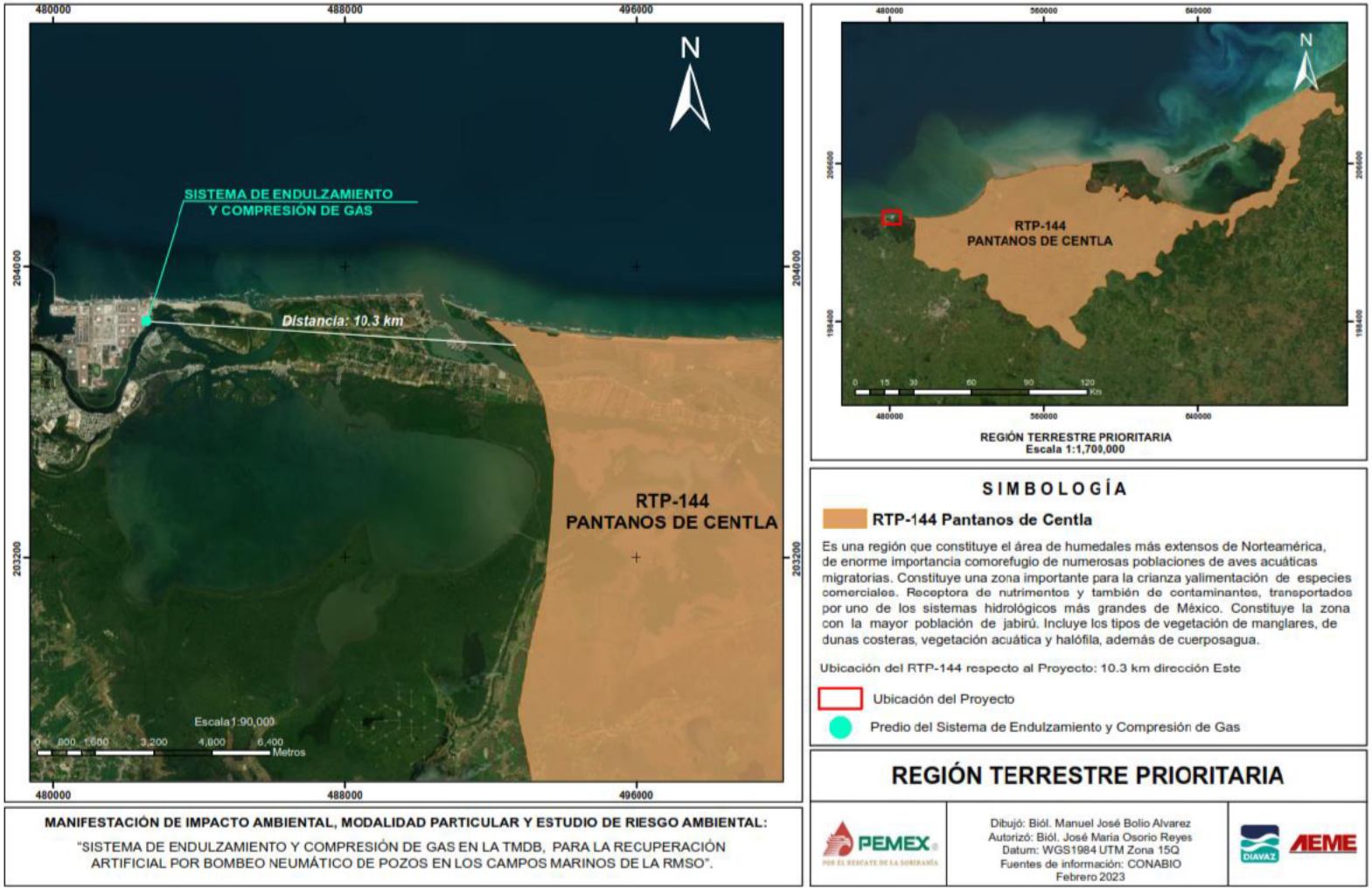
El Proyecto que nos ocupa se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria identificada como **"RHP-90 Laguna de Términos – Pantanos de Centla"**, el cual considera una superficie de 620,229.67 hectáreas. (Ver Figura III.10).

Es importante señalar que la incidencia del Proyecto dentro de la RHP-90 es de 0.5 hectáreas (5,019.68165 m^2), lo que representa el 0.0000806 % ($8.06x10^{-5}$ %), es decir muy por debajo del uno por ciento de la totalidad de la superficie de la RHP-90, por lo cual se considera que no provocará cambios en la dinámica de la RHP-90, al ubicarse dentro de la TMDB, la cual tiene un uso y vocación de tipo industrial. Para lo anterior, se realizaran y desarrollaran las medidas de prevención y mitigación propuestas para el presente proyecto en el Capítulo VI.

- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).**

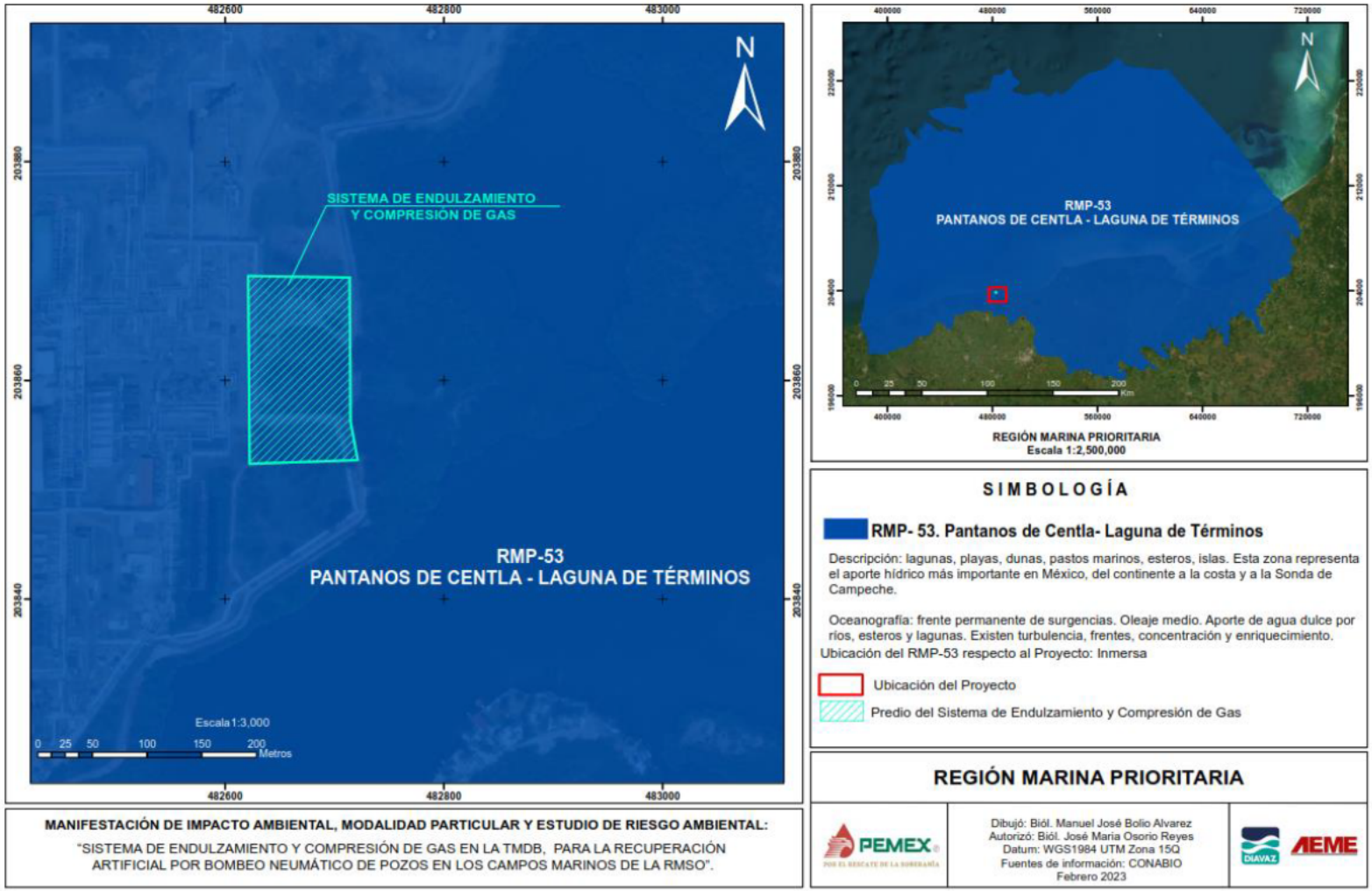
Las AICAS son áreas naturales destinadas para la preservación de aves. Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

En conformidad con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Proyecto NO se ubica dentro de ningún Área de Importancia para la Conservación de las Aves, la más cercana se denomina **"AICA-156 Pantanos de Centla"** y se encuentra a 110.0 metros con dirección Este del área del proyecto (Ver Figura III.11).



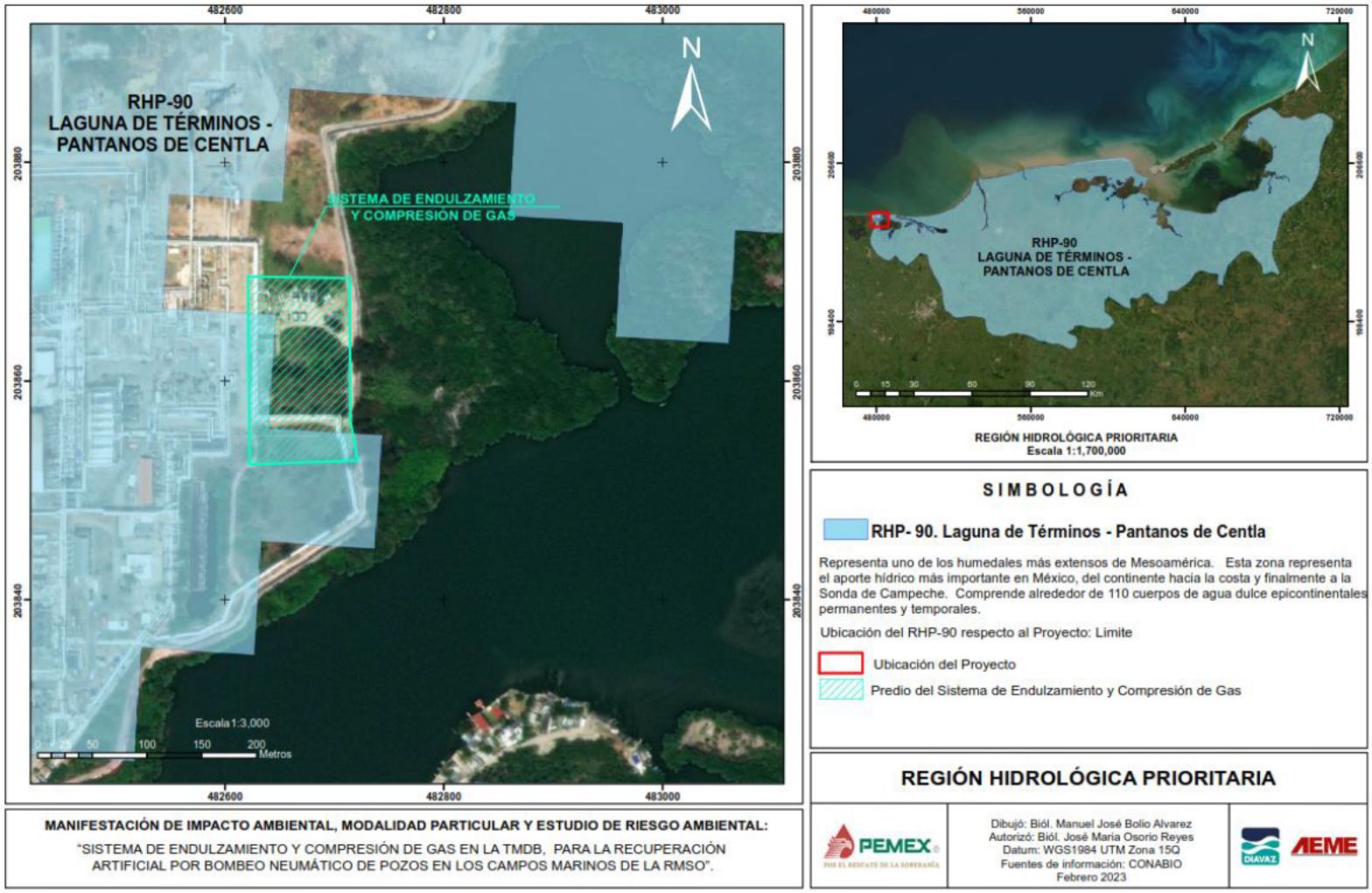
Fuente: Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Figura III.8.- Región Terrestre Prioritaria cercana al proyecto.



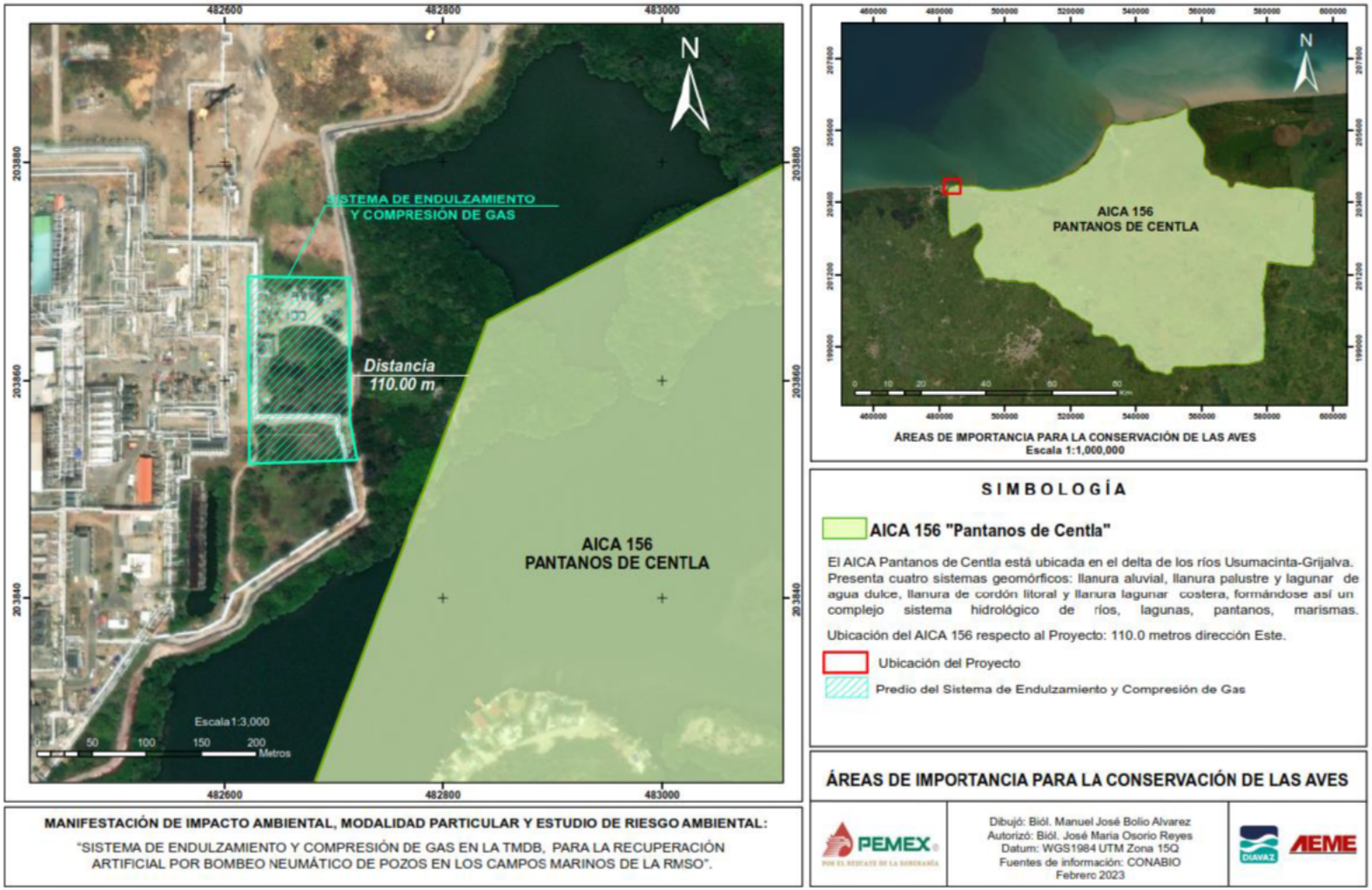
Fuente: Regiones marinas prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Figura III.9.- Región Marina Prioritaria relacionada al proyecto.



Fuente: Regiones hidrológicas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Figura III.10.- Región Hidrológica Prioritaria relacionada al proyecto.



Fuente: Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (http://www.conabio.gob.mx).

Figura III.11.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) cercana al proyecto.

III.6. LEYES Y REGLAMENTOS.

III.6.1 Ley de Hidrocarburos

(Ultima Reforma publicada el 20 de mayo del 2021 en el DOF).

Descripción	Vinculación
Con la creación de la Ley de Hidrocarburos el 11 de agosto de 2014, se abroga la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1958. Dicha Ley indica:	
Artículo 1. "La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Hidrocarburos. Corresponde a la Nación la propiedad directa, inalienable e imprescriptible de todos los Hidrocarburos que se encuentren en el subsuelo del territorio nacional, incluyendo la plataforma continental y la zona económica exclusiva situada fuera del mar territorial y adyacente a éste, en mantos o yacimientos, cualquiera que sea su estado físico". **Artículo 2.-** Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional: I. El Reconocimiento y Exploración Superficial, y la Exploración **y Extracción de Hidrocarburos;** **II. El Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización**, III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Gas Natural; IV. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y V. El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de Petroquímicos.	Con relación al artículo 2 de la citada Ley, el Proyecto, se relaciona con los apartados I y II, ya que las acciones que se pretenden desarrollar con el proyecto se refieren a las actividades de Extracción y Tratamiento de hidrocarburos, conforme a lo definido en las fracciones XV y XXXIX, del Artículo 4 de la citada Ley.

Descripción	Vinculación
Por su parte el **Artículo 95** menciona que: "**…** *La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.* *Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca…".*	En ese tenor, el artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos precisa que la industria petrolera y las actividades a que se refiere el artículo 4., segundo párrafo, son de la exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación que las rijan; numeral que conoce Pemex Exploración y Producción, por lo que es sabedor que con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normatividad aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, flora y fauna silvestre, criterios que serán expedidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o en su caso por la ASEA.
De lo expuesto queda asentado que la competencia federal respecto de las actividades de la Industria Petrolera, son propias y exclusivas de la Federación, y que no existe regulación estatal que puede limitar, restringir o prohibir la misma. Con relación a la Seguridad Industrial y la Protección al Medio Ambiente, la presente Ley indica en su **Artículo 129** que: *"…Corresponde a la Agencia emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial y operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de la industria de Hidrocarburos…".*	El proyecto, en todo momento, atenderá a las disposiciones que emita la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Descripción	Vinculación
"…Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisionarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables…".	PEMEX realizará las acciones de prevención, así como las medidas de mitigación y/o compensación para minimizar los impactos ambientales al sistema ambiental donde se realizará el proyecto, de igual manera, en el supuesto de que se ocasionen daños o desequilibrio ecológico, realizará la reparación de daños y sufragará los costos inherentes a dicha resolución, así como las demás disposiciones que le apliquen, en caso de ser declarado como responsable.

III.6.2 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

(Ultima Reforma publicada el 11 de mayo del 2022 en el DOF).

Descripción	Vinculación
Los siguientes artículos se vinculan con el proyecto: **"…Artículo 1.** La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de: **I.** La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa; **II.** Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y **III.** El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.	
Artículo 4. En lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán de manera supletoria las disposiciones contenidas en la Ley de Hidrocarburos, 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 de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, y la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.	Atendiendo la fracción I del artículo 7, se realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Área, para su evaluación y autorización por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).
Artículo 5. La Agencia tendrá 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;	

IV. Regular a través de lineamientos, directrices, criterios u otras disposiciones administrativas de carácter general necesarias en las materias de su competencia y, en su caso, normas oficiales mexicanas, previa opinión de la Secretaría, en materia de protección al medio ambiente y de la Secretaría de Energía, la Comisión Nacional de Hidrocarburos y la Comisión Reguladora de Energía, en materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa; **X.** Instaurar, tramitar y resolver, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, los procedimientos administrativos, que correspondan con motivo de sus atribuciones; **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; **Artículo 7.** Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5°., serán los siguientes: **I.** Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia; **II.** Autorización para emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera por las Instalaciones del Sector Hidrocarburos, en términos del artículo 111 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia; **III.** Autorizaciones en materia de residuos peligrosos en el Sector Hidrocarburos, previstas en el artículo 50, fracciones I a IX, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia; **IV.** Autorización de las propuestas de remediación de sitios contaminados y la liberación de los mismos al término de la ejecución del programa de remediación correspondiente, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de su Reglamento;	

V. Autorizaciones en materia de residuos de manejo especial, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia; **VI.** Registro de planes de manejo de residuos y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; **VII.** Autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, en términos del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y de su Reglamento, y **VIII.** Permisos para la realización de actividades de liberación al ambiente de organismos genéticamente modificados para biorremediación de sitios contaminados con hidrocarburos, así como establecer y dar seguimiento a las condiciones y medidas a las que se deberán sujetar dichas actividades, conforme a la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y de su Reglamento.	

III.6.3. Ley de Petróleos Mexicanos.

(Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014).

Descripción	Vinculación
Artículo 1.- La presente Ley es Reglamentaria del artículo 25, párrafo cuarto de la Constitución y del Transitorio Vigésimo del Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013, es de interés público y tiene por objeto regular la organización, administración, funcionamiento, operación, control, evaluación y rendición de cuentas de la empresa productiva del Estado Petróleos Mexicanos; **Artículo 4.- Petróleos Mexicanos tiene como fin el desarrollo de actividades empresariales, económicas, industriales y comerciales en términos de su objeto, generando valor económico y rentabilidad para el Estado Mexicano como su propietario, así como actuar de manera transparente, honesta, eficiente, con sentido de equidad y responsabilidad social y ambiental, y procurar el mejoramiento de la productividad para maximizar la renta**	Petróleos Mexicanos a través de su Empresa Productiva Subsidiaria Pemex Exploración y Producción se encuentra Facultada para desarrollar las actividades propuestas en el Proyecto.

petrolera del Estado y contribuir con ello al desarrollo nacional **Artículo 5.-** Petróleos Mexicanos tiene por objeto llevar a cabo, en términos de la legislación aplicable, la exploración y extracción del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos, así como su recolección, venta y comercialización. Artículo 59.- Petróleos Mexicanos podrá contar con empresas productivas subsidiarias y empresas filiales en términos de la presente Ley. Petróleos Mexicanos actuará a través de empresas productivas subsidiarias para realizar las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 63 de esta Ley. Artículo 60.- Las empresas productivas subsidiarias son empresas productivas del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Se organizarán y funcionarán conforme a lo dispuesto en la presente Ley y las disposiciones que deriven de la misma y se sujetarán a la conducción, dirección y coordinación de Petróleos Mexicanos. Las empresas productivas subsidiarias se sujetarán a lo dispuesto en los artículos 3, 7, 8 y 9 de esta Ley, tendrán por objeto las actividades que determine el Consejo de Administración de Petróleos Mexicanos, en términos del artículo 59, y operarán conforme al régimen especial previsto en esta Ley para Petróleos Mexicanos en materia de presupuesto; deuda; adquisiciones, arrendamientos, servicios y obras; responsabilidades administrativas; remuneraciones; bienes y dividendo estatal.	

III.6.4. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

(Última reforma publicada DOF 20-05-2021 en el DOF).

Descripción	Vinculación
Artículo 1o.- La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental… *…Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales…*	El proyecto **"Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO"** presentará la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular sector Petrolero, en el cual se identifican, evalúan y se propone medidas de prevención, mitigación y compensación para los impactos ambientales; con el fin de obtener la autorización en materia ambiental, por lo que no se prevé ningún daño al ambienta que no haya sido evaluado y que cuente con las medidas de mitigación y compensación adecuadas al impacto generado. Asimismo, se dará pleno cumplimiento a las condicionantes que la ASEA emita en la resolución en materia de impacto ambiental
"**Artículo 6o.-** No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad".	

III.6.5. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

(Última Reforma publicada el 11 de abril del 2022 en el DOF).

Artículo	Vinculación
"Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.	El proyecto pertenece a una actividad del ramo industrial petrolero, por lo que se presenta ante la ASEA la manifestación de impacto ambiental modalidad particular, de acuerdo con los lineamientos solicitados por la guía metodológica correspondiente.
"Artículo 29.- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera".	Cada una de las fases del proyecto se realizará con estricto apego a las disposiciones legales que apliquen en materia ambiental. Los términos y condicionantes que resulten de la resolución ambiental correspondiente y las normas oficiales mexicanas, entre otras, que ayuden a mantener el equilibrio ecológico del área del proyecto.
"Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente".	El proyecto presenta ante la autoridad correspondiente su Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector petrolero, de acuerdo con lo solicitado en la guía metodológica correspondiente.

Artículo	Vinculación
"Artículo 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: *I.- La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;* *II.- Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;* *III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;* *IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;* *V.- La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua."*	El proyecto contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales para el cuarto de control eléctrico, por lo que sus descargas de este, serán canalizadas a la planta de tratamiento de aguas, con lo que se prevé la contaminación del recurso hídrico.
"Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	El Proyecto propuesto se apega y cumple con lo establecido en este apartado de la Ley, y se llevarán a cabo las medidas necesarias a fin de evitar cualquier emisión de contaminante a la atmosfera que ocasione o pueda ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal.
"Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población".	El Proyecto propuesto se apega y cumple con lo establecido en este apartado de la Ley, y se llevarán a cabo las medidas necesarias a fin de evitar cualquier descarga de agua residual sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal.

Artículo	Vinculación
"Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: *I.- Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;* *II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;* *III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;"*	El Proyecto se apega a lo establecido en este precepto, al considerar en todo momento que se hará la disposición y manejo ambientalmente adecuados de los residuos que se generen en las diferentes etapas de su desarrollo.
"Artículo 147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.	La Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector petrolero del proyecto "Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, …", se acompaña con un Estudio de Riesgo para el Sector Hidrocarburos que se presenta ante la ASEA de manera simultánea (Ver **Anexo "3.9"**).
"Artículo 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reusó, reciclaje, tratamiento y disposición final."	El Proyecto se apega a lo establecido en este precepto, al considerar el manejo que señala la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de residuos, como se establece en el apartado en que se alude al mismo contenido en esta manifestación.

III.6.6. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

(Publicado el 31 de octubre del 2014, en el DOF, en vigor a partir del 2 de marzo de 2015).

Descripción	Vinculación
"**Artículo 5°.** Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS	El proyecto presenta ante la autoridad correspondiente su Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector petrolero, de acuerdo con lo solicitado en la guía metodológica correspondiente.
"**Artículo 6o.-** Las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, **rehabilitación** y el mantenimiento de instalaciones relacionado con las obras y actividades señaladas en el artículo anterior, **así como con las que se encuentren en operación, no requerirán de la autorización en materia de impacto ambiental siempre y cuando cumplan con todos los requisitos siguientes**: I. Las obras y actividades cuenten previamente con la autorización respectiva **o cuando no hubieren requerido de ésta;** II. Las acciones por realizar no tengan relación alguna con el proceso de producción que generó dicha autorización, y III. Dichas acciones no impliquen incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental, en virtud de su ubicación, dimensiones, características o alcances, tales como conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles; construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas, **o modificación de bienes inmuebles cuando se pretenda llevar a cabo en la superficie del terreno ocupada por la construcción o instalación de que se trate**. En estos casos, los interesados deberán dar aviso a la Secretaría previamente a la realización de dichas acciones. Las ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, **rehabilitación** y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras y actividades señaladas en el artículo 5o., **así como con las que se encuentren en operación y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo de este artículo**, podrán ser	El puerto de Dos Bocas Tabasco fue construido por Petróleos Mexicanos (PEMEX) en el período 1979 – 1982, año en el que inició operaciones para uso exclusivo de PEMEX siendo una instalación portuaria medular en la actividad petrolera del sureste del país. (Fuente: Puerto de Dos Bocas. 19 de octubre de 2019. Historia. https://www.puertodosbocas.com.mx/historia) Todas las actividades del proyecto se realizarán en el interior de la TMDB, la cual se encuentra en operación. El proyecto en si es una rehabilitación al proceso de gas, el cual consiste en el sistema de endulzamiento y compresión de gas para la explotación de los hidrocarburos …" La ejecución del proyecto ***no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación,*** y se realizará con estricto apego a las disposiciones legales que apliquen en materia ambiental, y las normas oficiales mexicanas, entre otras, que ayuden a mantener el equilibrio ecológico del área del proyecto.

exentadas de la presentación de la manifestación de impacto ambiental cuando se demuestre que **su ejecución no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas**.	
"Artículo 17. El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental… *Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de Riesgo".*	La Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector petrolero que presenta el proyecto, incluye apartado de riesgo, tal y como lo marca la legislación ambiental aplicable (Ver **Anexo "3.9"**).

III.6.7. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

(Última reforma publicada el 31 de octubre del 2014 en el DOF)

Descripción	Vinculación
Artículo 10.- Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen *obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.* **Artículo 13.-** Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: **II.-** Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, *deben ser reducidas o controladas*, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. **Artículo 16.-** Las *emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes* y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría	La promovente se sujetará, a lo establecido en la LGGEPA y el presente reglamento, y dará cumplimiento a las actividades que dentro de su ámbito jurídico le corresponden.

Descripción	Vinculación
Artículo 17.- Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a: I.- Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes; II.- Integrar un inventario de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, en el formato que determine la Secretaría; III.- Instalar plataformas y puertos de muestreo; IV.- Medir sus emisiones contaminantes a la atmósfera, registrar los resultados en el formato que determine la Secretaría y remitir a ésta los registros, cuando así lo solicite; V.- Llevar a cabo el monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas, cuando colinde con áreas naturales protegidas, y cuando por sus características de operación o por sus materias primas, productos y subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas, a juicio de la Secretaría; VI.- Llevar una bitácora de operación y mantenimiento de sus equipos de proceso y de control; VII.- Dar aviso anticipado a la Secretaría del inicio de operación de sus procesos, en el caso de paros programados, y de inmediato en el caso de que éstos sean circunstanciales, si ellos pueden provocar contaminación; VIII.- Dar aviso inmediato a la Secretaría en el caso de falla del equipo de control, para que ésta determine lo conducente, si la falla puede provocar contaminación; y IX.- Las demás que establezcan la Ley y el Reglamento. **Artículo 18.** Sin perjuicio de las autorizaciones que expidan otras autoridades competentes, las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán licencia de funcionamiento expedida por la Secretaría, la que tendrá una vigencia indefinida. **Artículo 21**. Los responsables de fuentes fijas de jurisdicción federal que cuenten con licencia otorgada por la Secretaría, deberán presentar ante ésta, una Cédula de Operación Anual dentro del periodo comprendido entre el primero 1o. de enero y el 30 de abril de cada año, los interesados	

Descripción	Vinculación
deberán utilizar la Cédula de Operación Anual a que se refiere el artículo 10 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. **Artículo 23.** Las emisiones de contaminantes atmosféricos que se generen por las fuentes fijas de jurisdicción federal deberán canalizarse a través de ductos o chimeneas de descarga. Cuando por razones de índole técnica no pueda cumplirse con lo dispuesto por este artículo, el responsable de la fuente deberá presentar a la Secretaría un estudio justificativo para que ésta determine lo conducente. **Artículo 25.** Las mediciones de las emisiones contaminantes a la atmósfera se llevarán a cabo conforme a los procedimientos de muestreo y cuantificación establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas o, en su caso, en las normas técnicas ecológicas correspondientes. Para evaluar la emisión total de contaminantes atmosféricos de una fuente múltiple, se deberán sumar las emisiones individuales de las chimeneas existentes. **Artículo 26.** Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal deberán conservar en condiciones de seguridad las plataformas y puertos de muestreo y mantener calibrados los equipos de medición, de acuerdo con el procedimiento previsto en la Norma Oficial Mexicana correspondiente. **Artículo 28.-** Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.	

III.6.8. Reglamento En Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

(Última reforma publicada DOF 31-10-2014).

Descripción	Vinculación
Artículo 9.- Se consideran establecimientos sujetos a reporte de competencia federal, los señalados en el segundo párrafo del artículo 111 Bis de la Ley, los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables. **Artículo 10.-** Para actualizar la Base de datos del Registro, los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, conforme a lo señalado en el artículo 19 y 20 del presente reglamento, así como de aquellas sustancias que determine la Secretaría como sujetas a reporte en la Norma Oficial Mexicana correspondiente.	La promovente se sujetará, a lo establecido en la LGGEPA y el presente reglamento, y dará cumplimiento a las actividades que dentro de su ámbito jurídico le corresponden.

III.6.9. Ley de Aguas Nacionales (LAN).

(Última reforma publicada DOF 11-05-2022 en el DOF).

Descripción	Vinculación
Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. **Artículo 14 Bís 5.** Los principios que sustentan la política hídrica nacional son: La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos; El aprovechamiento del agua debe realizarse con eficiencia y debe promoverse su reúso y recirculación. **Artículo 20.-** De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la	El carácter vinculante de las disposiciones de la LAN y de su Reglamento, deriva del alcance de lo dispuesto en su artículo 1°; el cual, establece que es reglamentaria del art. 27 de la CPEUM que tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Las disposiciones de esta Ley establecen las bases para aplicar los principios que sustentan la política hídrica nacional son: La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos; El aprovechamiento del agua debe realizarse con eficiencia y debe promoverse su reúso

Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas. **Artículo 86 BIS 2.-** Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición. **Artículo 88.** Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales… el control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.	y recirculación. Estos criterios son observados y asumidos como rectores para el uso y aprovechamientos del agua que se ocupará en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto, así como su tratamiento, y la forma como sus acciones se ajustarán a tales disposiciones. El proyecto tiene considerado el cumplimiento de estas obligaciones mediante el abastecimiento de agua por medio de empresas que posean autorizaciones vigentes mediante un título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua. En materia de descargas de aguas residuales el proyecto tiene considerado el cumplimiento de estas obligaciones, mediante las previsiones para la identificación y aplicación de las buenas prácticas para el manejo, almacenamiento temporal y disposición de las aguas residuales industriales y sanitarias en sus diferentes etapas.

III.6.10. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (LAN).

(Última reforma publicada DOF 25-08-2014)

Descripción	Vinculación
Artículo 30. Juntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión". **Artículo 32.** Las solicitudes de concesión o asignación deberán contener los datos mencionados en el artículo 21 de la "Ley"; deberán presentarse por escrito, pudiendo utilizar los formatos aprobados por "La Comisión" a que se refiere el artículo 7o., del "Reglamento". **Artículo 146.** Cuando para el cumplimiento de la obligación legal de tratar aguas residuales, se contraten o utilicen los servicios de empresas que realicen dicha actividad, estas últimas serán las que soliciten el permiso de descarga de aguas residuales y cumplirán con lo dispuesto en este Capítulo, siempre que utilicen bienes nacionales como cuerpos receptores de las descargas de las plantas de tratamiento respectivas.	La promovente se sujetará, a lo establecido en la LAN y el presente reglamento, y da cumplimiento a las actividades que dentro de su ámbito jurídico le corresponden.

III.6.11. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

(Última reforma publicada DOF 18-01-2021 en el DOF).

Descripción	Vinculación
"Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo".	Durante cada una de las fases del proyecto de "Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, …" se contará en el sitio con un área específica por frente de trabajo donde se coloquen contenedores suficientes para cada tipo de residuos. La disposición final de los residuos estará a cargo de una empresa que cuente con el permiso actualizado de la autoridad correspondiente.

Descripción	Vinculación
"Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables"	Durante cada una de las fases del proyecto de "Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, …" se contará en el sitio con un área específica por frente de trabajo donde se coloquen contenedores suficientes para cada tipo de residuos. La disposición final de los residuos estará a cargo de una empresa que cuente con el permiso actualizado de la autoridad correspondiente.
"Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	Durante cada una de las fases del proyecto de "Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, …" se contará en el sitio con un área específica por frente de trabajo donde se coloquen contenedores suficientes para cada tipo de residuos. La disposición final de los residuos estará a cargo de una empresa que cuente con el permiso actualizado de la autoridad correspondiente.
"Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley".	Durante cada una de las fases del proyecto de "Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, …" se contará en el sitio con un área específica por frente de trabajo donde se coloquen contenedores suficientes para cada tipo de residuos. La disposición final de los residuos estará a cargo de una empresa que cuente con el permiso actualizado de la autoridad correspondiente.

III.6.12. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

(Última reforma publicada DOF 31-10-2014).

Descripción	Vinculación
"Artículo 17.- Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos".	El proyecto de "Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, …" se apegará a lo establecido en la normatividad ambiental vigente en materia de residuos.
"Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: […] III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados".	
"Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.	
"Artículo 91.- La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en: I. Confinamiento controlado, y II. Confinamiento en formaciones geológicamente estables".	

III.6.13. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.

El Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 06 de diciembre de 1982 en él se establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y móviles. Asimismo, dispone las medidas necesarias para mitigar el ruido, así como los estudios y métodos de realización para determinar los niveles de ruido.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
"Artículo 11.- El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes. El grado de molestia producido por la emisión de ruido máximo permisible será de 5 en una escala Likert modificada de 7 grados. Este grado de molestia será evaluado en un inverso estadístico representativo conforme a las normas correspondientes".	Las emisiones de ruido provenientes del proyecto de **"Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, …"** serán intermitentes durante el día en la etapa de preparación de sitio y construcción, se propiciarán los trabajos diurnos para no afectar las actividades normales de las comunidades circundantes. En la etapa de construcción, se hace hincapié de que todos los equipos se les aplicará un mantenimiento preventivo antes de ser transportados a la zona del proyecto, para evitar la generación de ruido de manera excesiva.
"**Artículo 15.-** Los establecimientos industriales, comerciales, de servicio público y en general toda edificación, deberán construirse de tal forma que permitan un aislamiento acústico suficientes para que el ruido generado en su interior no rebase los niveles permitidos en el Artículo 11 de este Reglamento, al trascender a las construcciones adyacentes, a los predios colindantes o a la vía pública, lo anterior sin perjuicio de las facultades que competen al Departamento del Distrito Federal. En caso de que técnicamente no sea posible conseguir este aislamiento acústico, dichas construcciones deberán localizarse dentro del predio, de tal forma que la dispersión acústica cumpla con lo dispuesto en el citado Artículo".	La distancia de operación de los equipos y maquinaria en sus diferentes etapas hasta las comunidades más cercanas se disipará el sonido reduciendo su intensidad, ya que existe alrededor del perímetro de la TMDB una barda.

<table>
<tr><th>Artículo</th><th>Vinculación con el proyecto.</th></tr>
<tr><td>"Artículo 29.- Para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles expresados en dB (A).

Vinculación del Proyecto con los Términos del Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido
<table>
<tr><th>Peso Bruto vehicular</th><th>Hasta 3,000 Kg.</th><th>Más de 3,000 Kg y hasta 10,000 Kg.</th><th>Más de 10,000 Kg.</th></tr>
<tr><td>Nivel Máximo Permisible dB (A)</td><td>79</td><td>81</td><td>84</td></tr>
</table>
Los valores anteriores serán medidos a 15 m de distancia de la fuente por el método dinámico de conformidad con la norma correspondiente".</td><td>Las emisiones de ruido provenientes del proyecto de "Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, …" serán intermitentes durante el día en la etapa de preparación de sitio y construcción, se propiciarán los trabajos diurnos para no afectar las actividades normales de las comunidades circundantes. En la etapa de construcción, se hace hincapié de que todos los equipos se les aplicará un mantenimiento preventivo antes de ser transportados a la zona del proyecto, para evitar la generación de ruido de manera excesiva.</td></tr>
</table>

III.6.14 DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos

Los presentes Lineamientos establecen los elementos técnicos que deberán cumplir los Regulados interesados en realizar actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos, y en la operación y ejecución de dichas actividades, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, exceptuando las actividades de Exploración y Extracción que se realicen en Yacimientos No Convencionales.

Descripción	Vinculación
Artículo 4. Las presentes disposiciones se emiten y serán aplicadas bajo el principio y el entendido de que, en materia de protección al medio ambiente, a los Regulados que realicen actividades del Sector Hidrocarburos corresponde la responsabilidad directa y objetiva derivada del riesgo creado por las obras o actividades que desarrollen y, en consecuencia, responderán ante la Agencia por las acciones necesarias para evitar y prevenir daños ambientales derivados de esos riesgos, así como de contenerlos, caracterizarlos y remediarlos con oportunidad bajo sus propios procesos y en cumplimiento de las medidas correctivas que sean aplicables, de acuerdo con la legislación y normatividad vigente en el ámbito administrativo competencia de la Agencia.	El presente proyecto se vincula con la siguiente DACGLSISOPA-RESEEH, debido a que en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto del proceso que implica el "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO", se llevarán y realizaran la identificación de los peligros e impactos asociados a las actividades, mediante la aplicación de las mejores prácticas, normatividad aplicable en la materia, así como los procedimientos de PEP.
Artículo 11. Los Regulados deberán realizar la identificación de Peligros e impactos asociados a las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial incluyendo, al menos los siguientes elementos: I. Manejo de materiales explosivos en áreas terrestres; II. Manejo de materiales inflamables; III. Impactos potenciales en fauna marina o terrestre; V. Riesgos asociados con emanaciones naturales de Hidrocarburos; VIII. Desmonte en la apertura de brechas y despalme de terreno.	

III.6.15. DISPOSICIONES Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la prevención y el control integral de las emisiones de metano del Sector Hidrocarburos.

Descripción	Vinculación
Para minimizar los efectos adversos que generan las emisiones de metano del Sector Hidrocarburos y contribuir al cumplimiento de los compromisos internacionales y regionales de nuestro país, resulta necesaria la expedición de un instrumento regulatorio que permita contar con datos precisos por Instalación, así como, con un mecanismo para dar seguimiento a la mejora continua de éstas, que se traduce en la prevención y control integral de las emisiones de metano del Sector Hidrocarburos. **Artículo 2o.** Las presentes Disposiciones son de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y resultan aplicables a las Instalaciones nuevas e Instalaciones existentes de los Proyectos en las que se realicen las siguientes actividades del Sector Hidrocarburos: I. La exploración y extracción de hidrocarburos; II. El tratamiento, refinación y almacenamiento del petróleo, y III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte por ducto, almacenamiento y distribución de gas natural. **SECCIÓN I** **De la Identificación y la Clasificación de las Emisiones.** **Artículo 13.** Los Regulados deberán identificar las fuentes o posibles fuentes de emisiones de metano en sus Instalaciones de los Proyectos. Para tal efecto, deberán identificar los equipos, incluyendo sus Componentes, así como las operaciones en pozos que se listan a continuación: I. Equipos. a) Bombas neumáticas; b) Compresores; c) Controles neumáticos; d) Deshidratadores de glicol; e) Ductos; f) Equipos de Destrucción, y g) Tanques. **Artículo 14.** A partir de la identificación de las fuentes o posibles fuentes de emisiones de metano a las que hace referencia el artículo 13, los Regulados deberán clasificar las emisiones conforme a los tipos que se listan a continuación: III. Venteo de Hidrocarburos.	El presente proyecto se vincula con la siguiente DACGS, debido a que el proceso que implica el "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO", generará emisiones a la atmosfera, esto conforme a lo descrito en el capítulo II, y por lo tanto se tendrá que dar cumplimiento a los artículos, secciones y títulos aplicables al presente proyecto, aplicando medidas de prevención y mitigación, las cuales fueron propuestas en el capítulo VI.

III.6.16. DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican.

Descripción	Vinculación
La facultad de esta Agencia para regular a través de lineamientos, directrices, criterios u otras disposiciones administrativas de carácter general necesarias en las materias de su competencia, así como para establecer los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración con que deberán contar los Regulados. **Artículo 2.** Los presentes lineamientos son de observancia general para los Regulados que realicen las siguientes actividades del Sector Hidrocarburos: III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento y distribución de gas natural; VI. El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo. CAPÍTULO II REGISTRO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL REGULADO Artículo 7. Los Regulados deberán contar con un Sistema de Administración con el propósito de prevenir, controlar y mejorar el desempeño de su instalación o conjunto de ellas, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente en el Sector Hidrocarburos. CAPÍTULO III AUTORIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN Artículo 15. Los Regulados que busquen desarrollar un Proyecto del Sector Hidrocarburos deberán contar con la Autorización de la Agencia para implementar en dicho Proyecto el Sistema de Administración a su cargo, previo al inicio de cualquier actividad de la etapa de construcción y posteriores. CAPÍTULO V SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL REGULADO Artículo 27. A partir del inicio de las actividades propias del Proyecto, el Regulado quedará obligado a la Implementación de su Sistema de Administración, con base en el Programa de Implementación presentado a la Agencia y a entregar los documentos a los que se refiere el Apartado B del Anexo IV de los presentes lineamientos, en los tiempos señalados.	Al tratarse el proyecto de un "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO", dicha actividad es catalogada del sector hidrocarburos, por lo tanto, se entiende que el proyecto, cumplirá con las actividades descritas en las DACGS, realizando así el registro, seguimiento y implementación del SASISOPA para el proyecto en estudio.

III.6.17. DISPOSICIONES Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la elaboración de los protocolos de respuesta a emergencias en las actividades del Sector Hidrocarburos.

Descripción	Vinculación
Artículo 17.- Los Regulados deberán presentar ante la Agencia de manera electrónica o presencial el PRE, junto con la solicitud para la autorización de su Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, de conformidad con los presentes lineamientos y anexando el Formato FF-ASEA-036 "Ingreso del Protocolo de Respuesta a Emergencias".	El proyecto cuenta con la elaboración del estudio de riesgo ambiental /ERA) para el "Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, …" el cual forma parte de los escenarios de riesgos para el Plan de Respuesta a Emergencias especifico al proyecto. El cual se apegará a los lineamientos y normas aplicables en la materia y que determine la autoridad y a los procedimientos interno de PEP.
Artículo 18.- El PRE se actualizará cuando se presente alguno de los siguientes supuestos: I. Cada 5 años; II. Modificaciones al diseño y/o tecnología del proceso o cualquier otra modificación que afecte el resultado del Análisis de Riesgo en las diferentes Etapas de Desarrollo del Proyecto; III. Accidentes (Eventos Tipo 3 o 2); o IV. Durante algún Simulacro donde se haya detectado alguna falla o mejora de los elementos evaluados. Las actualizaciones señaladas en las fracciones I y II del presente artículo, deberán ser presentadas ante la Agencia, en un plazo no mayor a 30 días naturales previos a su modificación.	Se actualizará el PRE de la instalación siguiendo los lineamientos y normas aplicables en la materia y que determine la autoridad y a los procedimientos internos de PEP.
Artículo 19.- Los Regulados que se encuentren en el supuesto que establece el artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente, aplicarán las presentes Disposiciones como guía para la realización del Programa para la Prevención de Accidentes.	El proyecto se apegará a las disposiciones y lineamientos establecidos por la autoridad en la materia para la elaboración del PPA.

III.6.18. Disposiciones Administrativas de Carácter General que Establecen los Lineamientos para la Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.

PEMEX acatará lo referente a lo establecido a la DACG aplicables a las actividades motivo del presente proyecto y realiza la siguiente vinculación:

Articulo	Especificación	Medida que se Aplicará
Artículo 6	Los Regulados que busquen desarrollar un proyecto del Sector Hidrocarburos en el que se generen RME, deberán registrarse 45 días hábiles previos al desarrollo de sus actividades, ante la Agencia como Microgenerador, Pequeño Generador o Gran Generador de RME, para lo cual solicitarán su Registro como Generador a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, integrando la siguiente documentación e información:	PEMEX Exploración y Producción cumplirá con lo establecido en este artículo.
Artículo 8	Los Regulados que generen RME distintos a los manifestados dentro de su registro de RME, actuarán conforme alguno de los siguientes supuestos:	Se actualizará el registro como generador de residuos de manejo especial, de ser el caso.
Artículo 9	Los Regulados que dejen de generar RME, derivado de las actividades del Sector Hidrocarburos, deberán presentar ante la Agencia, dentro de los 30 días hábiles contados a partir de que se dejen de generar RME, una solicitud de cancelación de su registro, la cual deberá presentarse con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, señalando el número de registro único de generador, asignado previamente por la Agencia.	PEMEX Exploración y Producción cumplirá con lo establecido en este artículo.
Artículo 10	Los Regulados que son Grandes Generadores de RME, están obligados a registrar ante la Agencia el Plan de Manejo de RME, el cual deberá ser presentado a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, conforme a los plazos establecidos dentro de la normatividad emitida por la Agencia; asimismo, para proyectos nuevos se deberá presentar, a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, dentro de los 45 días hábiles previos al desarrollo de sus actividades, para su revisión y para que, en su caso, se emita su registro. La solicitud de registro del Plan de Manejo de RME deberá contener la CURR (en caso de tener asignada la misma), así como la información establecida dentro del	PEMEX Exploración y Producción vigilará que los planes de manejo de los responsables de la generación de RME este vigentes y hayan sido previamente evaluados por la ASEA.

Articulo	Especificación	Medida que se Aplicará
	formato de registro del Plan de Manejo de RME (FF-ASEA-003).	
Artículo 33	Las áreas de almacenamiento temporal de RME de los Regulados, además de las que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas para algún tipo de residuo en particular, deberán cumplir con las siguientes condiciones:	PEMEX Exploración y Producción se da por enterado para dar cabal cumplimiento a lo señalado en este artículo relacionado con las áreas de almacenamiento temporal de RME.
Artículo 34	Los Microgeneradores, Pequeños Generadores y Grandes Generadores, deberán llevar y resguardar la bitácora correspondiente de los RME generados, considerando los siguientes elementos:	PEMEX Exploración y Producción se da por enterado para dar cabal cumplimiento a lo señalado en este artículo e implementará bitácora de generación de RME.
Artículo 35	Los Regulados y Prestadores de Servicios, deberán presentar, en formato electrónico, un informe anual ante la Agencia, en el área de atención al Regulado, sobre la generación, el manejo y los movimientos que se hubieren efectuado en el año inmediato anterior de los RME, mismo que deberá presentarse en los meses de abril o mayo, incluyendo los siguientes aspectos:	PEMEX Exploración y Producción se da por enterado para dar cabal cumplimiento a lo señalado en este artículo y realizará los informes correspondientes.
Artículo 39	La información para los informes, objeto de los presentes lineamientos, por parte de los Regulados y Prestadores de Servicios, deberá presentarse en original ante la Agencia, en el área de atención al Regulado, anexando una copia en formato electrónico y en idioma español.	PEMEX Exploración y Producción se da por enterado para dar cabal cumplimiento a lo señalado en este artículo y realizará los informes correspondientes.

III.6.19. DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos.

Descripción	Vinculación
Artículo 9o. El Regulado deberá contar con un Programa CDA conforme a lo establecido en las presentes disposiciones, que incluya las fechas de inicio y término de la ejecución de las actividades, así como los responsables de llevarlas a cabo. Lo anterior, previo al inicio de cualquier actividad durante estas etapas. **Artículo 17.** El Regulado contará con un periodo máximo de un año para iniciar las actividades establecidas en el Programa CDA para la etapa de Cierre, contado a partir del día hábil siguiente a la fecha de presentación a la Agencia del aviso correspondiente. En caso de requerir actualizaciones a su programa, éstas no implicarán un aumento al periodo máximo de inicio de las actividades.	El proyecto de "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO"; PEP cumplirá con las disposiciones aplicables en la materia al término del ciclo de vida de este.

Descripción	Vinculación
Artículo 22. En la etapa de Desmantelamiento, el Regulado deberá ejecutar las actividades necesarias para realizar la remoción total de las Instalaciones y estructuras que conformaron el Proyecto, incluyendo la demolición, el desarmado y desmontaje, y la reutilización o disposición de equipos y accesorios, así como, el completo retiro de materiales y residuos que se generen durante esta etapa, de manera que se cumpla con la regulación vigente en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente. Lo anterior con excepción de pozos. **Artículo 29.** Previo al inicio del Abandono, el Regulado deberá: I. Contar con el reporte detallado de conclusión del Programa CDA para la etapa de Desmantelamiento de conformidad con lo establecido en el Anexo III de las presentes disposiciones; II. Realizar un diagnóstico de daños al medio ambiente ocasionados por las actividades en el Sitio del Proyecto conforme a lo establecido en el Anexo IV, salvo en el caso de contar con la actualización de la línea base ambiental; y III. En el caso de Instalaciones terrestres, el Regulado deberá realizar una caracterización del sitio considerando los métodos establecidos en la regulación vigente, salvo que cuente con la actualización de la línea base ambiental.	

III.6.20. Acuerdo por el que se instruye a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal a realizar las acciones que se indican, en relación con los proyectos y obras del Gobierno de México considerados de interés público y seguridad nacional, así como prioritarios y estratégicos para el desarrollo nacional.

Publicado el 22 de noviembre de 2021, este acuerdo emitido por el ejecutivo federal, instruye a las dependencias y entidades de la administración pública federal a tomar acciones que promuevan el desarrollo de actividades consideradas como prioritarias, de interés público y de seguridad nacional. Tomando en cuenta este acuerdo, se realizó la vinculación del proyecto con los artículos que lo integran, quedando a como se describen a continuación:

ACUERDO	VINCULACIÓN
ARTICULO PRIMERO.- Se declara de interés público y seguridad nacional la realización de proyectos y obras a cargo del Gobierno de México asociados a infraestructura de los sectores comunicaciones, telecomunicaciones, aduanero, fronterizo, hidráulico, hídrico, medio ambiente, turístico, salud, vías férreas, ferrocarriles en todas sus modalidades energético, puertos, aeropuertos y aquellos que, por su objeto, características, naturaleza, complejidad y magnitud, se consideren prioritarios y/o estratégicos para el desarrollo nacional.	Se considera al proyecto "Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas,…." como prioritario, de interés público y de seguridad nacional, al considerarse dentro de los siguientes supuestos: 1. **Que sea un proyecto u obra asociados a infraestructura del sector energético.** El proyecto "Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas,…." se ubica en el municipio de Paraíso en el estado de Tabasco. 2. **Que sea por su objeto, característica, naturaleza, complejidad y magnitud, el proyecto u obra se considere prioritario y/o estratégico** El proyecto "Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas,….", ubicado dentro de las instalaciones de la Terminal Marítima de Dos Bocas con una superficie de 15,850.113 m^2, el cual ha sido objeto de actividades antropogénicas industriales del sector petrolero, La Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB), fue construida por Petróleos Mexicanos en el periodo 1979 – 1982, este último año cuando inicia operaciones, siendo una instalación portuaria medular en la actividad petrolera del sureste del País, para las actividades de exploración, producción y comercialización del petróleo crudo. El proyecto instalará un sistema de endulzamiento con capacidad de procesar 100 MMPCSD (millones de pies cúbicos estándar por día) y un sistema de compresión de gas, con capacidad para comprimir 100 MMPCSD de gas dulce, con la flexibilidad de operar con gas amargo procedente de la Línea 5 y 6.

ACUERDO	VINCULACIÓN
ARTICULO SEGUNDO. - Se instruye a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal a otorgar la autorización provisional a la presentación y/u obtención de los dictámenes, permisos o licencias necesarias para iniciar los proyectos u obras a que se refiere el artículo anterior, y con ello garantizar su ejecución oportuna, el beneficio social esperado y el ejercicio de los presupuestos autorizados. La autorización provisional será emitida en un plazo máximo de cinco días hábiles contados a partir de la presentación de la solicitud correspondiente. Transcurrido dicho plazo sin que se emita una autorización provisional expresa, se considerará resuelta en sentido positivo.	PEMEX Exploración y Producción, cumple con la entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo (Ver **Anexo "3.9"** del presente proyecto. Asimismo, se apegará a lo que resuelva la ASEA con respecto a la atención a lo establecido en el presente acuerdo.
ARTICULO TERCERO.- La autorización provisional tendrá una vigencia de doce meses, contados a partir de su emisión, periodo en el cual se deberá obtener, conforme a las disposiciones aplicables, la autorización definitiva.	PEMEX Exploración y Producción, cumple con la entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo (Ver **Anexo "3.9"**) del presente proyecto. Asimismo, se apegará a lo que resuelva la ASEA con respecto a la atención a lo establecido en el presente acuerdo.

III.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Las Normas Oficiales Mexicanas que tienen incidencia en el proyecto de **"Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO"** durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono, incluyen diversos aspectos entre los que se mencionan los siguientes (Tablas III.19, III.20, III.21, III.22, III.23, III.24):

III.7.1. Aguas Residuales.

Tabla III.19. Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de Aguas residuales.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación	Acciones
NOM-001-SEMARNAT-1996 (entrada en vigor de la NOM-001-SEMARNAT-2021 a partir del 3 de abril del año 2023). Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales. .	Durante la etapa de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono se generarán aguas residuales.	En las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán sanitarios portátiles (letrinas) para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas, generándose aguas residuales que tendrán la recolección y transporte por empresas debidamente autorizadas para su manejo y disposición final adecuada en cumplimiento a la normatividad aplicable. En la etapa de operación las aguas residuales generadas en los sanitarios considerados en el cuarto de control de instrumentos y cuarto de control eléctrico, contarán con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con capacidad de 5 m^3/día. Así también las aguas contaminadas o aceitosas proveniente del área de los compresores, será enviada a la Planta de Tratamiento de Efluentes de la TMDB a través de un sistema de drenaje.

III.7.2. Aire.

Tabla III.20. Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de Aire.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación	Acciones
NOM-035-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento de medición de partículas suspendidas en la atmósfera	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán partículas suspendidas por las actividades de despalme, suministro, relleno, tendido, nivelación y compactación. En la etapa de abandono se generará partículas suspendidas por el desmantelamiento de muros y concreto hidráulico que conforma el "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO".	Se dará cumplimiento a esta normatividad a través de medidas preventivas tales como la instalación de lonas a los camiones volteos que transporten los materiales e insumos que se requieren para la obra, así como el tener dichas unidades con el mantenimiento adecuado para su operación. En la etapa de operación y mantenimiento no se espera la generación de particular suspendidas debido a la naturaleza propia del proyecto (endulzamiento y compresión de gas). Por último, para la etapa de abandono se espera la generación de estas partículas por las actividades de desmantelamiento de muros y concreto hidráulico.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación	Acciones
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Durante todas las etapas del proyecto se utilizarán vehículos automotores que usan gasolina como combustibles.	Durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina y diésel, respectivamente, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC´s) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo los motores que utilizan diésel, por lo que todos los vehículos y maquinaria pesada empleada en la obra, deberán de cumplir con un programa de mantenimiento preventivo con el fin de que las emisiones de gases contaminantes se encuentren dentro de los límites que establecen las Normas. Dichos mantenimientos serán responsabilidad de la Empresa contratada en las diferentes etapas. Los responsables de los vehículos empleados en estas etapas, se apegará al cumplimiento de los niveles o límites máximos permisibles de las normas que se vinculan.
NOM-045-SEMARNAT-2017 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan Diesel como combustible.	Durante todas las etapas del proyecto se utilizarán vehículos automotores que usan diesel como combustibles.	Se aplicará programas de mantenimiento preventivo con el fin de que las emisiones de gases contaminantes se encuentren dentro de los límites que establecen las Normas, en cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono). Para dar cumplimiento a esta normatividad se implementarán acciones tales como el mantenimiento preventivo a los vehículos automotores y su afinación conforme a lo marcado por el fabricante, así como la aplicación de los procedimientos operativos de PEMEX para el mantenimiento preventivo de los vehículos automotores que sean utilizados para la etapa de operación y mantenimiento.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación	Acciones
NOM-050-SEMARNAT-2018 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	Se aplicará programas de mantenimiento preventivo con el fin de que las emisiones de gases contaminantes se encuentren dentro de los límites que establecen las Normas, en cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono). Para dar cumplimiento a esta normatividad se implementarán acciones tales como el mantenimiento preventivo a los vehículos automotores y su afinación conforme a lo marcado por el fabricante, así como la aplicación de los procedimientos operativos de PEMEX para el mantenimiento preventivo de los vehículos automotores que sean utilizados para la etapa de operación y mantenimiento.

III.7.3. Generación de Residuos.

Tabla III.21. Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de generación de Residuos.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación	Acciones
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Plan de manejo integral de residuos.	En todas las etapas del Proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono), se evitará derrames o fugas de combustibles, grasas, aceites, disolventes y todo aquel material que se considere residuo peligroso para el ambiente. Todos los residuos peligrosos tendrán un manejo adecuado que cumpla con los requisitos de la normatividad aplicable, para ello se contará con los servicios de una empresa debidamente autorizada para el manejo integral de estos hasta su disposición final adecuada. Durante el desarrollo del proyecto, se promoverán acciones encaminadas al manejo y control adecuado de los residuos peligrosos; teniendo como prioridad el cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y normatividad aplicable en la materia. Así como las buenas prácticas establecidas en materia de SSPA y procedimientos de PEP.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación	Acciones
NOM-054-SEMARNAT-1993.- Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana	Plan de manejo integral de residuos.	Los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto serán tratados de acuerdo con su clasificación, para ello se contará con los servicios de una empresa debidamente autorizada para el manejo integral de estos hasta su disposición final adecuada.

III.7.4. Ruido.

Tabla III.22.- Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de Ruido.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación	Acciones
NOM-080- SEMARNAT -1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de emisión.	Durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono se utilizarán vehículos automotores que generan ruido.	Se utilizará maquinaria pesada y vehículos para las diferentes actividades que se realizarán durante la ejecución de las etapas que comprenden el proyecto, por lo que estos contarán con un programa de mantenimiento periódico y continuo para que estos operen en óptimas condiciones, incluyendo los sistemas de escape con el fin de minimizar la generación de ruido. Es importante señalar que las actividades del proyecto serán realizadas en un predio con actividad industrial. Durante las etapas del proyecto se darán cumplimiento a los programas de mantenimiento conforme a los manuales del fabricante; así como a las disposiciones reglamentarias y normativas aplicables en la materia incluyendo los procedimientos y buenas prácticas de Seguridad, Salud en el Trabajo y Protección Ambiental (SSPA) de PEMEX.
NOM-081-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Durante las etapas del proyecto se utilizarán equipos que generan ruidos.	Durante las etapas del proyecto se darán cumplimiento a los programas de mantenimiento conforme a los manuales del fabricante; así como a las disposiciones reglamentarias y normativas aplicables en la materia incluyendo los procedimientos y buenas prácticas de Seguridad, Salud en el Trabajo y Protección Ambiental (SSPA) de PEMEX.

III.7.5. Suelo

Tabla III.23.-. Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de suelos contaminados.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación	Acciones
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.- Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Programa de vigilancia ambiental.	En caso de derrames o fugas de hidrocarburos, se realizará una caracterización después de haber tomado las medidas de urgente aplicación. Se dará cumplimiento a las disposiciones reglamentarias y normativas aplicables en la materia incluyendo los procedimientos y buenas prácticas de Seguridad, Salud en el Trabajo y Protección Ambiental (SSPA) de PEMEX.

III.7.6. Flora y Fauna

Tabla III.24.- Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de Flora y Fauna.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación	Acciones
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.	Programa de vigilancia ambiental.	Las actividades del proyecto no contemplan el aprovechamiento, extracción o comercialización de ninguna especie de fauna. Sin embargo, el promovente vigilará que este componente no sea vea afectado por las actividades a ejecutar. Las medidas preventivas y/o de mitigación aplicables a este tema se encuentran en el capítulo VI del presente estudio.

III.8. DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Áreas Naturales Protegidas.

El área del Proyecto no se encuentra dentro ni colinda con ninguna área natural protegida estatal, federal o municipal, tal como se muestra en las Figuras III.12 y III.13. Las áreas naturales protegidas estatales y federales, así como sus distancias con respecto al Sistema Ambiental y el área del Proyecto se especifican en la Tabla III.25.

Tabla III.25. Áreas Naturales Protegidas.

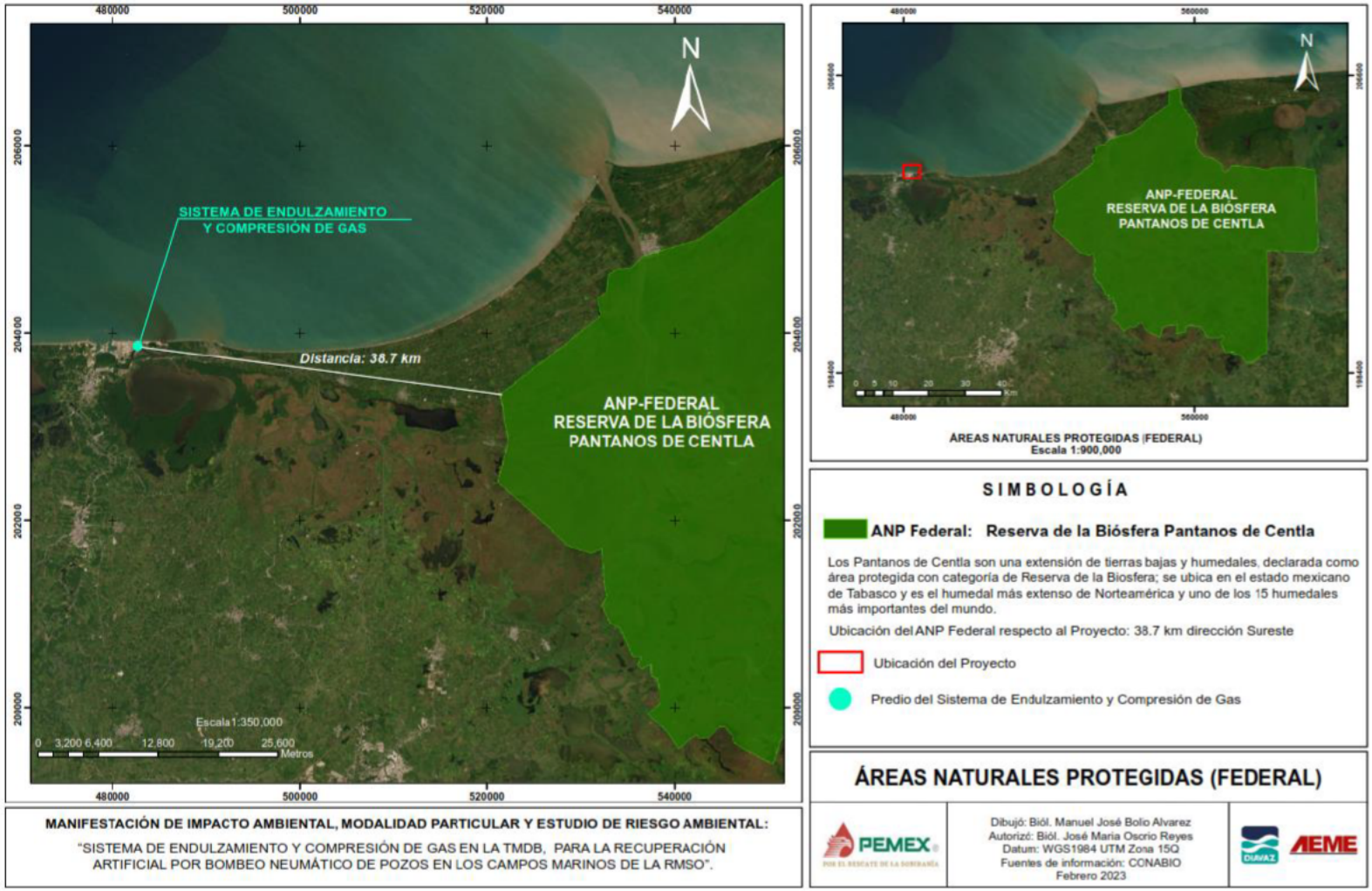
Área Natural	Categoría	Distancia al sitio del proyecto
Pantanos de Centla	Reserva de la Biosfera (Federal)	38.7 km al sureste del sitio del proyecto
Laguna de Términos	Área de Protección de Flora y Fauna (Federal)	79.06 km al este del sitio del proyecto
Rio Playa	Reserva Ecológica (Estatal)	14.8 km al noreste del sitio del proyecto.

- **Área Natural Protegida Federal.**

La zona de proyecto NO se encuentra cercana ni inmersa dentro de ningún Área Natural Protegida de competencia Federal. La más cercana es el ANP Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, de la Región CONANP Planicie Costera y Golfo de México, abarca los municipios de Centla, Macuspana y Jonuta, ubicándose aproximadamente a 38.7 kilómetros con dirección Sureste del predio (Ver Figura III.12).

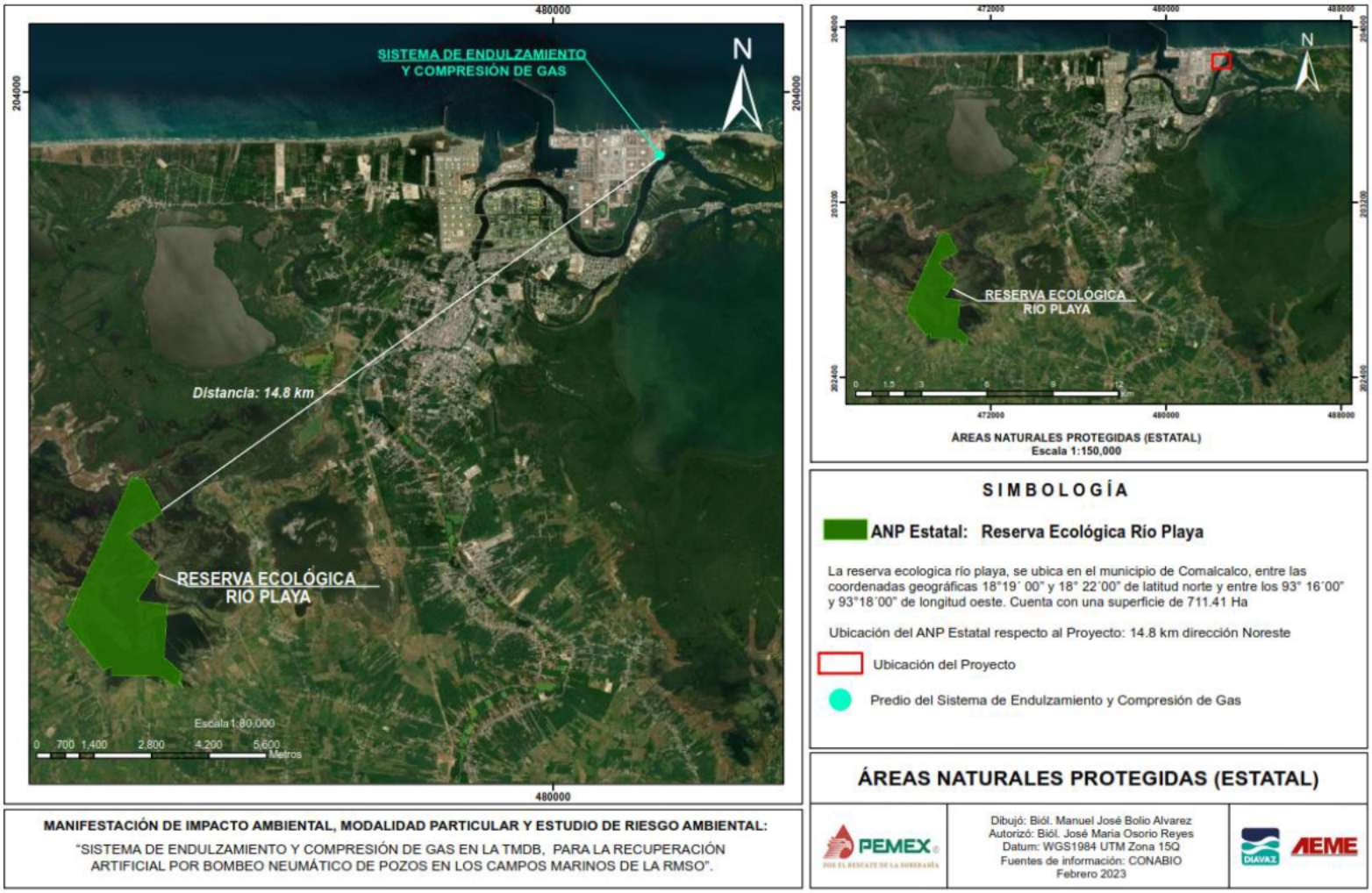
- **Área Natural Protegida Estatal**

La zona de proyecto NO se encuentra cercana ni inmersa dentro ningún Área Natural Protegida de competencia Estatal. La más cercana es el ANP Reserva Ecológica Río Playa, la cual se ubica en el municipio de Comalcalco a una distancia de 14.8 kilometros con dirección al Noreste del predio (Ver Figura III.13).



Fuente: Áreas Naturales Protegidas Federales de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Figura III.12.- Área Natural Protegida Federal cercana al proyecto.



Fuente: Áreas Naturales Estatales de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Figura III.13.- Área Natural Protegida Estatal cercana al proyecto.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio.

Es importante definir la diferencia entre lo que es el **Área de Proyecto (AP)**", "**Área de Influencia (AI)" y el "Sistema Ambiental Particular (SAP**)".

Delimitación del Área de Proyecto (AP).

Es el área del terreno contemplada para realizar todas las actividades que se requieren para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sistema de endulzamiento y compresión de gas, la cual se encuentra en un área industrial, al interior de la Terminal Marítima de Dos Bocas (TMDB).

Los criterios que sustentan la delimitación del área de proyecto dependen en gran medida de la naturaleza del mismo, es decir; de las especificaciones técnicas descritas en el capítulo II de este documento. El área del proyecto se conforma por la construcción de una obra nueva y el total de área requerida para el desarrollo del Proyecto es de 15,850.113 m^2 (1.585 ha).

Delimitación del Área de Influencia (AI) del Proyecto.

ÁREA DE INFLUENCIA: Es el área que nos permite delimitar geográficamente un proyecto, ya que sobre esta área el proyecto puede tener una participación adversa o benéfica sobre los componentes físicos y biológicos del entorno. El concepto de "Área de Influencia", si bien es común en el manejo de problemas ambientales, es un concepto difícil de abordar en su instrumentación práctica, por cuanto las metodologías involucradas cambiarán de manera sustancial dependiendo de la interpretación y extensión que definamos para el concepto en el marco de cada uno de los trabajos de manejo ambiental a que nos podamos enfrentar.

La delimitación del AI del Proyecto se realizó mediante el criterio técnico de utilizar el radio de mayor afectación obtenido del peor caso en las simulaciones (Escenario / Peor caso), planteados en el Estudio de Riesgo Ambiental , siendo el de mayor afectación el escenario con la clave PEP-TMDB-SE-PC-01 bajo el evento de: Ruptura catastrófica de la línea de 16"-GAM-31002-C-D33T1 de alimentación al sistema de endulzamiento de gas, siendo este un radio de 1032.1 m para la zona de amortiguamiento (0.1 PSI), a una velocidad del viento de 1.5 m/s y estabilidad atmosférica F (1.5/F).

Las coordenadas UTM del Área de Influencia del Proyecto son las que se enlistan en la tabla IV.1:

Tabla IV.1.- Coordenadas UTM 15Q WGS84 del Área de Influencia del Proyecto.

Coordenadas del Área de influencia (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Para una mejor referencia ver Ortomapa delimitación del Área de Influencia (AI) del Proyecto (Figura IV.1) en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

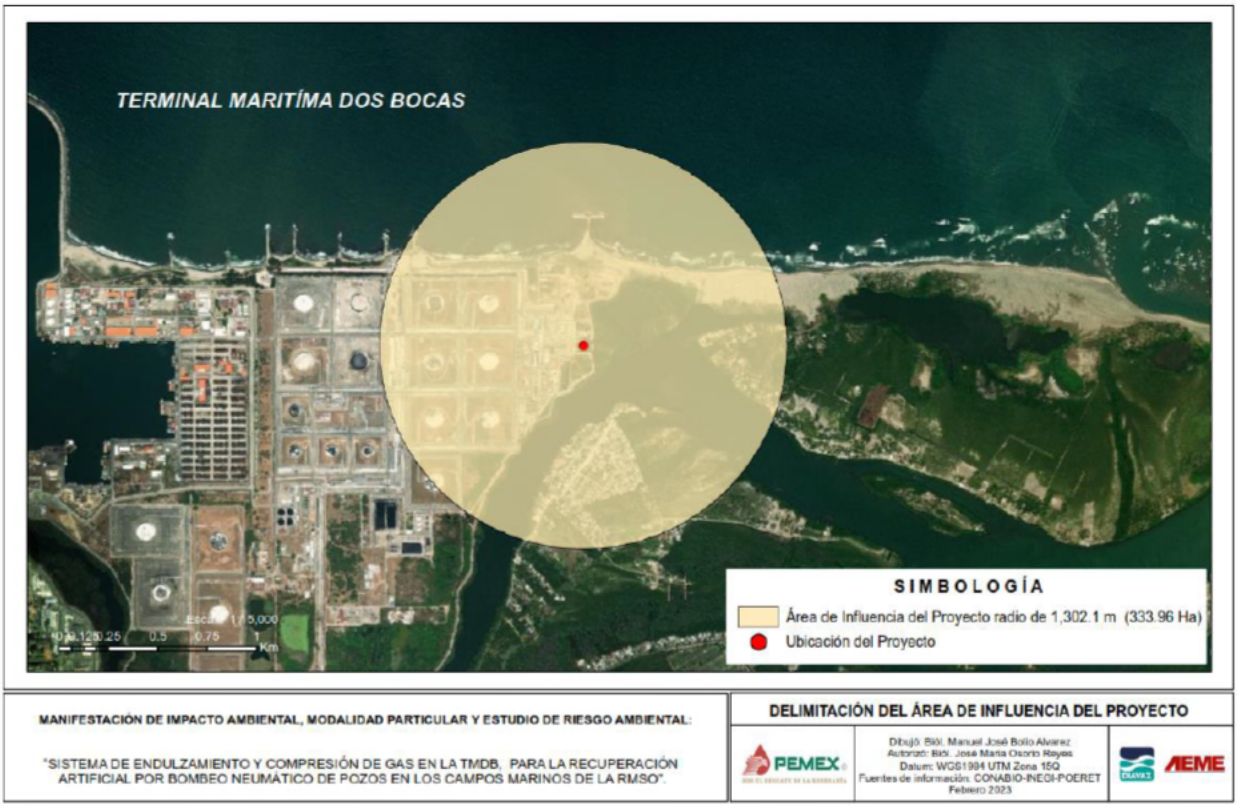


Figura IV.1.- Delimitación del Área de influencia (AI) del Proyecto.

Delimitación del Sistema Ambiental Particular (SAP).

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007).

Con base en lo anterior y en la descripción empleada en la guía para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2002), donde se define al sistema como "el espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento. A continuación, se describen los criterios que fueron empleados para obtener la delimitación del Sistema Ambiental Particular (SAP) de este proyecto:

a).-Delimitación por unidades climáticas del INEGI.

Con el apoyo del Sistema de Información Geográfica (SIG) y la carta temática climatológica del INEGI (2008), se determinó la unidad climatológica en el área del proyecto y su área de influencia, siendo esta la Am(f) Cálido húmedo, la cual abarca el 100 % de la superficie total del municipio de Paraíso, Tabasco (37,760.00 ha). Por el tamaño de esta área las condiciones ambientales no siempre son las mismas y sufren modificaciones; por lo tanto, las relaciones entre los impactos y las condiciones ambientales no se podrían predecir fácilmente y existiría cierto sesgo en la confiabilidad de dichas deducciones. Por consiguiente, fue descartada como posible Sistema Ambiental. En la figura IV.2 se muestran en el SIG las Unidades Climatológicas.

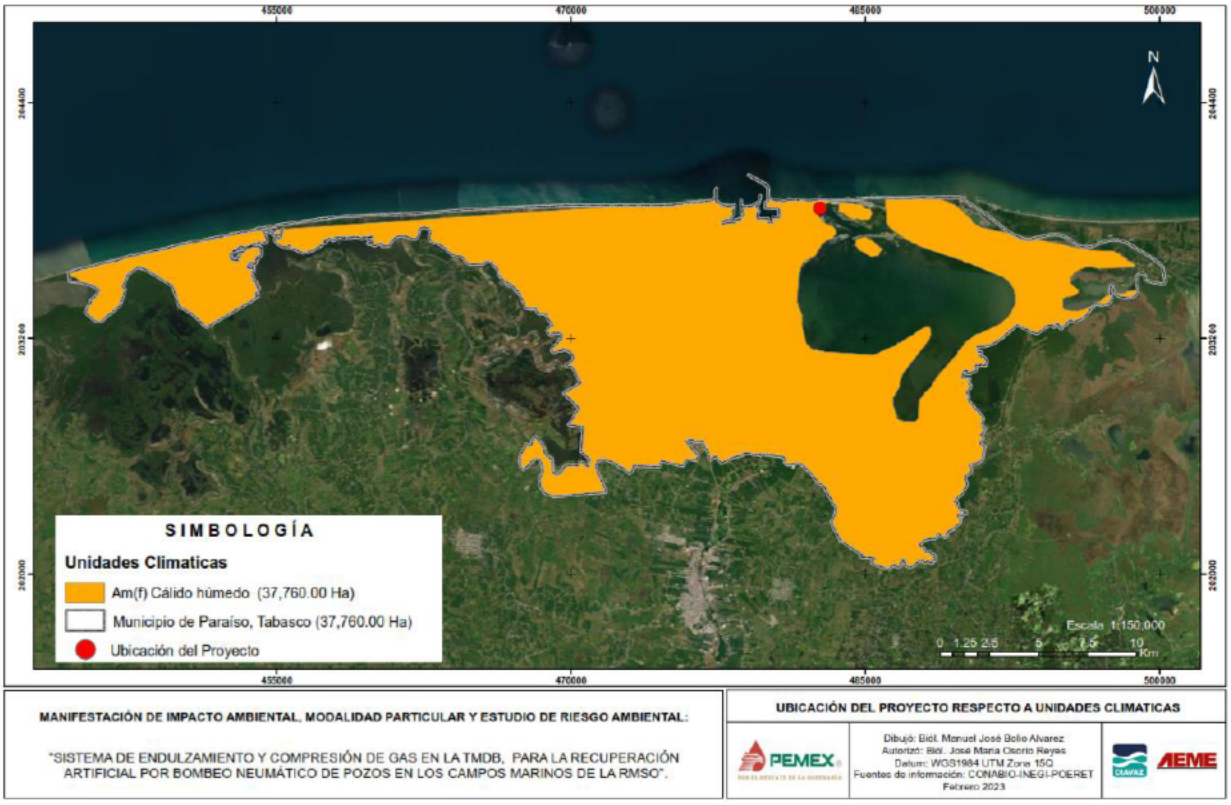


Figura IV.2.- Unidades Climatológicas en el Área del Proyecto.

b).-Delimitación por Microcuencas.

Con el apoyo del SIG se realizó la delimitación de microcuencas que inciden en el área del proyecto y su área de influencia, dando como resultado la incidencia del proyecto dentro de la Microcuenca Paraíso, la cual tiene una superficie de 16,186.80 ha, por lo que realizar comparativas ambientales con este sistema podría resultar en inconsistencias y errores en las deducciones que puedan ejecutarse. Por consiguiente, no será considerada como SAP. En la figura IV.3 se muestran en el SIG las microcuencas.

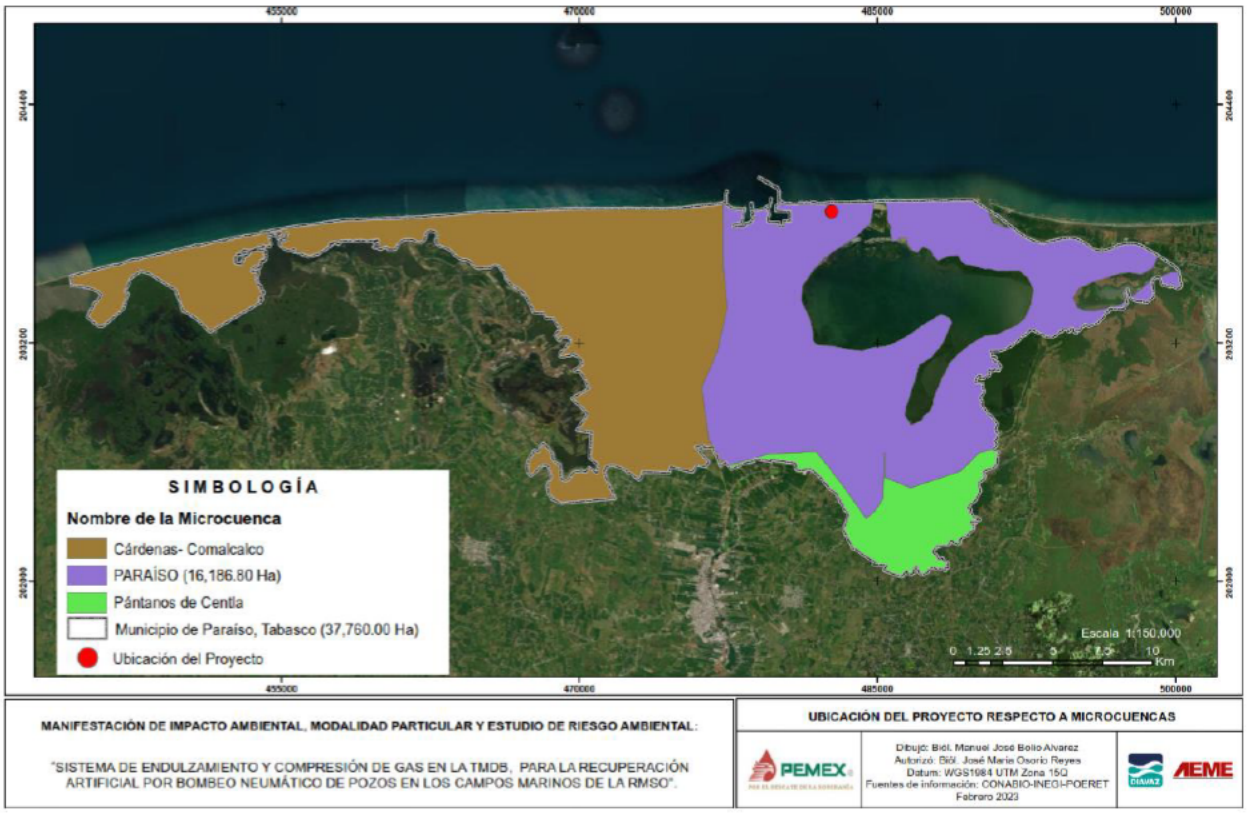


Figura IV.3.- Microcuencas en el Área del Proyecto.

c).- Delimitación por tipo de suelo identificados en la carta edafológica del INEGI.

Con el uso de la carta edafológica serie I del INEGI (2008), se realizó sobreposición para determinar el tipo de suelo en que incide el proyecto (figura IV.4), el cual se identificó que corresponde a la unidad de suelo **Ge+Re/1** (Gleysol eútrico + Regosol eútrico /Textura Gruesa), según la clasificación de suelos de la FAO/UNESCO, con una superficie total de 23,869.18 ha, Por lo que la superficie es muy extensa respecto al área del proyecto.

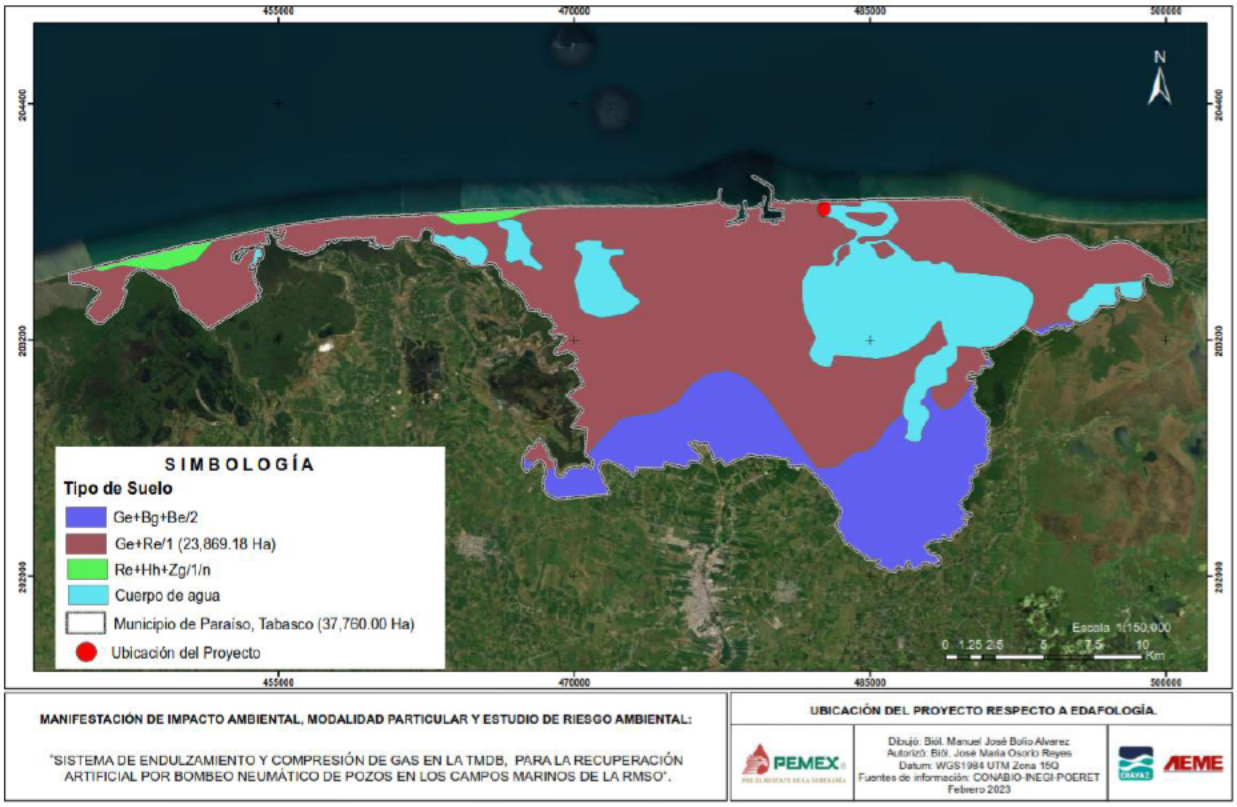


Figura IV.4.- Tipo de suelo en el Área del Proyecto.

d).- Delimitación UGA.

A través de un análisis del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), herramienta que ayuda a identificar las características físicas y/o ambientales, así como los diferentes instrumentos jurídicos que le aplican a un espacio dado en donde se pretende construir un proyecto que pueda generar impacto ambiental.

Este Sistema nos mostró como resultado la vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental PAR-AMX-01 (Aprovechamiento Mixto) del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET).

El Sistema Ambiental Terrestre se inició con la sobreposición del Área de influencia (515.36 ha) en la Unidad de Gestión Ambiental PAR-AMX-01 (Aprovechamiento Mixto) del POERET como se muestra en la figura IV.5.

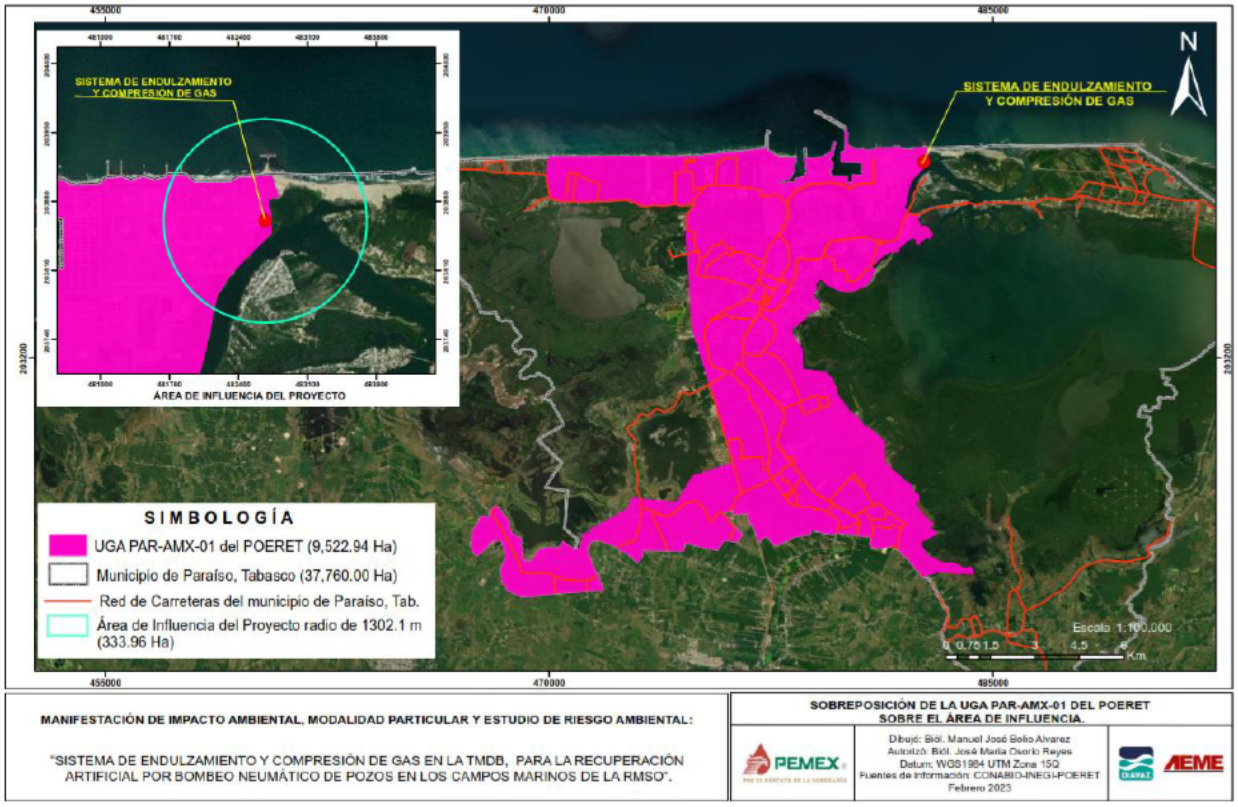


Figura IV.5.- Sobreposición del Área de Influencia sobre la UGA PAR-AMX-01 del POERET.

Con respecto a esta delimitación, el área del Proyecto incide dentro de la UGA PAR-AMX-01 (Aprovechamiento Mixto), ocupando el 0.0000166 % de toda su extensión. Derivado a la superficie de la UGA (9,522.94 ha), las condiciones ambientales no siempre son las mismas y sufren modificaciones; por lo tanto, las relaciones entre los impactos y las condiciones ambientales no se podrían predecir fácilmente y existiría cierto sesgo en la confiabilidad de dichas deducciones. Por consiguiente, fue descartada como posible Sistema Ambiental, sin embargo, se utilizaron los límites de la UGA -PAR-AMX-01 como base para definir el SAP del Proyecto (ver figura IV.5).

e). - Límites Administrativos municipales y el avance de fronteras de perturbación antrópica.

Considerando como base la UGA PAR-AMX-01 donde se ubicará el proyecto se hizo un análisis con sobreposición cartográfica, de lo cual se observó que el polígono del proyecto se encuentra limitado en sus cercanías por barreras antropogénicas como límite municipal de Paraíso, Tabasco y vías de comunicación; las cuales al hacer una análisis de la dimensión del proyecto y el alcance de sus obras respecto a estas vías de comunicación, se determinó que son útiles como criterios para delimitar el Sistema Ambiental ya que los efectos de las obras no van más allá de las mencionadas vías. Derivado de cada uno de los criterios planteados, se delimitó un polígono del Sistema Ambiental con las características geográficas que se muestran en la figura IV.5.

Como resultado del procedimiento descrito anteriormente, el Sistema Ambiental Ecosistema Terrestre, quedó definido como se muestra en la figura IV.6, en donde se consideraron los factores:

- Al Norte; límite de la UGA PAR-AMX-01.
- Al Sur; Por carretera (Vía de comunicación).
- Al Este; límite de la UGA PAR-AMX-01.
- Al Oeste; con barda perimetral de la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB).

Por lo tanto, la demarcación del Sistema Ambiental Particular (SAP) se llevó a cabo por vías de comunicación e infraestructura existente de la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB), así como de los límites de las Unidad de Gestión Ambiental PAR-AMX-01 del POERET; dando como resultado un polígono irregular con una superficie de 6,367.30 ha, donde el área del Proyecto representa el 0.00025 % de su totalidad.

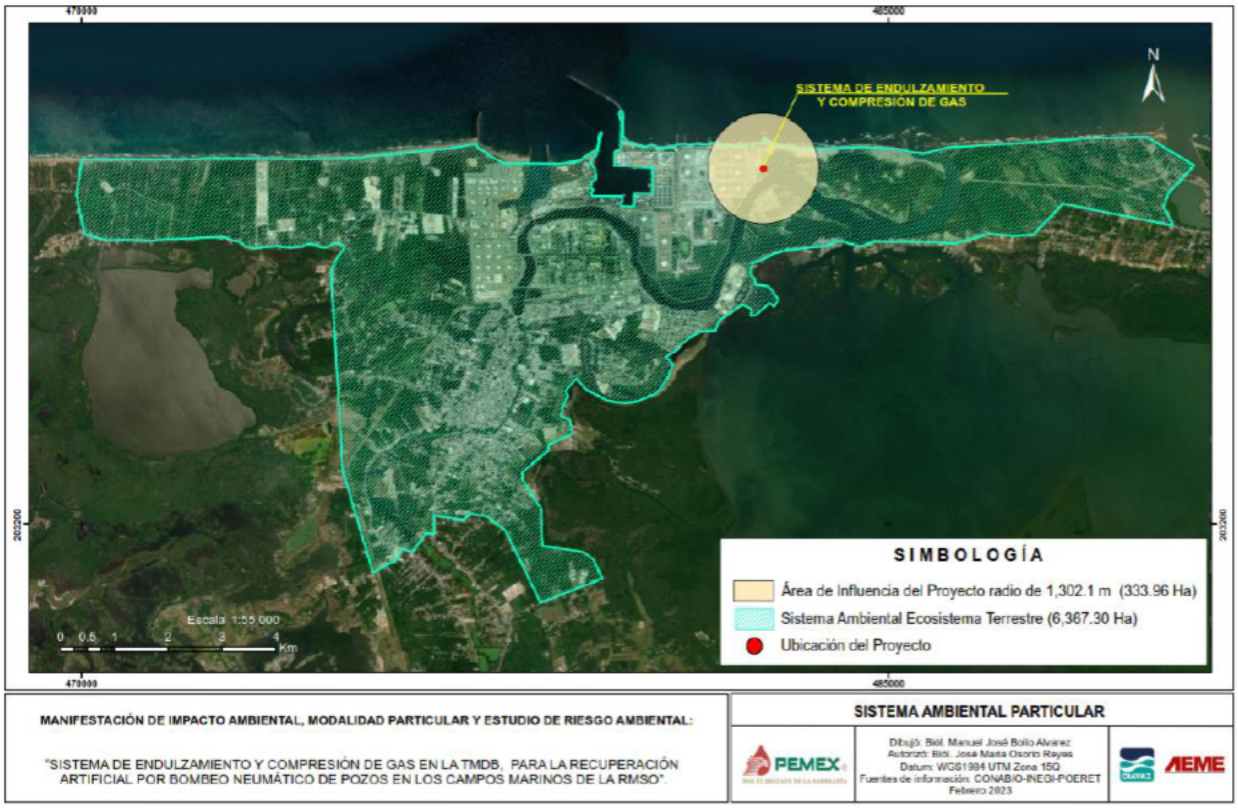


Figura IV.6.- Sistema Ambiental Particular (SAP).

Para una mejor referencia ver Ortomapa del Sistema Ambiental Particular en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

Las coordenadas UTM son las que se enlistan en la tabla IV.2:

Tabla IV.2.- Coordenadas UTM WGS84 del Sistema Ambiental Particular (SAP).

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
Coordenadas del Sistema Ambiental (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.								

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y

Coordenadas del Sistema Ambiental (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
Coordenadas del Sistema Ambiental (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.								

En la tabla IV.3, se indica el resumen de las áreas delimitadas.

Tabla IV.3.- Resumen de superficies por concepto.

Concepto	Superficie (ha)
Sistema Ambiental Particular (SAP).	6,367.30 ha
Área de Influencia del Proyecto (AI).	333.96 ha
Área del Proyecto (AP).	1.585 ha

Una vez definido y diferenciado lo que es un "Área de Proyecto (AP)", un "Área de Influencia (AI)" y un Sistema Ambiental Particular (SAP), podemos resumir que:

Área de Proyecto (AP) + Área de Influencia (AI) + Sistema Ambiental Particular (SAP) = **Área de Estudio (AE)**.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a).- Clima.

- **Tipo de clima.**

Conforme a la modificación al sistema de clasificación de Köppen por Enriqueta García (1964), el clima en la zona de estudio se clasifica como Cálido húmedo (100 %), ver figura IV.7, con valor medio anual de la temperatura mayor a 22 ºC, valor máximo (mes más frio) con temperatura de 18 °C, el monto promedio de la precipitación anual es de 1,500 – 2,500 mm.

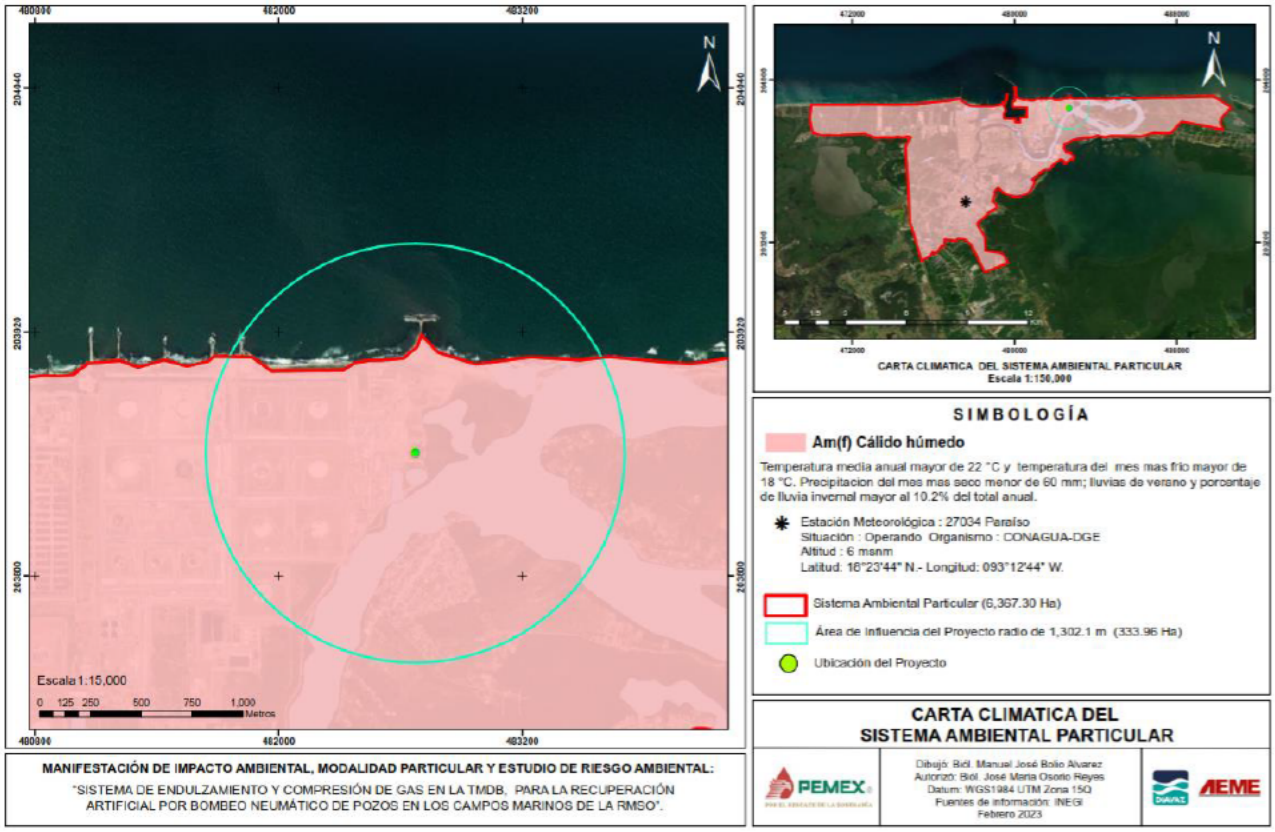


Figura IV.7.- Carta climatológica del SAP y área del Proyecto.

Para una mejor referencia ver Ortomapa carta climatológica del SAP y área del Proyecto en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

- **Fenómenos climatológicos.**

La presencia de los fenómenos hidrometeorológicos es muy común que afecte al estado de Tabasco, ya que año tras año principalmente en el verano, cuando la temperatura del océano es mayor, se forman depresiones tropicales, las cuales pueden evolucionar desde tormentas tropicales hasta huracanes, algunos de los cuales penetran en el Golfo de México y aunque estos no impacten directamente en el estado inyectan gran cantidad de humedad, la cual en la mayoría de los casos es benéfica, pero que en ocasiones, en combinación con algunos fenómenos antrópicos (generados por los humanos) como la deforestación, la construcción de obras en los márgenes de los ríos, provocan el acarreo de material de las partes altas de los causes de los ríos, ocasionando inundaciones en amplias áreas de nuestro territorio.

La temporada de ciclones va desde el 15 de junio hasta el 30 de octubre. Sin embargo, no es rara la presencia de estos sistemas meteorológicos antes o después de estas fechas (Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, SMN).

- **Temperaturas promedio mensuales, anuales y extremas.**

De acuerdo con los valores de las temperaturas registradas por la Estación Meteorológica más cercana a la zona del proyecto Estación Meteorológica 27034 Paraíso y que actualmente se encuentra en operación, se observó que la temperatura máxima anual es de 31.4 °C, con una media anual de 26.5 °C, mientras que la temperatura mínima anual es de 21.7 °C. La temperatura máxima mensual nos indica que el mes más caluroso reportado es mayo con 40.2 °C en el año 2005, mientras que en enero de 2001 se observa que la mínima mensual fue de 13.7 °C. La temperatura máxima diaria reportada es de 48.0 °C del día 03 de abril de 2009, mientras que la mínima reportada es de 10.0 °C y se observaron los días 07 de enero de 1985, 08 de marzo de 1983 y 15 de noviembre de 2013. (Fuente: https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=tab).

- **Precipitación promedio mensual, anual y extremas.**

De acuerdo con los valores de precipitación registradas por la Estación Meteorológica 27034 Paraíso, se observó una media anual de 1,768.9 mm. Los meses en qué se registra mayor precipitación son agosto, septiembre, octubre y noviembre. La máxima mensual reportada es de 845.7 mm en el mes de octubre de 1999. El día más lluvioso reportado es el 01 de noviembre del año 2009 con una precipitación de 339.0 mm. (Fuente: https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=tab).

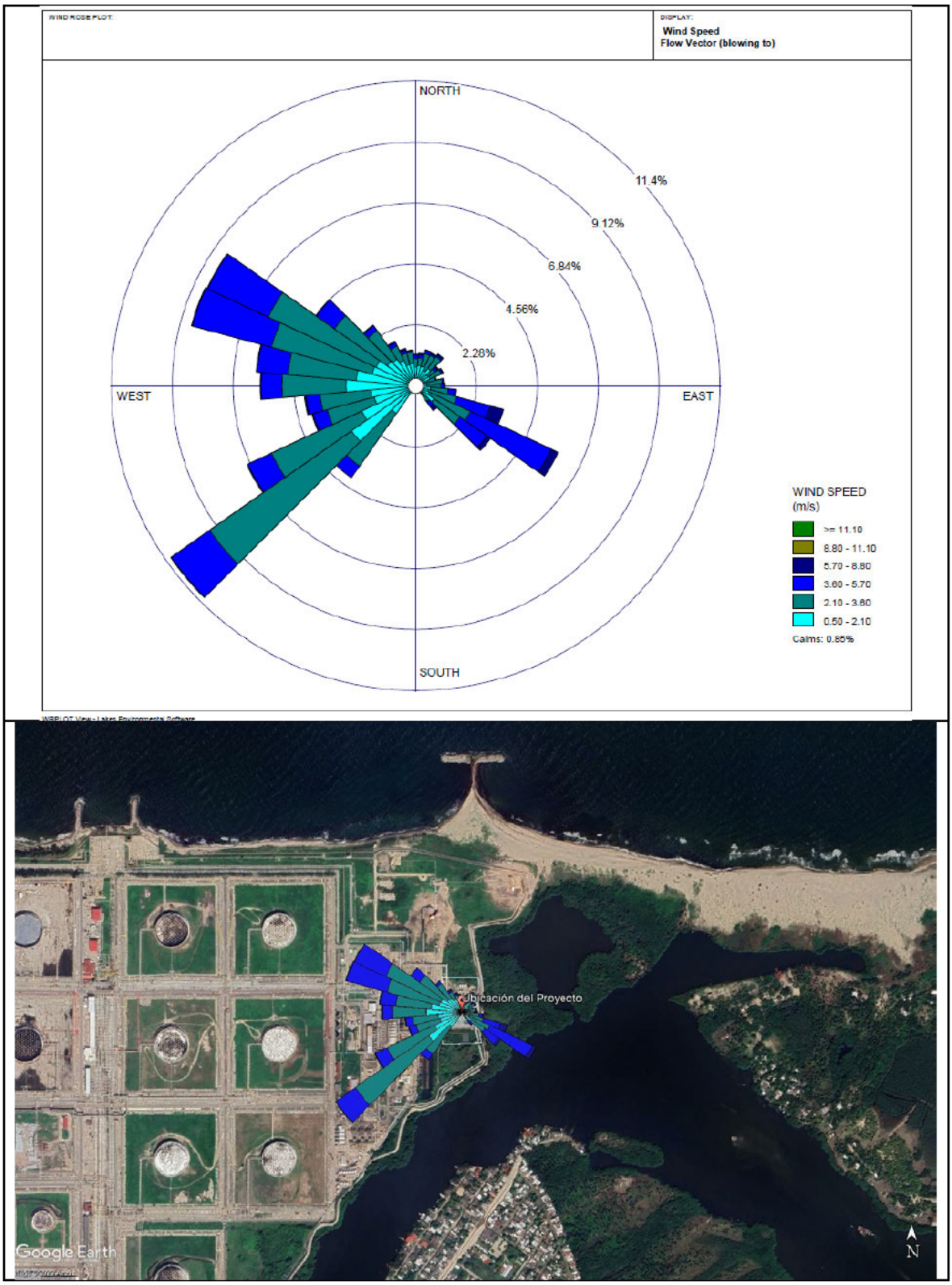
- **Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.**

Los vientos dominantes alcanzan velocidades medias máximas en los meses de octubre, noviembre y diciembre con 30 kilómetros por hora, localizándose los mínimos en los meses de mayo y junio con vientos de 12 kilómetros por hora.

- Vientos de enero: durante este mes los vientos dominantes son del norte y noreste. Vientos codominantes del norte con velocidad de 12 m/s.
- Vientos de abril: vientos dominantes del noreste. Vientos codominantes del este con velocidad de 6 m/s.
- Vientos de julio: vientos dominantes del noreste. Vientos codominantes del este con velocidades de 5 m/s.
- Vientos de octubre: vientos dominantes y codominantes del noreste, con velocidades de 6 m/s.

Rosa de vientos.

Se realizó el estudio de vientos con datos de los últimos 90 días según la estación meteorológica Automática (EMA) "Paraíso" de la CONAGUA, y con ayuda del software WRPLOT, el cual nos permitió graficar los datos y obtener una rosa de vientos en la cual se observa que los vientos predominantes durante ese periodo en la zona de estudio son de NE a SO y de SE a NO, esto quiere decir que casi el 60 % de tiempo los vientos soplan en esas direcciones con velocidades que van de 0.50 hasta 8.80 m/s, teniendo un promedio de 2.68 m/s como se muestra en la figura IV.8.



Fuente: Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMA's) (conagua.gob.mx), Sistema de Información y Visualización de Estaciones Automáticas (SIVEA)

Figura IV.8.- Rosa de vientos en la zona de estudio.

- **Humedad relativa y absoluta.**

Para el caso del municipio de Paraíso y en especial el área de estudio, los vientos marinos provenientes del Golfo de México mantienen una elevada y constante humedad atmosférica en el municipio, a lo largo de todo el año, principalmente en verano, que es cuando los vientos alisios invaden la región y aportan una considerable humedad ambiental. La humedad relativa arroja datos sumamente constantes en todo el año y da un valor medio de 82 % para el municipio con máximo de 86 % en enero y un mínimo de 75 % en el mes de mayo, lo cual comprueba la clasificación de clima húmedo con abundantes lluvias en verano en el municipio de Paraíso.

- **Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).**

Respecto al balance hídrico de evaporación (conversión de agua en vapor), la evaporación promedio anual en el municipio de Paraíso es de 1173 mm, el cual presenta un incremento rápido de enero a mayo y un descenso gradual desde este mes en el cual alcanza el máximo hasta el mínimo que se presenta en el mes de enero.

La evapotranspiración promedio anual en el municipio de Paraíso es de 1478 mm, el cual presenta sus valores máximos en los meses en los cuales las temperaturas medias son también máximas (enero-mayo) y en consiguiente el mínimo cuando las temperaturas medias son bajas (agosto-noviembre).

b).- Geología y geomorfología.

- **Características litológicas del área.**

El municipio de Paraíso forma parte de la región fisiográfica Planicie Costera del Golfo Sur. Esta planicie bordea tanto la zona Norte del estado de Tabasco como la costa sur del Golfo de México de donde toma su nombre. Abarca la mayor proporción de superficie en el estado (70 %) y está salpicada en algunas pequeñas áreas con ligeras ondulaciones o lomeríos suaves con alturas no mayores a 50 msnm con dirección este - oeste. Esta región fisiográfica comprende los municipios de Huimanguillo, Cárdenas, Paraíso, Comalcalco, Cunduacán, Centro, Jalpa de Méndez, Nacajuca, Centla, Jonuta, Macuspana, Jalapa, Teapa, Emiliano Zapata, Balancán y Tenosique. Estos dieciséis municipios tienen una

mayor proporción de planicie costera a excepción de Tacotalpa, cuya mayor extensión territorial se encuentra en la provincia Sierra de Chiapas y Guatemala (Galindo et al., 2006).

El SAP queda comprendida en la provincia Fisiográfica de la Llanura Costera del Golfo Sur (100 %), (ver figura IV.9.), subprovincia llanuras y Pantanos Tabasqueños (100 %) el relieve en esta zona es casi nulo con pocos metros sobre el nivel del mar, solo interrumpidos por algunos lomeríos en la porción central del área. Es característica, en esta región, la presencia de innumerables zonas sujetas a inundación. La red hidrográfica está construida por corrientes perenes con patrones de drenaje anastomosados y forman parte de la cuenca del Rio Grijalva que pertenece a la vertiente del Golfo de México.

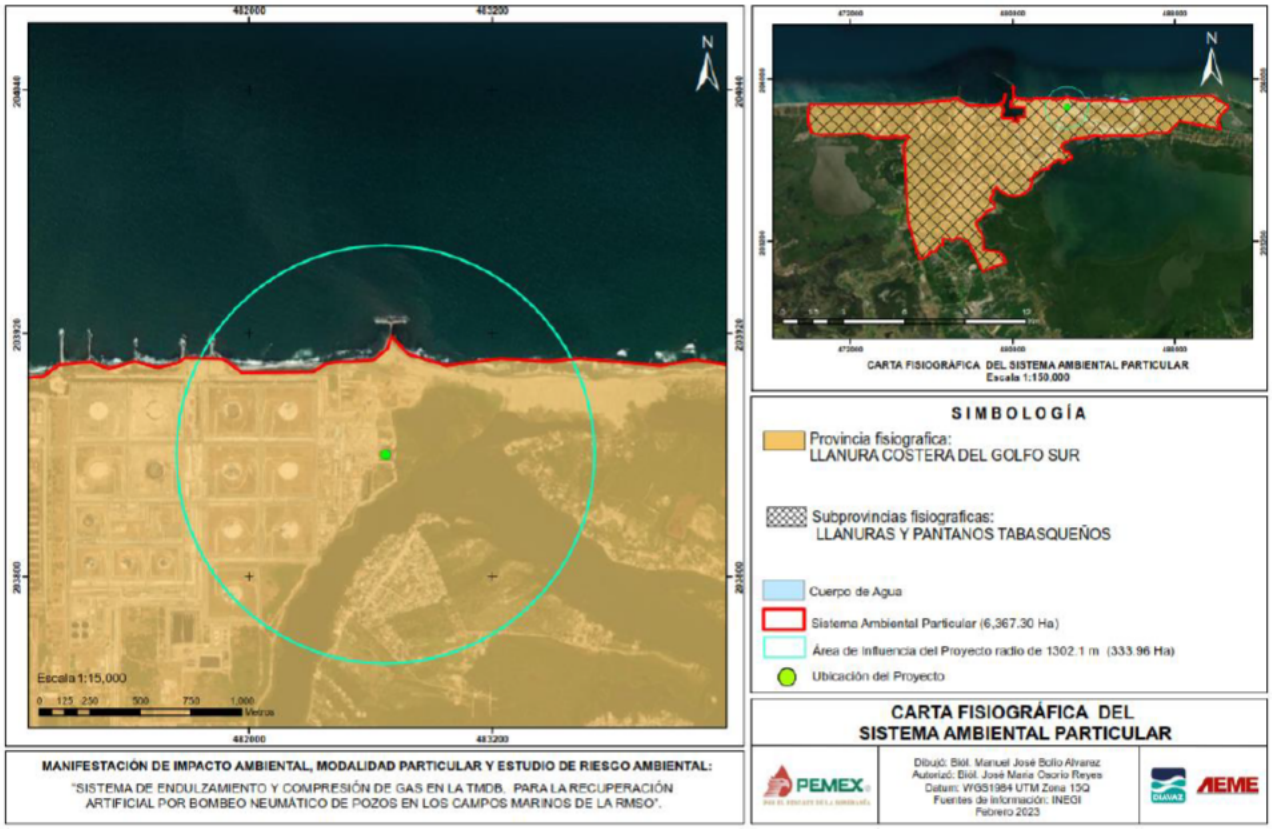


Figura IV.9.- Carta Fisiográfica del SAP y área del Proyecto.

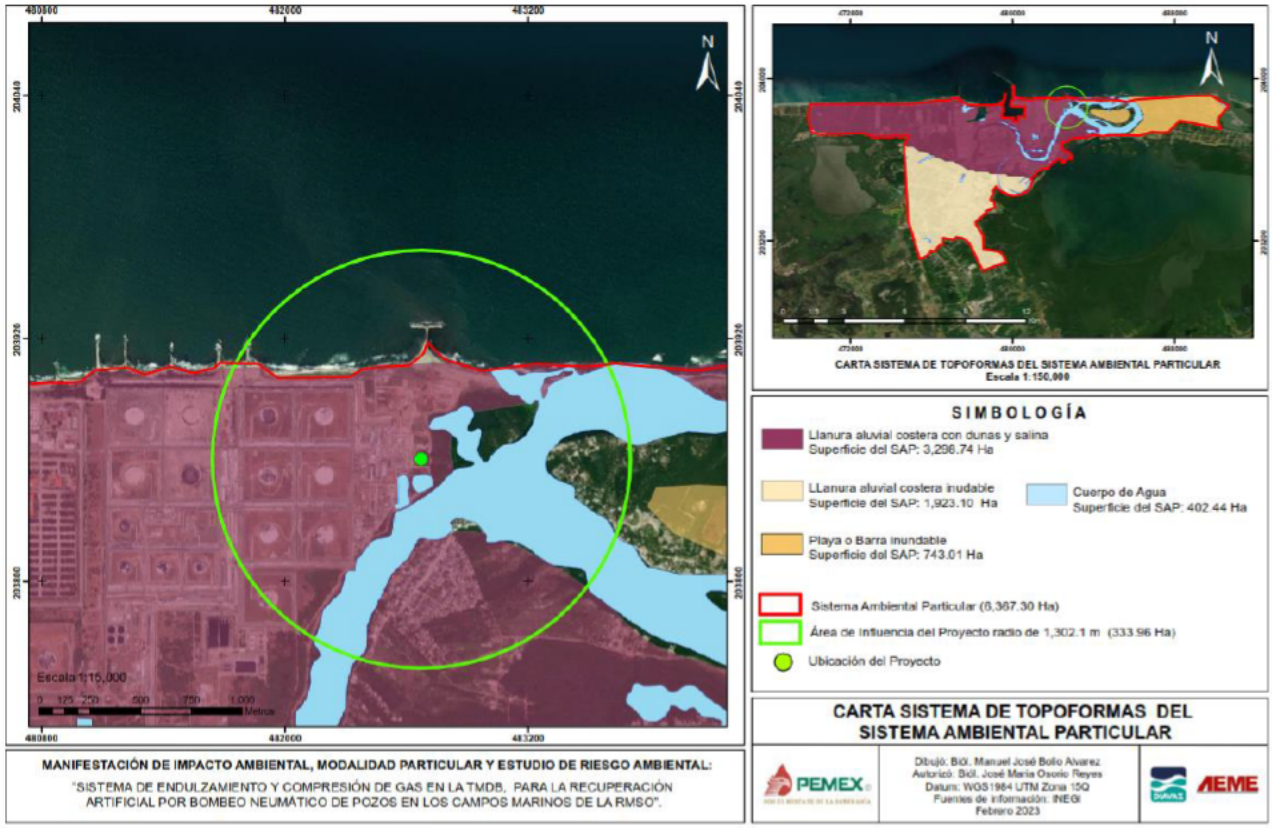


Figura IV.10.- Carta Sistema de Topoformas del SAP y área del Proyecto.

Para una mejor referencia ver Ortomapa carta fisiográfica del SAP y área del proyecto y carta sistema de topoformas del SAP y Área del Proyecto en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

Como se observa en la figura IV.10., el sistema de topoformas presente en el Sistema Ambiental Particular es: Llanura aluvial costera con dunas y salina (34.98 % del SAP y donde incide el Área del Proyecto), Llanura aluvial costera inundable (20.39 % del SAP) y Playa o Barra Inundable (7.88 % del SAP).

- **Características geomorfológicas.**

El paisaje geomorfológico está constituido por un delta, lomeríos, barras y planicies aluviales. En la porción central se desarrollaron lomeríos en los depósitos arenosos del Mioceno; las planicies aluviales se encuentran con una ligera inclinación al este y están modificadas por la formación de pantanos y lagunas, en las áreas de inundación; existen barras en las zonas litorales que han contribuido en la formación de dunas; el Río Grijalva, en su desembocadura, ha formado un delta que está cubierto de arenas retrabajadas por el viento. El área se encuentra en una etapa de senectud para una región húmeda en el ciclo geomorfológico. En la figura IV.11 se muestra la carta geológica.

En la tabla IV.4, se mencionan las características geológicas del municipio de Paraíso:

Tabla IV.4. Geomorfología general.

		Subprovincia			Unidad litológica		
Municipio	**Era**	**Clave**	**Nombre**	**Tipo de roca por su origen**	**Clave**	**Nombre**	**% de la sup. municipal**
Paraíso	Cenozoico	Q	Cuaternario	Suelo	(pa)	Palustre	30.0
					(al)	Aluvial	24.53
					(li)	Litoral	17.79
					(la)	Lacustre	7.87

Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Paraíso, Tabasco. Clave geoestadística 27014.

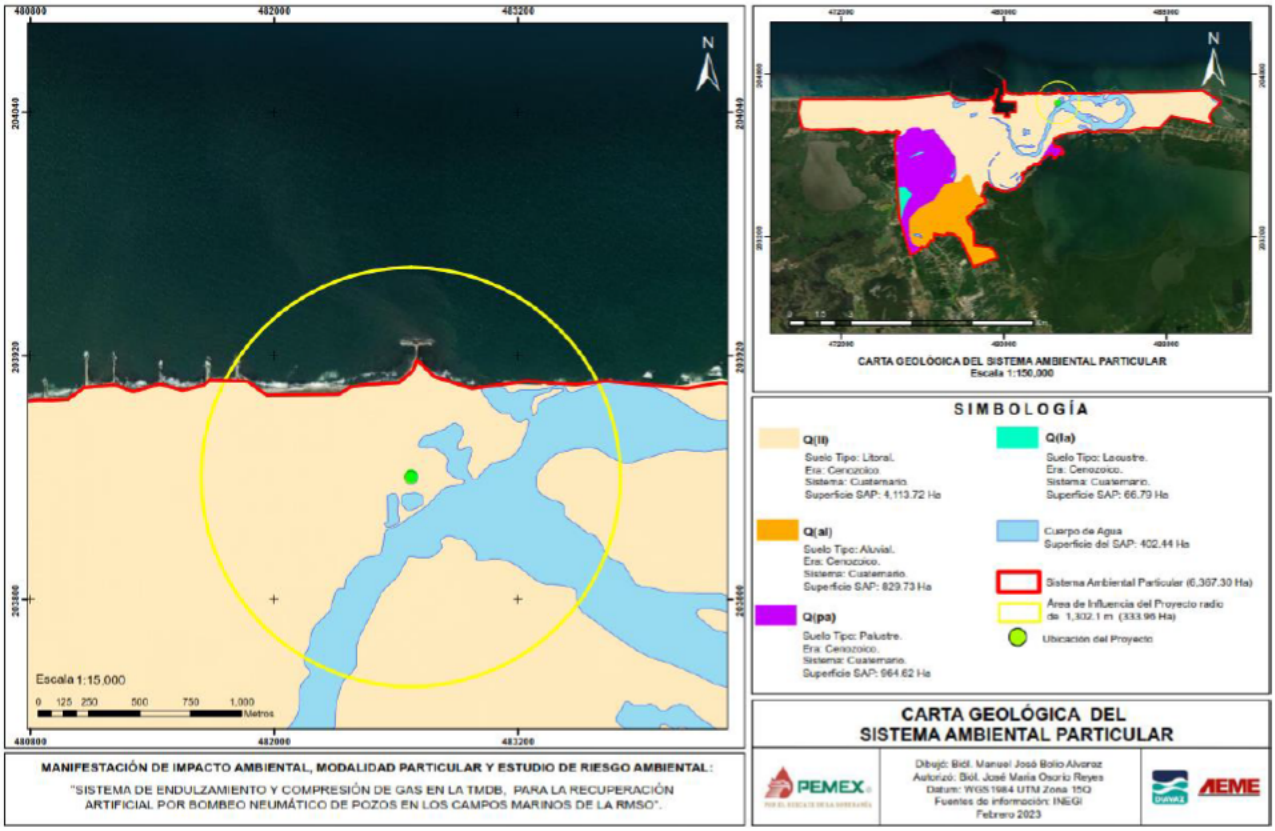


Figura IV.11.- Carta Geológica del SAP y área del Proyecto.

Para una mejor referencia ver Ortomapa de carta geológica del SAP y Área del Proyecto en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

Suelo Litoral Q(li). Se constituye principalmente por la acumulación de arena, la cual ha sido retrabajada por la acción de las olas, forma barras que son moldeadas por las corrientes litorales. Los suelos litorales Q (li), se han formado en zonas de playa y barras costeras, por acumulaciones de arena retrabajada por el oleaje.

- **Características del relieve.**

El municipio de Paraíso es de relieve completamente bajo, careciendo de elevación alguna, esta característica hace que el municipio sea uno de los que tienen mayor superficie inundable en el Estado de Tabasco, tiene una altitud de 10 msnm (metros sobre el nivel del mar). El área de estudio pertenece a la provincia de la Llanura Costera del Golfo Sur.

La zona de estudio se caracteriza por presentar un relieve escaso, casi plano, con alturas promedio menores a los 10 m, las cuales están cortadas por amplios valles; resultado de la acumulación de grandes depósitos fluviales palustre, lacustre y litoral representados por extensas planicies de llanura aluvial salina con dunas de inundación. Estas características permiten la posibilidad de planear un crecimiento urbano en algunas áreas, siempre y cuando se cuiden de manera especial los aspectos de drenaje pluvial y la vulnerabilidad de ciertas zonas a las inundaciones.

- **Presencia de fallas y fracturamientos.**

En el área donde se pretende desarrollar el proyecto, no existe ningún tipo de fallas o fracturamientos.

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

- **Sismicidad.**

De acuerdo con la regionalización de la República Mexicana con relación a la sismicidad, el área de estudio está considerada como región "B" (ver figura IV.12.), que son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentes o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70 % de la aceleración del suelo. Por lo tanto, los índices sísmicos son bajos. Según lo reportado por el Servicio Sismológico Nacional del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México, los movimientos telúricos que se han reportado en áreas adyacentes suman 40 eventos de los cuales 10 son de magnitud 3 y 30 de magnitud 4.

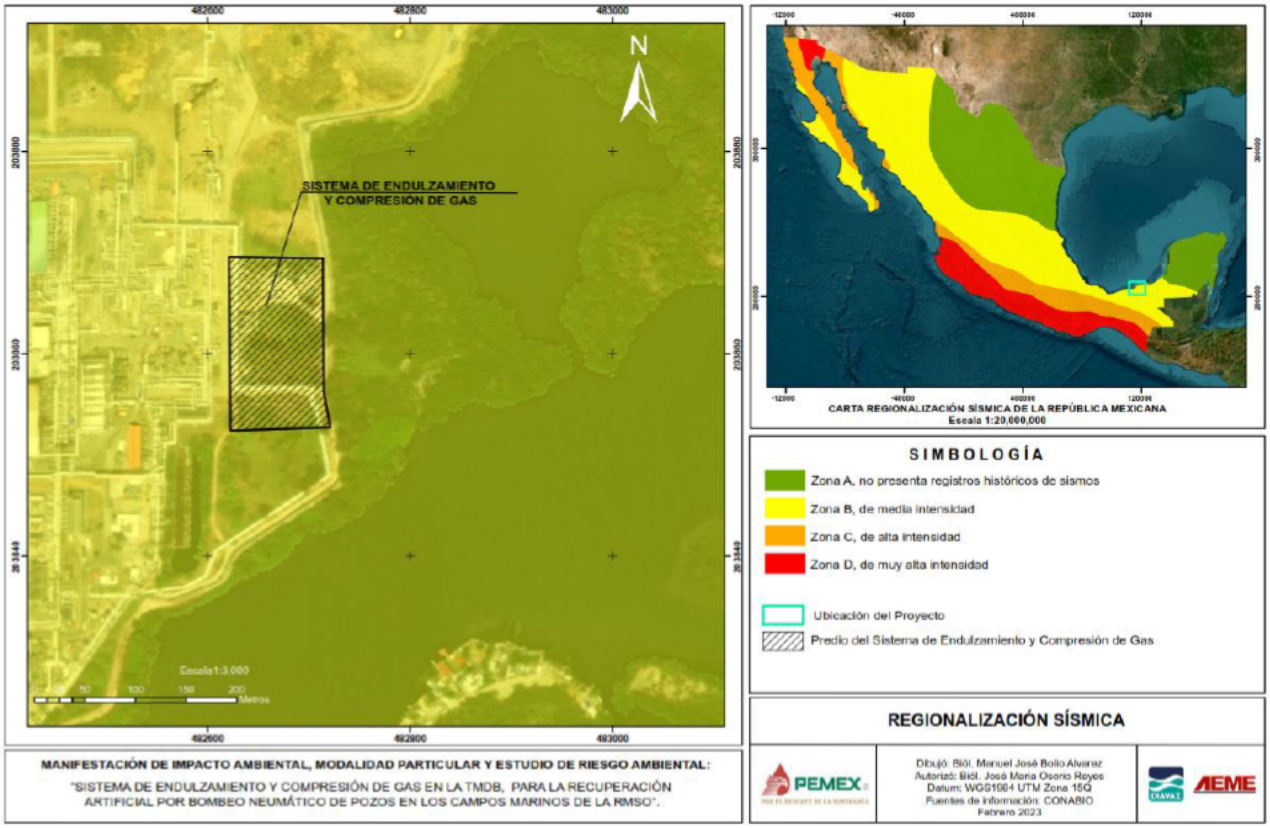


Figura IV.12.- Regionalización Sísmica de la República Mexicana.

Para una mejor referencia ver Ortomapa de regionalización sísmica en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

De acuerdo con la clasificación nacional de zonas sísmicas el estado de Tabasco y por ende el municipio de Paraíso se encuentra en una zona considerada de sismicidad B, por lo que el riesgo por la ocurrencia de sismos de envergadura es bajo. Sin embargo, la cercanía con los estados de Oaxaca y Chiapas ha determinado que en el estado de Tabasco y en su ciudad capital se lleguen a percibir algunos eventos sísmicos.

En la más reciente historia de este tipo de eventos, destaca el ocurrido el día 07 de septiembre de 2017, donde el Servicio Sismológico Nacional (SSN) reportó un sismo con magnitud 8.2 localizado en el Golfo de Tehuantepec, a 133 km al suroeste de Pijijiapan, Chiapas. El sismo, ocurrido a las 23:49:18 horas (04:49 UTM), fue sentido en el sur y

centro del país. Las coordenadas del epicentro son 14.85 latitud N y -94.11 longitud W y la profundidad es de 58 km.

La baja ocurrencia de eventos sísmicos en el estado, así como las magnitudes alcanzadas permiten considerar que la vulnerabilidad por sismo sin ser prioritaria si plantea la necesidad de generar acciones preventivas normando la obligatoriedad de realizar el diseño sísmico de las edificaciones.

- **Deslizamientos.**

Debido a la escasa presencia de elevaciones en la zona donde la altitud fluctúa de 0 a 25 m.s.n.m. con pendientes de 0 a 10 %, la probabilidad de ocurrencia de este fenómeno es poco probable.

- **Derrumbes.**

No se considera probable que puedan presentarse derrumbes en la zona, ya que los terrenos son por lo general son de escasas pendientes y la pendiente de las pocas elevaciones es mínima (0-10 %).

- **Posible actividad volcánica.**

Por su ubicación geográfica el municipio y el Área de Proyecto no es susceptible de presentar desastre causados por vulcanismo. No obstante, se ha presentado una sola experiencia en este rubro, principalmente debido a la cercanía del municipio con el estado de Chiapas donde se ubica el Volcán "El Chichonal".

De acuerdo con estos datos el Área del Proyecto presenta un Nivel de Peligro de Explosión Volcánica "Muy Bajo" (ver figura IV.13), donde los efectos secundarios como el depósito de cenizas son probables. Cabe resaltar que no existe un mecanismo de defensa que evite este fenómeno.

Para una mejor referencia ver Ortomapa de nivel de peligro de explosión volcánica en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

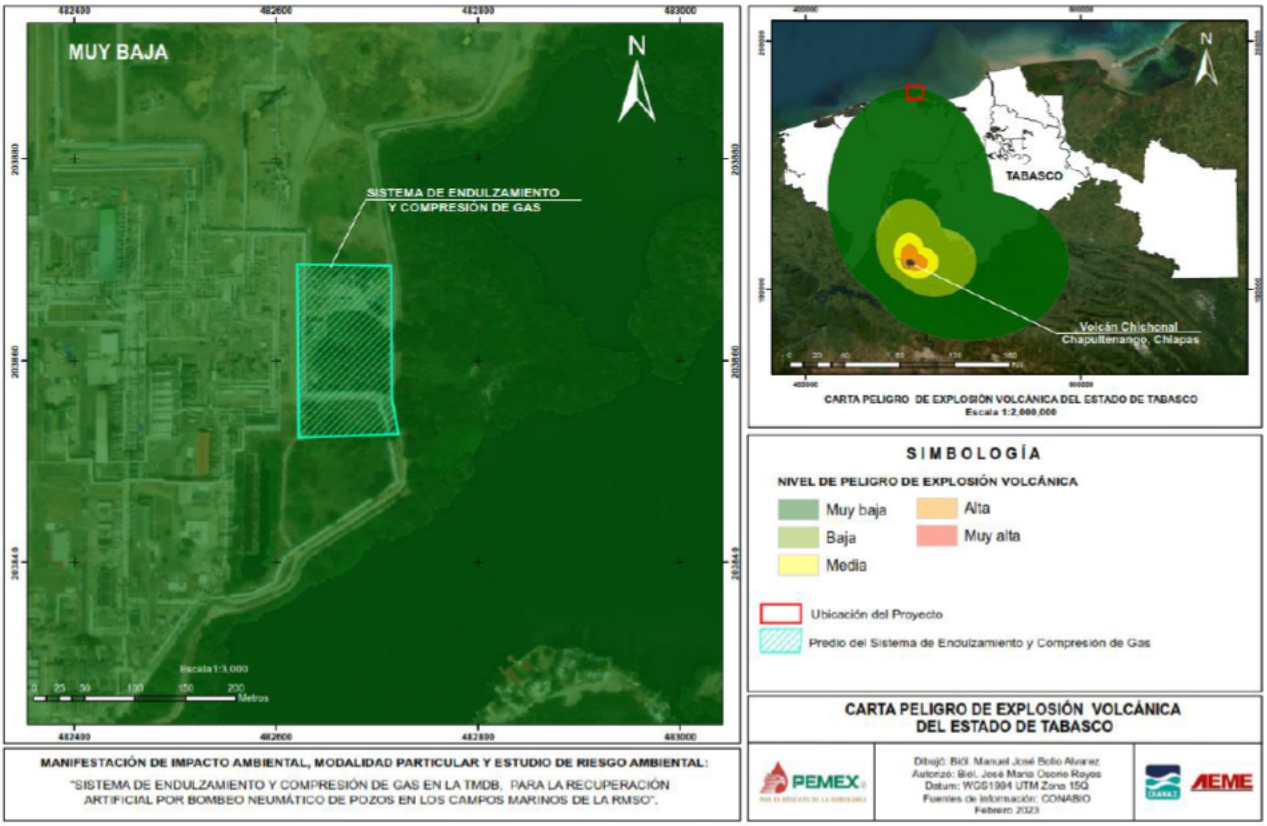


Figura IV.13.- Nivel de Peligro de Explosión Volcánica.

- **Inundaciones.**

La inundación de Tabasco es considerada como el más grave desastre natural enfrentado por el estado mexicano en 50 años, constituido por la inundación de la planicie tabasqueña por los numerosos ríos que la cruzan, el estado de Tabasco es atravesado por los dos ríos más caudalosos de México, el río Usumacinta y el río Grijalva, que junto con otras corrientes sobrepasaron sus máximos históricos a causa de fuertes lluvias ocurridas en su territorio y en las zonas altas del vecino estado de Chiapas, la crisis de la inundación comenzó el 31 de octubre de 2007 al inundarse la capital del estado y sus 17 municipios del estado, cerca del 62 % del territorio quedó cubierto por el agua, dejando a cerca del 75 % de la población damnificada en 679 localidades debido a una combinación de elementos naturales (lluvias, escurrimientos, características hidrogeológicas, mareas y el fenómeno del Niño) y antrópicos (cambios de uso de suelo y el inadecuado manejo de las presas). El municipio de Paraíso, presentan una vulnerabilidad "media" de inundación, de acuerdo con la CENAPRED, (ver figura IV.14):

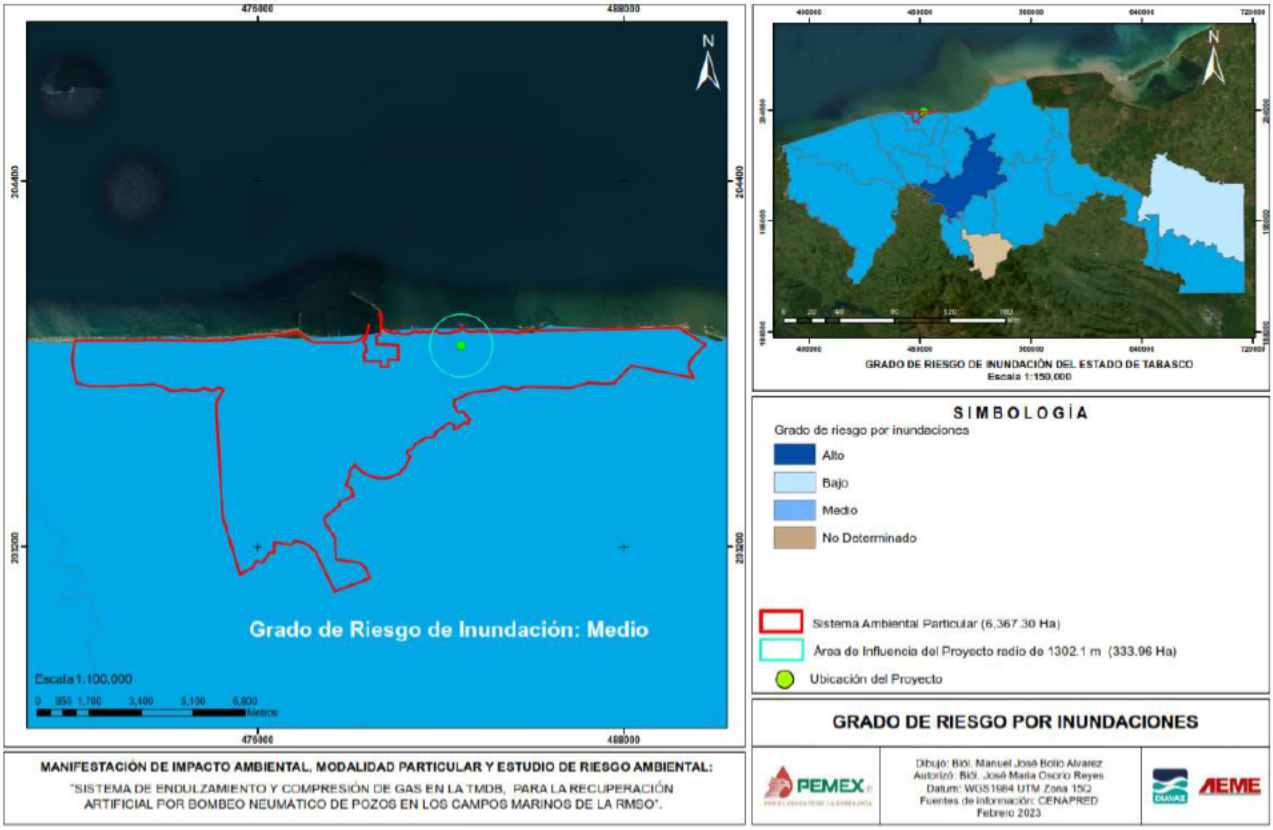


Figura IV.14.- Grado de riesgo por Inundaciones del SAP y Área del Proyecto.

Para una mejor referencia ver Ortomapa de grado de riesgo por inundaciones en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

De acuerdo con la consulta realizada a la carta de Conjunto de Datos Vectoriales de Información Topográfica del INEGI y como resultado de la sobreposición en la capa de terrenos sujetos a inundación (ver figura IV.15), se observó que se encuentra fuera de áreas sujetas a inundación. El Proyecto está diseñado de manera que no interfieran con los escurrimientos naturales del sitio, evitando en todo momento la modificación del flujo hidrológico de la zona.

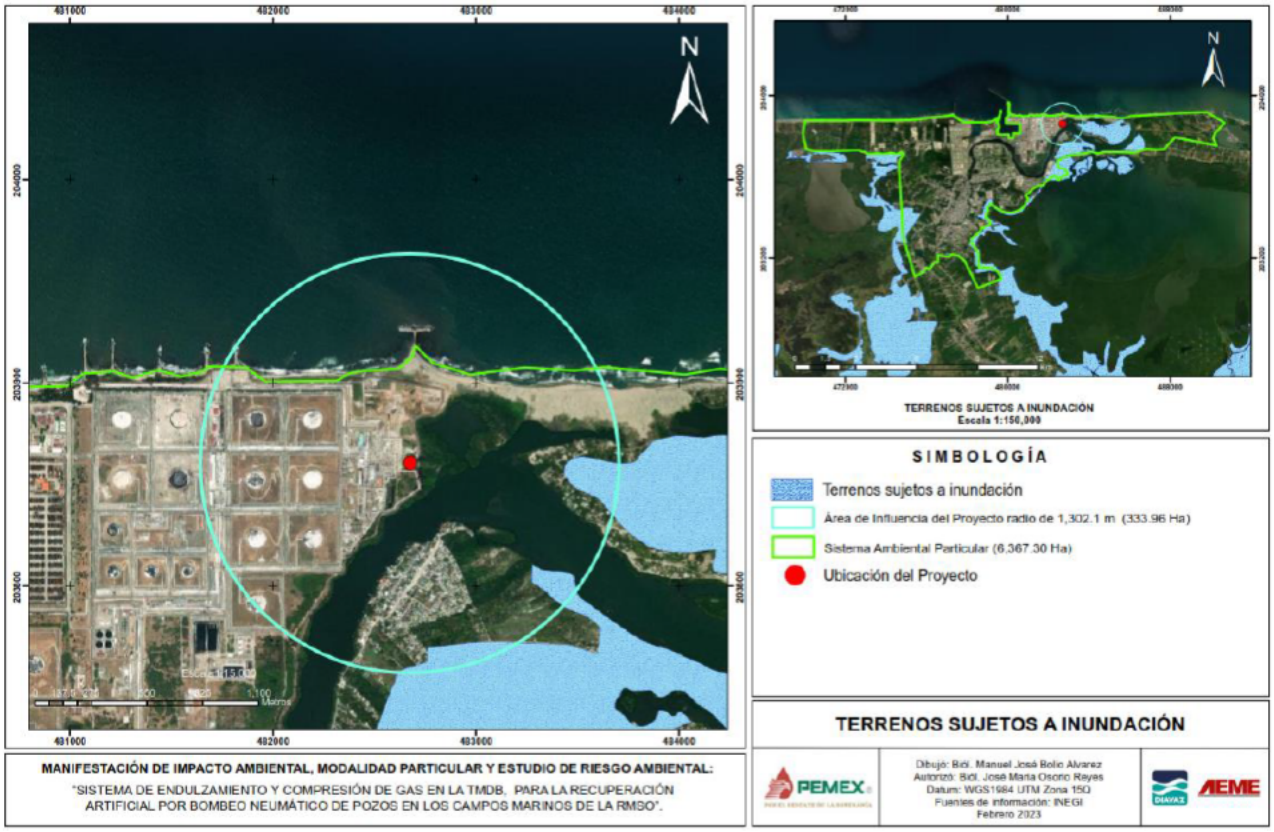


Figura IV.15.- Terrenos sujetos a Inundación cercanos al Área de Proyecto.

Para una mejor referencia ver Ortomapa de terrenos sujeto a inundación en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

En general, la magnitud de una inundación, provocada por eventos de origen hidrometeorológico depende de la intensidad de la lluvia. su distribución en el espacio y tiempo del tamaño de las cuencas hidrológicas afectadas, así como de las características del suelo y del drenaje natural y artificial de las cuencas (Bremer y Lara, 2001). Como estas inundaciones se producen frecuentemente en las zonas llanas, donde se dan los mayores asentamientos humanos fácilmente se puede deducir que las mismas provocan importantes daños humanos y socioeconómicos, además de los de naturaleza ambiental.

- **Eventos climatológicos.**

Los riesgos por tormentas tropicales y huracanes en el área del proyecto son muy bajos, esto de acuerdo con la consulta realizada en la carta de grado de peligro por presencia de ciclones tropicales de la CENAPRED. En la zona se generan afectaciones indirectas por estos fenómenos meteorológicos, tales como: lluvias de moderadas a intensas (ver figura IV.16). El periodo de mayor incidencia en México se presenta durante los meses de junio a octubre.

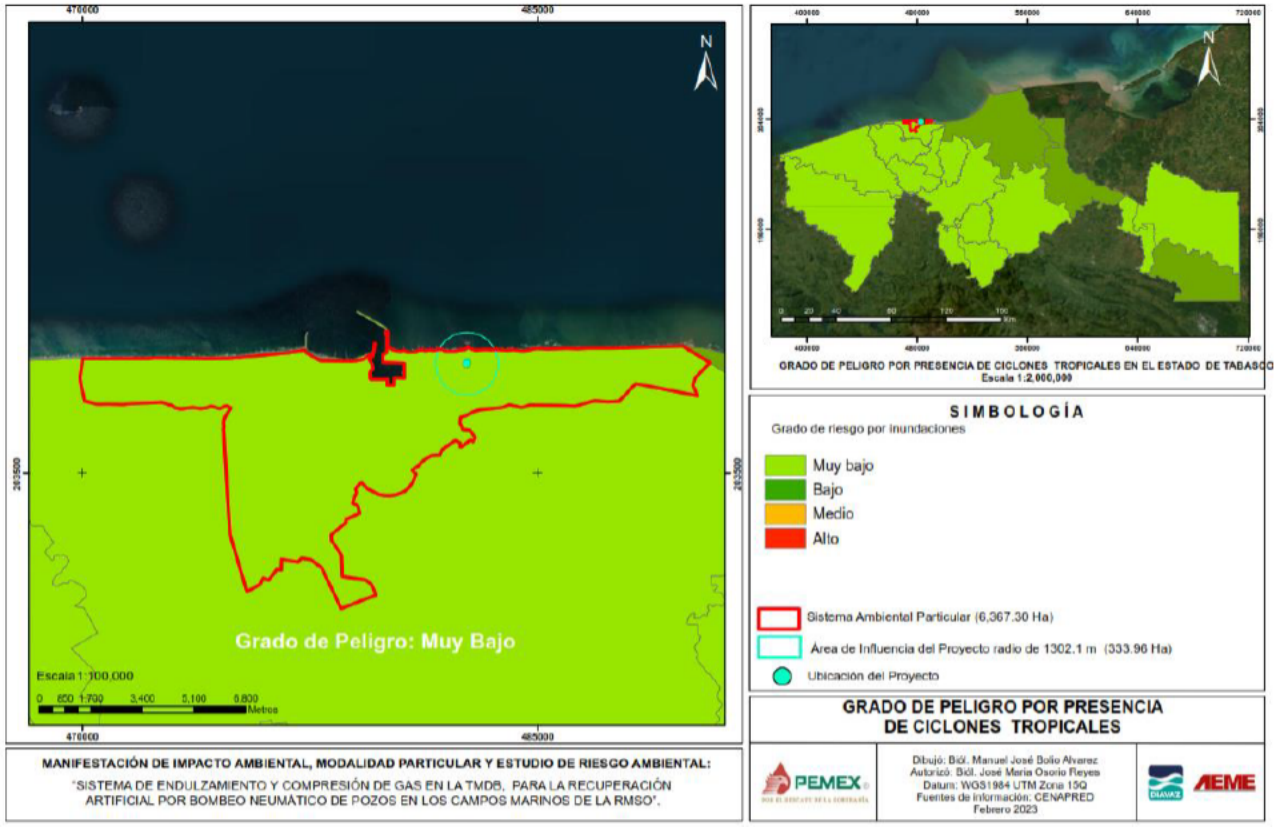


Figura IV.16.- Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales en el SAP y área del Proyecto.

Para una mejor referencia ver Ortomapa de grado de peligro por presencia de ciclones tropicales en el área del Proyecto en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

- **Eventos Meteorológicos extremos.**

El aumento de la temperatura superficial del agua de los mares tiende a incrementar significativamente la cantidad de vapor de agua en la atmósfera, ocasionando fenómenos meteorológicos más fuertes (tormentas tropicales y huracanes), que traen consigo precipitaciones intensas y potencialmente generan inundaciones en períodos cortos de tiempo. Las tormentas tropicales y frentes fríos incrementan su potencial para eventos extraordinarios de precipitación con potencial para generar desastres por inundación. Sin duda los cambios potenciales en la frecuencia e intensidad de los ciclones tropicales y el ascenso del nivel medio del mar (nmm) son los principales problemas asociados con el cambio climático en la zona costera.

De acuerdo con el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC), publicado en el Diario Oficial de la Federación, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), han realizado estudios sobre las condiciones de riesgo en México, como: sequía, ondas de calor y zonas susceptibles a inundación, vertida en el Atlas de Riesgos de México; para la zona de Paraíso, Tabasco, la clasificación del nivel de riesgo climático es MEDIO.

c).- Suelos.

- **Tipos de suelo.**

En términos edafológicos, se identificó la unidad de suelo **Ge+Re/1** (Gleysol eútrico + Regosol eútrico /Textura Gruesa), según la clasificación de suelos de la FAO/UNESCO, (Ver figura IV.17).

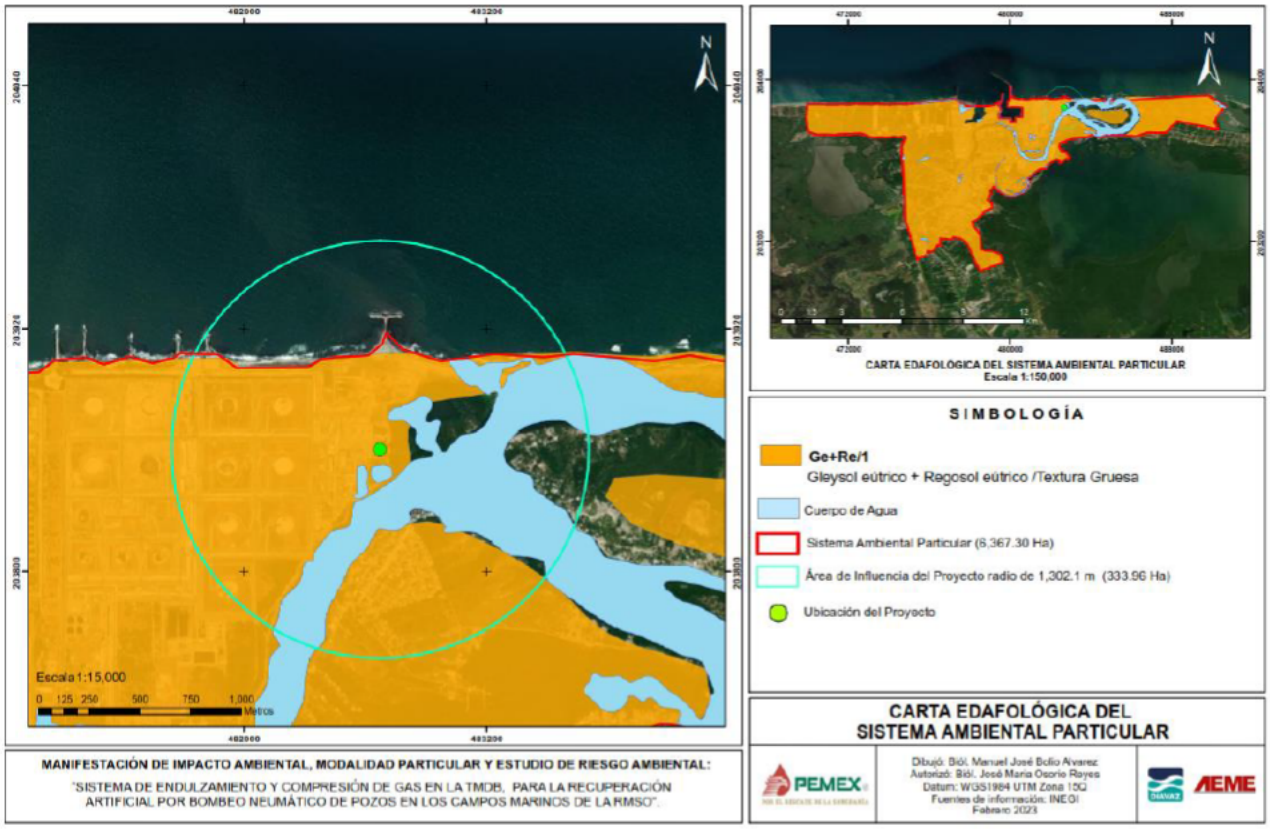


Figura IV.17.- Carta Edafológica del SAP y Área del Proyecto.

Para una mejor referencia ver Ortomapa de carta edafológica del SAP y Área del Proyecto en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

Este tipo de suelo se localiza en los alrededores de Paraíso y Puerto Ceiba. En términos generales, estos suelos se originaron a partir de material aluvial, areniscas, rocas calizas y algunos conglomerados. Se caracterizan por presentar un horizonte producto de la saturación con agua, textura fina, drenaje interno muy lento y un contenido de materia orgánica de moderado a rico.

- **Gleysoles.**

Suelos formados sobre materiales no consolidados, que en general y en especial en el área de estudio presentan propiedades gléyicas (saturación con agua durante ciertos períodos durante el año o todo el año y que manifiestan procesos evidentes de reducción o una reducción asociada a la segregación del hierro). Esto hace que estos tipos de suelos sean de los menos estudiados, ya que en términos económicos presentan poco interés para su uso en las actividades agrícolas y ganaderas.

- **Gleysol eútrico (Ge).**

Son los Gleysoles que tienen una saturación de bases igual o superior al 50 %, en al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad; sin más horizontes de diagnóstico que un A ócrico o un B cámbico; no tienen características ándicas dentro de los 200 cm de profundidad. Se distribuyen principalmente en los bajos de las regiones de los Ríos y de la Sierra, en zonas cercanas a los cauces de los ríos y arroyos. Fisiográficamente ocupan superficies cóncavas con pendientes inferiores a 0.5 %. El material parental de estos suelos son los sedimentos aluviales recientes.

En general son suelos profundos con horizontes A y C no muy desarrollados, ricos en nutrimentos, anegados la mayor parte del año y con manto freático elevado.

- **Regosoles.**

Son suelos minerales con un ligero desarrollo, que solo tienen un horizonte superficial ocrico y no son tan someros como para ser designados como Leptosoles, no son tan arenosos como para definirse Arenosoles y no presentan propiedades fluvicas como para designarse Fluvisoles.

Éstos son descritos en términos de las propiedades que no tienen, son suelos de material mineral no consolidado con alguna profundidad, excluyendo materiales de textura gruesa y materiales con características fluvicas, no tienen otros horizontes de diagnóstico que el horizonte ócrico.

d).- Hidrología Superficial y Subterránea.

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.

- **Hidrología superficial.**

- **Embalses y cuerpos de agua.**

El estado de Tabasco posee un abundante potencial hidráulico debido a su sistema hidrológico, el cual es fluvial, lacustre y litoral. En el estado se registra un promedio anual de escurrimiento superficial del orden de los 115,715 millones de metros cúbicos, lo cual representa el 28 % de los recursos hidráulicos superficiales del país.

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. Toda el agua que escurre por territorio tabasqueño corresponde a la vertiente del Golfo de México.

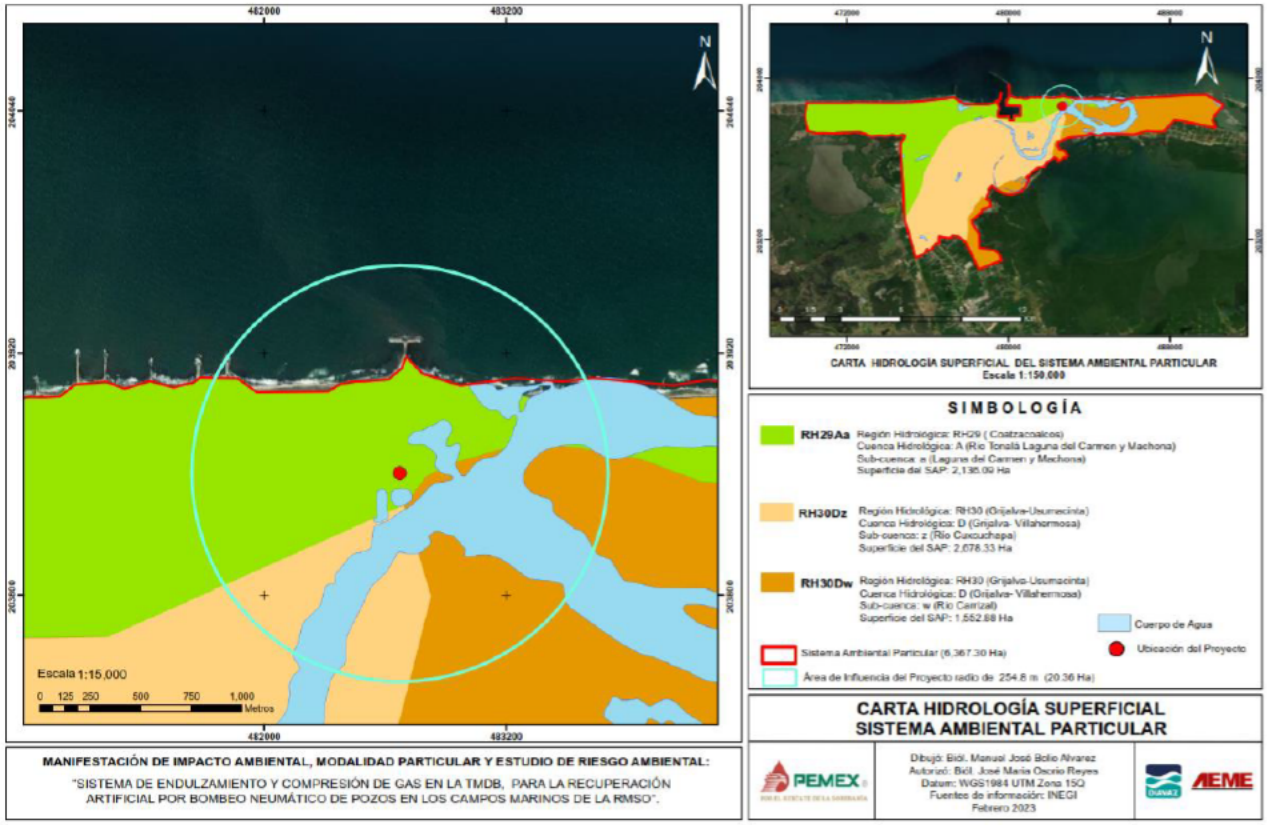


Figura IV.18.- Carta Hidrológica Superficial del SAP y área del Proyecto.

Para una mejor referencia ver Ortomapa de carta hidrológica superficial del SAP y Área del Proyecto en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

El proyecto se ubica en la Región Hidrológica RH29 Coatzacoalcos, dentro de la cuenca "A" Río Tonalá Laguna del Carmen y Machona y específicamente dentro de la subcuenca "a" Laguna del Carmen y Machona, el cual ocupa una Superficie del SAP de 2,136.09 ha (22.65 %), Ver figura IV.18.

Conforme a la carta Hidrológica Superficial del SAP y área del proyecto, se identificó el cuerpo de agua denominado Río Seco, localizado al sureste del predio a una distancia aproximada de 100 metros, el cual da forma a la Laguna Lagartera al este franco del predio a una distancia aproximada de 450 metros, tal como se muestra en la figura IV.19.

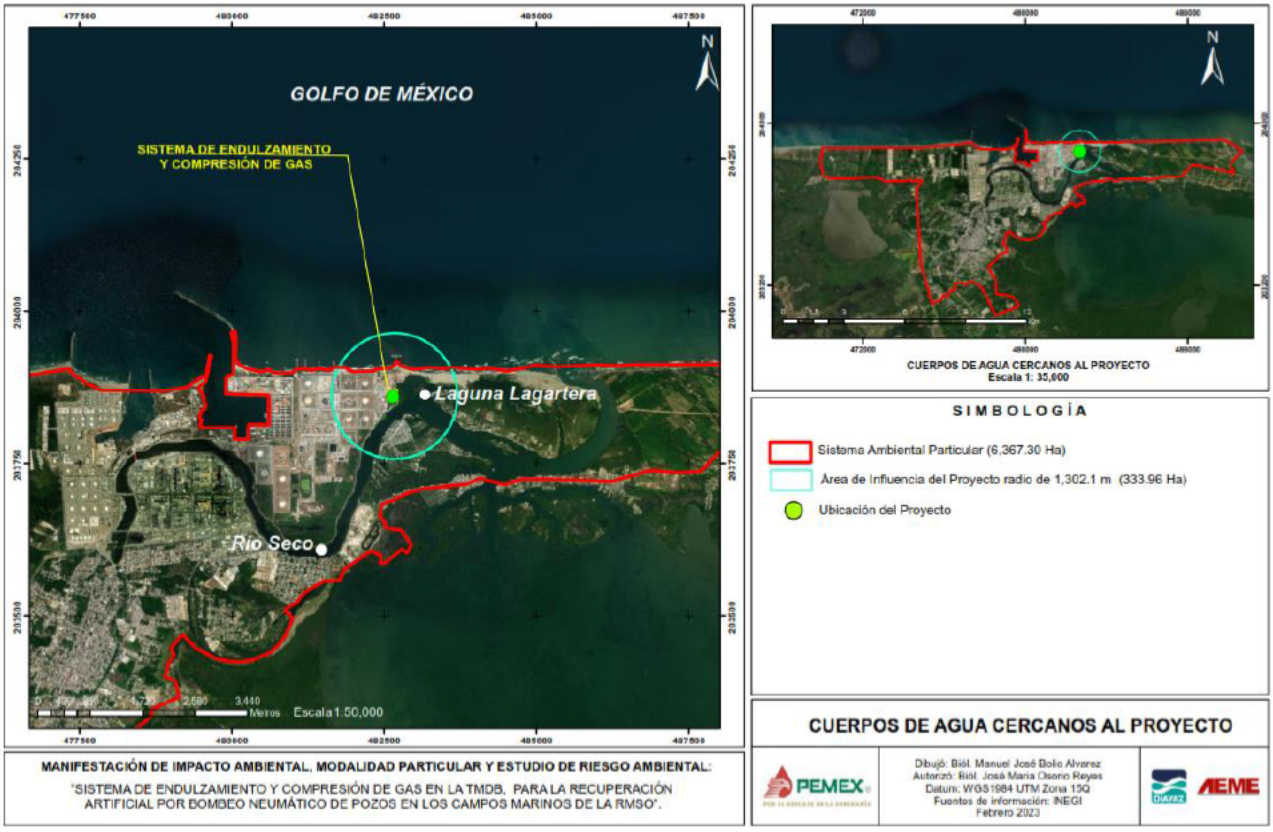


Figura IV.19.- Cuerpos de agua cercanos al área del Proyecto.

Para una mejor referencia ver Ortomapa de agua cercanos al área del Proyecto en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

- **Hidrología subterránea.**

Localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua (sólo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterráneo).

La unidad geohidrológica del Área del Proyecto (Ver figura IV.20), está representada por material no consolidado con posibilidades bajas y representa el 58.89 % de la superficie del SAP.

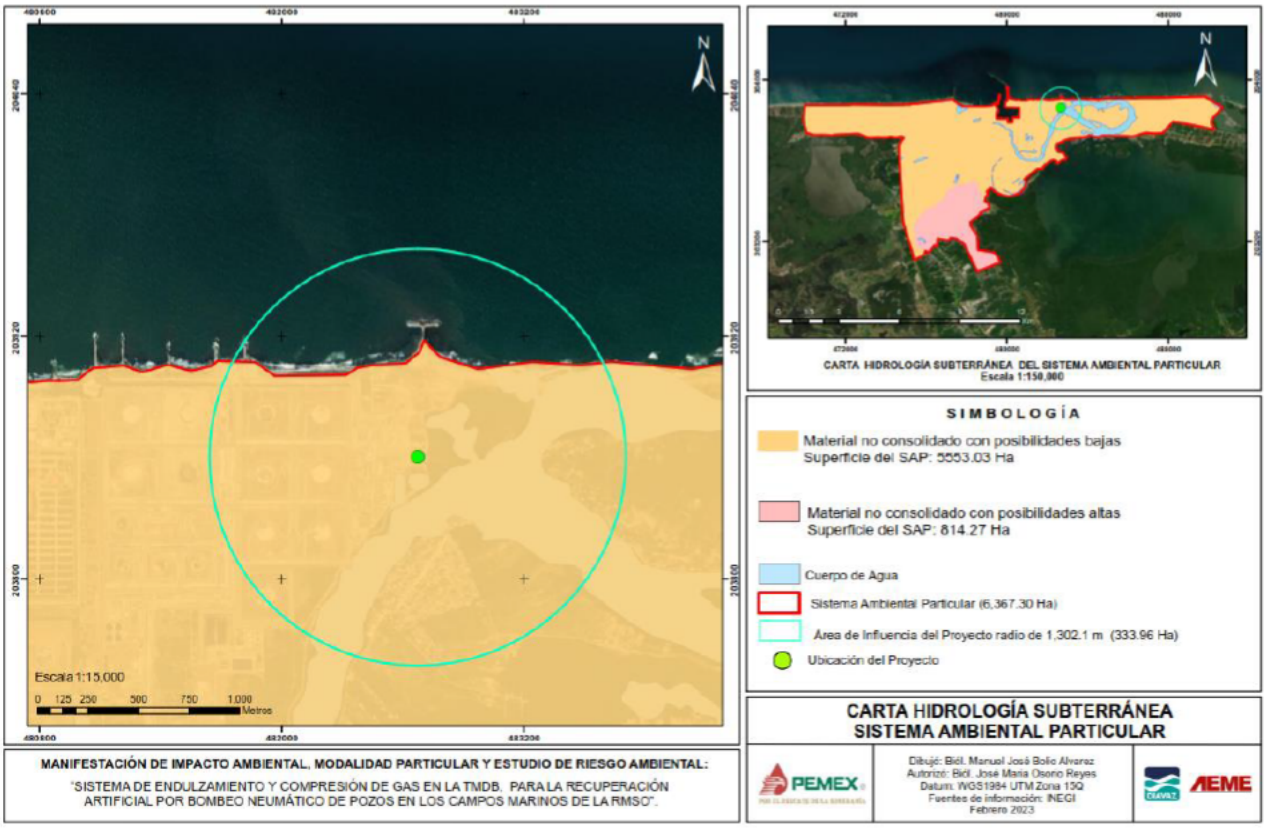


Figura IV.20.- Carta Hidrológica Subterránea del SAP y área del Proyecto.

Para una mejor referencia ver Ortomapa de carta hidrológica subterránea del SAP y Área del Proyecto en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

El Área del Proyecto se localiza en el Acuífero Centla, el cual está ubicado en la porción centro-norte del estado de Tabasco, abarca una superficie de 2,534.0 km^2, que cubre parcialmente los municipios de Centla, Centro, Comalcalco, Jalpa, Nacajuca y Paraíso. Los principales centros de población localizados dentro del área son la Cd. de Comalcalco, Jalpa de Méndez, Nacajuca y Paraíso; limita al norte con el Golfo de México, al este con el acuífero Los Ríos, al oeste con el acuífero La Chontalpa y al sur con el acuífero Samaria-Cunduacán. El acuífero es de tipo libre, ya que la unidad Aluvial se señala que el paquete presenta permeabilidad alta, lo que permite la circulación del fluido, contiene agua subterránea con calidad de agua dulce se recargan principalmente por escurrimientos superficiales. La Unidad de sedimentos areno-arcillosos (Pleistoceno y Plioceno), corresponde a la Formación Tierra Colorada, la cual se considera de baja permeabilidad, (Ver figura IV.21), pero cuando aumentan las arenas y gravas forma acuíferos. Esta formación regionalmente puede ser confinante superior de algunas formaciones terciarias permeables, donde existen manifestaciones de agua dulce y salada.

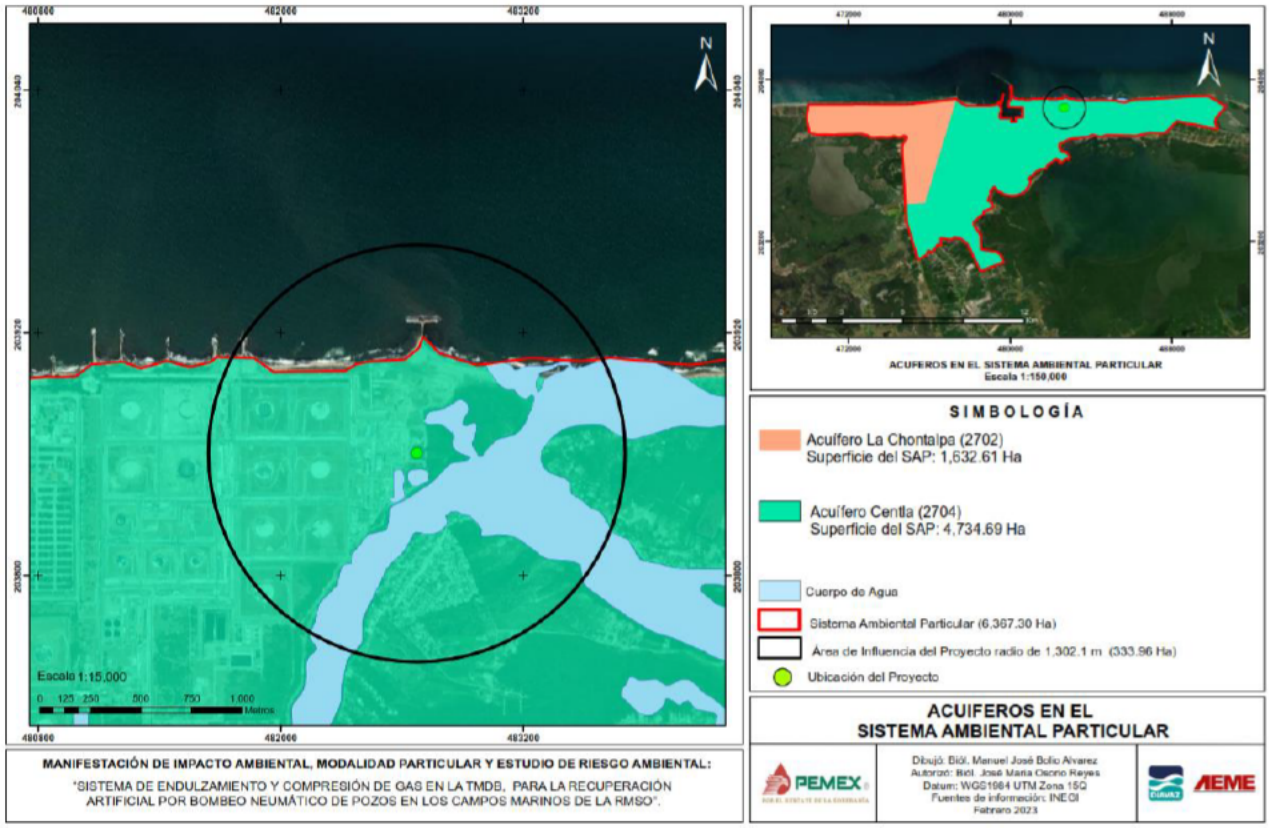


Figura IV.21.- Acuíferos del SAP y Área del Proyecto.

Para una mejor referencia ver Ortomapa de acuíferos del SAP y área del Proyecto en **Anexo "4.8"** formato doble carta.

El agua subterránea en estas formaciones se debe principalmente a la recarga que provocan los escurrimientos superficiales, así mismo existe agua salobre. El esquema de flujo subterráneo queda definido de sur a norte, cabe señalar que en algunos sitios dicho acuífero puede llegar a operar como semiconfinado, debido a la heterogeneidad de los sedimentos.

La profundidad varía desde los 12.0 a los 4.0 m. disminuyendo de sur a norte, es decir registrando los niveles más someros hacía la línea de costa, quedando por lo tanto los niveles más profundos en la zona sur del acuífero.

A efecto de determinar de manera global posibles fuentes de contaminación se considerarán aspectos generales de actividades como urbanización e industrial; el potencial de contaminación al agua subterránea por descargas municipales, así como por el origen del efluente (doméstico e industrial) y según el tiempo de disposición de residuos sólidos municipales (origen doméstico) este es bajo. De acuerdo a las condiciones hidrogeológicas del acuífero Centla, el cual aún se encuentra subexplotado, quedando la descarga del mismo en una zona de costa, donde pudiera presentarse la intrusión salina, el potencial de contaminación se estimó bajo.

- **Zona marina.**

El proyecto no desarrollará obras y/o actividades que se ubiquen en un cuerpo de agua marino o salobre (por ejemplo: muelles, marinas, obras marítimas), por lo que este apartado no aplica.

- **Zona costera.**

El proyecto no desarrollará obras y/o actividades que se ubiquen en zonas costeras, sin embargo el presente proyecto se ubica a una distancia aproximada de 380 metros de la línea de costa, por lo que se hace una breve descripción de este componente.

Actualmente, la vegetación de la zona costera frente a la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB) corresponde a zacate de playa y uva de playa (*Coccoloba uvifera*), así como ejemplares arbóreos de rompevientos *(Casuarina equisetifolia),* ricinos *(Ricinos communis)* y palmeras *(Cocos nucifer*a).

La pendiente en la zona costera es bastante pronunciada debido a la acción del mar que ha provocado erosión en la zona. Dentro del mar, la pendiente es suave y va de 0 a -8.2 m. en una longitud de 400 – 500 m, es decir, la pendiente dentro del mar es de 1.2 grados.

En cuanto a la frecuencia con la que incide el oleaje, el 95% del oleaje es inferior a 2 m. de altura. La procedencia del oleaje se presenta entre las direcciones NW y NE.

La Terminal Marítima de Dos Bocas se ubica en una zona donde la variación de la marea es de pequeña amplitud, manifestándose como un evento de naturaleza diurna (fuente: 2009, PEMEX Exploración y Producción; levantamiento topobatimétrico de la zona de costa de la Terminal Marítima Dos Bocas).

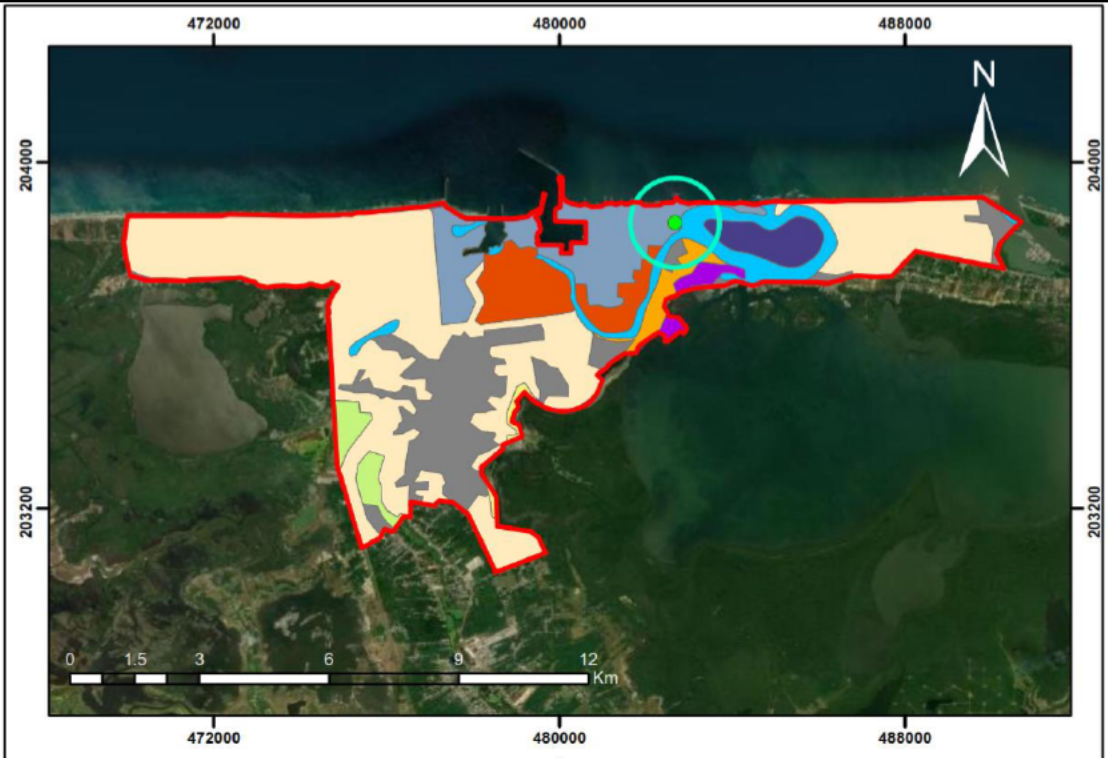
IV. 2.2 Aspectos bióticos.

a).- Vegetación terrestre.

- **Descripción de la vegetación en el Sistema Ambiental Particular (SAP).**

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI, Serie VII, año 2021, dentro del área propuesta como Sistema Ambiental Particular (SAP), se reconocieron 8 asociaciones vegetales, tomando en cuenta sus características estructurales y de composición florística, donde la vegetación predominante que existe en la zona es de *agricultura de temporal permanente* (50.56 %). En la tabla IV.5 se muestra la ocupación en metros cuadrados y porcentaje de ocupación por vegetación.

Tabla IV.5. Distribución de la vegetación en el Sistema Ambiental Particular (SAP).



CARTA USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL PARTICULAR
Escala 1:150,000

CLAVE	DESCRIPCIÓN	ÁREA DEL SAP (Ha)	PORCENTAJE DEL SAP
ADV	Desprovisto de vegetación	734.90	11.54 %
AH	Asentamientos humanos	970.63	15.24 %
CA	Cuerpo de agua	402.44	6.32 %
PC	Pastizal cultivado	213.77	3.36 %
PH	Pastizal halófilo	44.18	0.69 %
TP	Agricultura de temporal permanente	3219.28	50.56 %
VHH	Vegetación halófila hidrófila	203.60	3.20 %
VM	Manglar	8.13	0.13 %
VSa/VHH	Vegetación sec. Arbustiva de vegetación halófila hidrófila	134.47	2.11 %
VSa/VM	Vegetación secundaria arbustiva de manglar	435.50	6.84 %
VT	Tular	0.40	0.01 %
	TOTAL, SAP	6367.30	100.00 %

Para una mejor referencia ver Ortomapa de uso de suelo y vegetación del SAP en el **Anexo "4.8"** formato doble carta.

Asociación vegetal	Superficie	Descripción
Agricultura de temporal permanente:	3219.28 Hectáreas (32,192,800 m^2)	La agricultura de temporal permanente es aquella en que se siembran cultivos que ocupan la tierra durante períodos prolongados y que no necesitan replantarse tras cada cosecha. Dentro del Sistema Ambiental Particular (SAP), se lograron identificar plantaciones varias de cultivo como fueron: cacao, plátano, cítrico, caña de azúcar y cocotero, los cuales constituyen las bases primarias del ingreso con los que cuenta la región. Las plantaciones extensivas del cocotero fueron identificadas principalmente en el interior de la Terminal Marítima Dos Bocas. Sin embargo, se observaron zonas donde este tipo de plantación forma asociaciones con otras especies arbóreas como la pimienta (Pimienta dioica), mango (*Manguifera indica*), tamarindo (*Tamarindus indica*) y achiote (*Bixa orellana*), las cuales son aprovechadas a su vez por los habitantes de la zona.
Pastizal cultivado:	213.77 Hectáreas (2,137,700 m^2)	Este tipo de asociación se presenta en la mayor parte del Sistema Ambiental Particular (SAP), presentándose una diversa gama de pastizales, tanto inducidos como cultivados, que presentan como características una buena resistencia al tipo de suelo y humedad, dentro de las especies de mayor predominancia se encontraron pasto estrella de África (*Cynodon plectostachyus*), pasto camalote (*Paspalum fasciculatum*), pasto alemán (*Echinochloa polystachya*), pasto pangola (*Digitaria decumbens*), barba de tuza (*Sporobolus indicus*), zacate gito (*Panicum repens*), pasto egipto (*Panicum purpurascens*), pasto lamedor (*Digitaria ciliaris*), entre otros. Los pastizales existentes en la zona se utilizan principalmente para fines de ganadería de tipo extensiva. Sin embargo, dentro de estas áreas es posible observar asociación de pastizales con vegetación arbórea y arbustiva, aunque en superficies más pequeñas y que se encuentran dispersas. Por otra parte, dentro de las áreas de pastizales existen filas de vegetación arbóreas (cercos vivos), los cuales son generalmente utilizados en los linderos para la delimitación de los predios y que pueden estar formados por arbustos y árboles a los cuales se les deja que se desarrollen intencionalmente y así formar una barrera viviente, dentro de las especies más representativas se encontraron: cocoíte (*Gliricidia sepium*), palo mulato (*Bursera simaruba*) y macuilís (*Tabebuia rosea*).
Pastizal halófilo:	44.18 Hectáreas (441,800 m^2)	Los pastizales halófilos son aquellos que crecen de manera natural en suelos salinos continentales o litorales, debido a su tolerancia con la sal. Dentro de las especies más representativas en el Sistema Ambiental Particular (SAP) destacan las de zacate de playa (Muhlenbergia villifl ora var. villifl ora), zacate de burro (*Scleropogon brevifolius*) y (*Bouteloua dactyloides*).
Tular:	0.40 Hectáreas (4,000 m^2)	Tipo de vegetación semejante al popal, crece en terrenos inundados, la especie más representativa de este tipo de vegetación es el Tule o Espadaño (*Typha latifolia*). Sin embargo, se pueden encontrar, como componentes de este tipo de vegetación, el jacinto (*Eichornia cressipes*), la lechuga acuática (*Pistia Stratiotes*), chintul (*Cyperus articulatus*), pan caliente (*Eragrostis repans*); también se pueden encontrar otras especies como el camalote (*Paspalum fasciculatum*) y grama de agua (*Paspalum sp*).

Asociación vegetal	Superficie	Descripción
Manglar:	8.13 Hectáreas (81,300 m^2)	Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuyen en los litorales del Océano Pacifico y Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrollan en las márgenes de las lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también pueden ser subárboreos o hasta arbustivos; las aturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 m. Esta agrupación arbórea se observó en el Sistema Ambiental Particular (SAP) de manera específica sobre el borde de lagunas ríos, así como en el margen de la laguna Mecoacán donde los niveles de salinidad son de tipo estuarino. La dominancia sobre el margen del litoral fue dada por el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mientras que las especies *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans*, se observaron más alejado de la zona costera. Cabe mencionar que este tipo de vegetación al estar localizado a más de 1 kilómetro de distancia del sitio propuesto para el proyecto, no se verá afectada por las actividades de ejecución de la misma.
Vegetación halófila-hidrófila:	203.60 Hectáreas (2,036,000 m^2)	La constituyen comunidades dominadas por especies herbáceas o raramente arbustivas, que se distribuyen en ambientes en litorales (lagunas costeras, marismas salinas y playas) que reciben aportación de agua salina; en sitios de muy baja altitud, con climas cálidos húmedos o subhúmedos, sobre suelos generalmente arenosos con altas concentraciones de sales y que en algún periodo están sujetos a grandes aportaciones de humedad.
Vegetación secundaria arbustiva de manglar:	435.50 Hectáreas (4,355,000 m^2)	Esta vegetación es la que se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original de tipo manglar. Este tipo de vegetación predomina en la zona sur de la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB) y que al igual que el manglar, este tipo de vegetación se localiza a mas de 600 metros de distancia donde se pretende ejecutar el proyecto del sistema de endulzamiento y compresión de gas, por lo que no se verá afectada por las actividades de ejecución de la misma.
Vegetación sec. Arbustiva de vegetación halófila hidrófila:	134.47 Hectáreas (1,344,700 m^2)	Esta vegetación es la que se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original de tipo halófila hidrófila.

- **Vegetación del Sistema Ambiental Particular (SAP)**

Estrato arbóreo dentro del SAP.

El número total de especies identificadas para este tipo de estrato fue de 47 y se muestra listado de las especies arbóreas presentes en el SAP y estatus de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, (ver tabla IV.6).

Tabla IV.6. Listado de especies arbóreas presentes en el SAP.

No.	Nombre Científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.			

No.	Nombre Científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.			

Estrato arbustivo dentro del SAP.

Respecto a las especies reportadas del estrato arbustivo, se obtuvo un registro total de 17 especies, (ver tabla IV.7):

Tabla IV.7. Listado de especies arbustivas presentes en el SAP.

No.	Nombre Científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.			

Estrato herbáceo dentro del SAP.

El número de especies reportadas dentro del SAP para el estrato herbáceo es de 40, los cuales se distribuyen heterogénea dentro del polígono del SAP, ver tabla IV.8.

Tabla IV.8. Listado de especies herbáceas presentes en el Sistema Ambiental Particular.

No.	Nombre Científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.			

No.	Nombre Científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.			

La riqueza específica estuvo representada por 104 especies distribuidas dentro de los diferentes tipos de estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo) identificados en el SAP. El estrato más representativo fue el arbóreo con 47 especies, seguido del herbáceo con 40 especies, y finalmente el estrato arbustivo con 17 especies.

Especies protegidas dentro del SAP.

De las especies enlistadas (ver tabla IV.9), la mayoría son empleadas principalmente para la elaboración de carbón, leña y como madera para la construcción de casas. La extracción desmedida de estos recursos con fines comerciales ha incrementado su extracción del medio natural y por lo consecuente su disminución dentro del SAP.

Tabla IV.9.- Especies identificadas en el SAP bajo alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Especie	Nombre común	Categoría
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.			

- **Vegetación en el Área del Proyecto (AP).**

Los muestreos de la vegetación en el Área del Proyecto consistieron en marcar cuadrantes de 15 x 15 m (225 m^2) utilizando cintas métricas tipo cruceta de 100 m de longitud, para delimitarlos. Dentro de cada cuadrante se registraron las especies, se tomaron datos de altura estimándola de forma visual o utilizando una vara medidora graduada a 14 m.

Se registró en cada cuadrante la condición de cada especie y se agruparon por categorías según el tipo de daño o muerte presentado. En los sitios donde se observaron plántulas, se trazó un cuadrante de 10 x 10 m, dentro del cual se contaron las especies presentes y el número de individuos por cada una de ella.

Para el estrato arbóreo (juveniles ≤ 2 m únicamente), arbustivo y herbáceo se ubicaron de forma perpendicular a las líneas, transectos de 50 m separados entre sí cada 30 m, en los cuáles se marcaron cuadros de 4 m^2 (2 x 2 m) cada 5 m. En cada cuadro se tomaron los siguientes datos:

1. Forma de crecimiento (árbol, arbusto, palma, trepadora, helecho y hierba), para las formas arbóreas, herbáceas y arbustivas se anotó si estas eran juveniles o plántulas;

2. Abundancia de cada especie encontrada (conteos);

3. Muestras botánicas para la determinación taxonómica de las especies.

Adicionalmente, se utilizó el método de cuadrantes centrados en puntos para medir el estrato arbóreo (adultos y juveniles mayores a 3 m). Este método consiste en marcar puntos separados cada 10 m a lo largo de un transecto. En cada punto se pasa una línea perpendicular al transecto con lo que se forman cuatro cuadrantes por punto. En cada cuadrante se mide la distancia al árbol (adulto o juvenil) más cercano y si la vegetación presenta estratificación, se miden cuatro árboles correspondientes a cada estrato identificado, con lo que se tienen un número variable de individuos por punto. Adicionalmente se mide el diámetro y la altura de cada individuo y se anota al igual que en el estrato herbáceo el estado de la planta en el momento del muestreo. En donde no hay un número suficiente de árboles o estos tienen una distribución muy espaciada, se midieron todos los árboles adultos y juveniles presentes dentro del área delimitada por la longitud de la línea y el ancho de los transectos.

- **Criterios para la estratificación de la vegetación.**

Estrato arbóreo. Para considerar a un individuo como parte del estrato arbóreo se tomaron en cuenta aquellos individuos con un diámetro normal igual o mayor a 7.5 centímetros (FAO, 2000). La toma de dicha información se llevó a cabo mediante el uso de una cinta métrica.

Estrato arbustivo. Para este grupo se tomaron en cuenta aquellos individuos con apariencia leñosa cuyo diámetro normal es menor a 7.5 centímetros. La toma de dicha información se llevó a cabo mediante el uso de una cinta métrica.

Estrato herbáceo. Para el estrato herbáceo se consideraron aquellos individuos con una altura generalmente menor a 1 metro y que no presentan apariencia leñosa.

Respecto a los resultados obtenidos del muestreo practicado en el sitio del proyecto realizado el 12 de noviembre de 2022 (ver memoria fotográfica en **Anexo "4.9"**), en las tablas IV.10a y IV.10b, se presentan dichos resultados.

Tabla IV.10a.- Vegetación presente en el área del proyecto (censo).

No.	Nombre común	Nombre científico	Diam. Tallo	Altura	COORDENADAS UTM 15Q WGS84	
					X	Y
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.						

No.	Nombre común	Nombre científico	Diam. Tallo	Altura	COORDENADAS UTM 15Q WGS84	
					X	Y
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.						

No.	Nombre común	Nombre científico	Diam. Tallo	Altura	COORDENADAS UTM 15Q WGS84	
					X	Y
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.						

Tabla IV.10b.- Resumen de la Vegetación presente en el área del proyecto (censo).

No.	Especie		No. Total de ejemplares	Área Basal Unitaria (m^2)	Área Basal Total (m^2)	Volumen Unitario m^3 v.t.a.	Volumen Total m^3 v.t.a.	Diámetro de copa unitario (m)	Diámetro de copa unitario 2 (m^2)	Diámetro de copa total (m^2)
	Nombre común	Nombre científico								
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.										

Nota: El conteo se efectuó por observación directa y se consideraron ejemplares desde la fase juvenil hasta la etapa adulta.

El predio donde se pretende realizar el proyecto se encuentra dentro de las instalaciones de la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB), la cual tiene un uso de suelo de tipo industrial y consta de una superficie de 15,850.113 m^2, donde prevalece la asociación de pastizales, observándose la presencia de árboles muy diseminados, entremezclados con vegetación de tipo arbustiva. La vegetación herbácea está representada en su mayoría por pastizales como grama de agua (*Panicum purpurascens*), grama arrocillo (*Echinochloa polystachya*), pasto arrocillo (*Echinochloa colonum*), pasto estrella de africa (*Cynodon plectostachyus*), pasto remolino (*Paspalum notatum*), y camalote (*Panicum máximum*) y especies arbustivas como chichive (*Sida Acuta*), malva de puerco (*Sidarhombifolia L*), cundeamor (*Mormodica charantia L.*), berenjena (*Solanum torvum*), cadillo (*Desmodium canum*), cadillo de bolsa (*Priva lappulacea*), escobilla china (*Sida cordifolia*), navejuela (*Cyperus ferax*), tostadilla (*Lygodium venustum*), contra araña (*Acalypha arvensis*), siete negritos (*Lantana camara*) y verdolaga (*Portulaca oleracea*). De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010, **NO se encontraron especies florísticas que presenten algún estatus de vulnerabilidad**. En la tabla IV.11, se muestra el listado resumen de la vegetación que será removida durante la etapa de preparación del sitio, ya que se pretende ocupar la totalidad del predio, por motivos de seguridad y para la instalación de los equipos que conforman el sistema de endulzamiento y compresión de gas.

Tabla IV.11.- Resumen de la vegetación a ser removida durante la preparación del sitio.

No.	Especie		No. Total, de ejemplares	Listado en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Origen	
	Nombre común	Nombre científico		Si/No	Introducida	Nativa
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.						

No.	Especie		No. Total, de ejemplares	Listado en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Origen	
	Nombre común	Nombre científico		Si/No	Introducida	Nativa
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.						

Conforme al censo arbóreo la especie predominante en el sitio es el rompevientos (*Casuarina equisetifolia*), con un total de 25 ejemplares. También conocidos como cortinas rompeviento son hileras de árboles o arbustos de diferentes alturas que forman una barrera, opuesta a la dirección predominante del viento, que se constituye en un obstáculo al paso del viento. Es una práctica para el control de la erosión eólica, se usa en áreas agrícolas, pastizales, áreas desprovistas de vegetación y en zonas urbanas. La segunda y tercera especies en abundancia son el guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y el capulín (*Muntingia calabura*), con un total de 12 y 5 ejemplares respectivamente, los cuales son especies indicadoras de ambientes transformados por las actividades antropogénicas del hombre y son especies indicadoras de terrenos que reciben poca o nula limpieza.

Cabe hacer mención que, a pesar, que dentro del predio se ubican un total de 57 ejemplares arbóreos, dicho predio no es considerado como zona forestal, esto debido a las conclusiones realizadas por el estudio denominado "Dictamen Forestal", realizado por un perito en la materia, dicho documento se encuentra en los anexos como soporte a este apartado (Ver **Anexo "3.5"**).

Para el levantamiento y/o censo de los ejemplares arbóreos antes descritos y desarrollados, se realizaron trabajos en campo donde se mide el diámetro y altura, además que se marcaron y enumeraron los árboles censados, como evidencia se muestran las fotografías No. IV.1, IV.2, IV.3 y IV.4 y las incluidas en la memoria fotográfica en el **Anexo "4.9"**.

En el **Anexo "3.2",** se presentan las fichas técnicas de identificación de cada una de las especies florísticas ubicadas en el predio del Proyecto.



Fotografía IV.1.- Recorrido de Campo.



Fotografía IV.2.- Identificación y anotación de la especie.



Fotografía IV.3.- Medición de diámetro de las especies.



Fotografía IV.4.- Marcado, enumerado de las especies.

b).- Fauna.

- **Especies de fauna dentro del Sistema Ambiental Particular (SAP).**

En general, en la zona se pueden encontrar fauna típica de la región, característica de las zonas modificadas y que se han habituado a la presencia antropogénica. La fauna tiene una estrecha relación con la cobertura vegetal de una zona ya que, al haber diversos estratos, esto permite que la fauna encuentre condiciones óptimas para su desarrollo, destacando que la fauna presente es característica de ambientes alterados por actividades antropogénicas. A nivel general se enlistan las especies con presencia en el Sistema Ambiental delimitado, siendo el grupo con mayor número de especies las aves, seguido de peces, reptiles y anfibios, tal como se muestran en la tabla IV.12:

Tabla IV.12.- Listado general de las especies de fauna silvestre reportadas para el Sistema Ambiental Particular (SAP).

Clase	No.	Nombre Científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.				

Clase	No.	Nombre Científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.				

Pr: Sujeta a Protección Especial, P: Peligro de Extinción, A: Amenazada.

- **Especies de fauna protegidas dentro del SAP.**

Con respecto a las especies normadas, se identificaron a 3 especies dentro de la categoría de amenazada (A), dentro de la categoría de Protección Especial (Pr), se identificaron 9 especies, las cuales se presentan en el listado de la tabla IV.13:

Tabla IV.13.- Especies dentro del SAP que se encuentran bajo una categoría de riesgo en la NOM-059- SEMARNAT-2010.

Clase	No.	Nombre Científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.				

Pr: Sujeta a Protección Especial, A: Amenazada.

- **Especies de fauna en el Área del Proyecto (AP).**

El componente faunístico del área de estudio se ha visto desplazado y disminuido por las condiciones de alteración del medio, esto debido al gran desarrollo de Infraestructura petrolera en la zona, lo que ha provocado que la fauna silvestre predominante se caracterice por especies indicadoras de ambientes transformados y de baja diversidad dominadas por especies de talla menor.

Para conocer la diversidad biológica faunística que alberga el predio del Proyecto se aplicaron diferentes métodos de muestreo de acuerdo con el grupo taxonómico (aves, mamíferos, reptiles, anfibios).

Técnicas de muestreo de grupos faunísticos.

Aves.

Redes de niebla.

Este método permite la colecta de los individuos, por lo cual podemos obtener datos particulares de cada individuo (sexo, edad, peso etc.), en la figura IV.22, se ilustra un esquema de una red de niebla. Se instalo una red de niebla, en las áreas con mayor probabilidad de riqueza específica, en una zona con estrato arbóreo. Para la identificación de las aves se usó la guía de campo de Peterson y Chalif (1973).

Las actividades de redeo se iniciaron durante las primeras horas del amanecer y el atardecer como se muestra en la fotografía IV.5. Los individuos capturados fueron liberados posteriormente a su identificación.

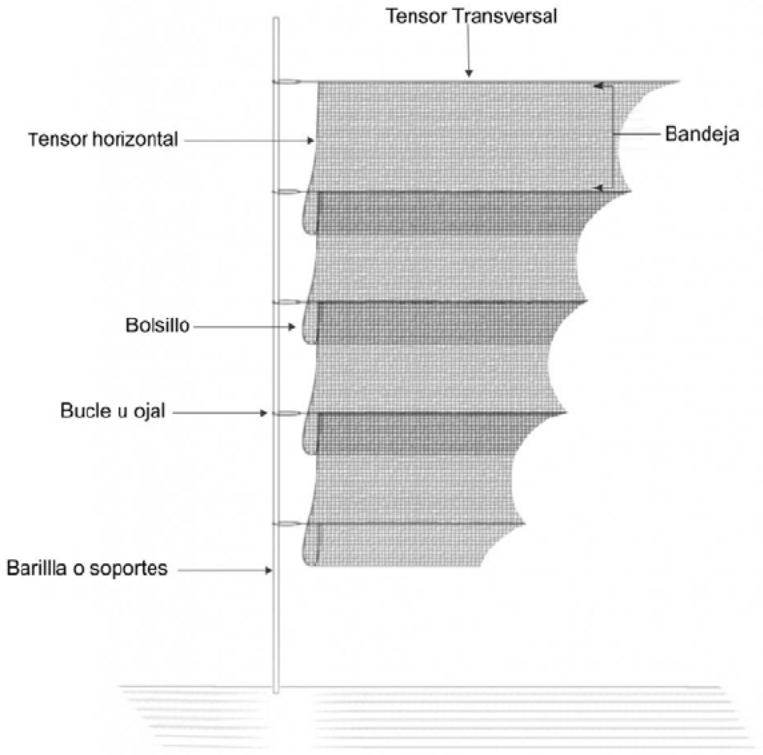


Figura IV.22.- Estructura de una red de niebla.



Fotografías IV.5.- Actividades de redeo con apoyo de red de niebla.

Método de muestreo.

La identificación de las especies se realizó a través de la observación directa con binoculares (ver fotografía IV.6) e identificación de canto con la ayuda de la guía de campo de Peterson-Chalif (2000). Se registró la especie y se tomaron los puntos de muestreo, hora de observación, coordenadas geográficas y número de individuos.



Fotografías IV.6.- Observación directa con binoculares en el Área del Proyecto.

Método de transecto de franjas sin límite.

Este es un método simple de identificación. Para el desarrollo de este método se registra las aves detectadas mientras camina a través de un área en línea recta. Las divisiones de dicha línea recta son las unidades de medición y pueden ser de 100 o 250 m. Este método es útil en hábitats abiertos. Los registros se realizaron de manera directa (avistamientos) e indirecta (vocalizaciones) en un transecto de 100 m por 10 minutos continuos. El monitoreo se realizó por las mañanas, durante las primeras horas del amanecer, considerando con esto que las aves tienen mayor actividad durante ese tiempo.

Mamíferos.

La diversidad de mamíferos existentes en el área, permite que para cada uno de los grupos se utilizara un método de observación y/o colecta particular. Este grupo de organismos está compuesto por los quirópteros, mejor conocidos como murciélagos. Para su colecta y/o determinación utilizamos:

Redes para captura de murciélagos.

Este método permite la colecta de los individuos, por lo cual podemos obtener datos particulares de cada individuo (sexo, edad, peso etc.). Para este trabajo se fijó una red de niebla en el área del proyecto, con la finalidad de registrar una mayor riqueza y abundancia.

Las redes fueron abiertas a partir de las 19:00 hasta las 24:00 hrs., permaneciendo activas durante cinco horas continuas.

Las redes fueron revisadas cada media hora. Los murciélagos capturados se identificaron con la ayuda de la guía de campo Ceballos. Al ser identificados los individuos se liberaron en el mismo lugar de captura. Cabe mencionar que se realizó un manejo cuidadoso de cada uno de los individuos colectados, evitándose dañar y estresar en lo mínimo a los individuos.

Mamíferos terrestres.

En este grupo, podemos incluir a los roedores, felinos, marsupiales, principalmente, siendo que estos diferentes grupos tienen hábitos diversos, utilizamos varios métodos.

Trampa Tomahawk.

Específica para la captura de mamíferos medianos como los roedores, se utilizó 1 trampa tipo "Tomahawk", a la cual se le coloco cebo y atrayentes artificiales, como se muestra en la fotografía IV.7.



Fotografías IV.7.- Instalación de trampas Tomahawk en el Área del Proyecto.

Trampas Sherman.

Específicas para la captura de mamíferos pequeños como los roedores, se utilizaron 4 trampas tipo "Sherman", a las cuales se les colocaron cebos y atrayentes artificiales, como se muestra y/o observa en la fotografía IV.8.



Fotografías IV.8.- Instalación de trampas sherman en el Área del Proyecto.

Caminatas en transectos.

Este método basado en la observación es uno de los más simples, se realizaron 5 caminatas diurnas y nocturnas sobre cuatro transectos lineales de 500 m., de largo y ancho variable, ubicados en los cuatro sitios de muestreo, registrando cada individuo observado o algún rastro (huella, madriguera, comedero, echadero, excreta, entre otros). Estos recorridos diurnos, se iniciaron en las primeras horas del amanecer y los nocturnos a partir de las primeras cuatro horas del anochecer. Para este último muestreo, se contó con la ayuda de lámparas de mano.

Cámaras Trampa.

La técnica de cámaras trampa es ampliamente utilizada para monitorear especies de hábitos nocturnos, evasivos y que generalmente se encuentran en bajas densidades y los equipos son efectivos para detectar especies de mamíferos terrestres de más de 1 kilo de peso, la instalación de dicho instrumento en puntos estratégicos del área del proyecto se muestra en la fotografía IV.9.

Se utilizaron 2 cámaras trampa y fueron localizadas como se muestra en la figura IV.23.



Fotografías IV.9.- Instalación de cámaras trampa en el Área del Proyecto.

- **Anfibios y reptiles.**

Caminatas en transectos.

Se establecieron transectos lineales de 500 m., de longitud y de ancho variable para los cuatro sitios de muestreo, tomando en cuenta los picos de actividad de los anfibios y reptiles. Se trabajó dos veces al día, en horario de 9:00 a 11 hrs y de 18:00 a 21:00 hrs. Los registros de anfibios se realizaron por medio de observación directa e identificación (vocalizaciones) y para reptiles mediante observación directa y registro indirecto (huevos, muda de piel, madrigueras entre otros).

Ver **Anexo "4.6"** y **"4.9"**, para mayor referencia de la ubicación y actividades realizadas con respecto a las Técnicas de muestreo de grupos faunísticos, utilizadas en el AP.

A continuación, en la figura IV.23, se muestra la localización de las trampas, redes y cámaras trampa para el desarrollo de la actividad.



Figura IV.23.- Evidencia de actividades realizadas en campo dentro del predio.

- **Especies de faunas registrada en el AP.**

A continuación, se presenta en la tabla IV.14, el avistamiento de fauna en el predio del Proyecto.

Tabla IV.14.- Listado de especies de fauna observadas en el Área del Proyecto (AP).

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010.	IUCN	Residencia	Abundancia
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP							

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010.	IUCN	Residencia	Abundancia
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP							

IUCN: International Union for Conservation of Nature (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), LC: Least Concern (Menor preocupación).

El grupo de las aves obtuvo el mayor número de especies con 19, mientras que los mamíferos obtuvieron siete especies y los anfibios dos, y por su parte los reptiles registraron tres especies. Respecto a la abundancia, las aves tuvieron el mayor número de registros con 69 individuos, seguidos por los mamíferos con 15, los reptiles con 12, mientras que los anfibios fueron los menos abundantes con 8 individuos.

Como ya se mencionó con anterioridad las aves son el grupo de fauna más representativo, estas en su mayoría son de amplia distribución y no específicos de un solo lugar. De acuerdo con los registros en campo, la mayor representatividad estuvo dado por las especies *Quiscalus mexicanus y Zenaida asiática y Coragyps atratus,*. En general este grupo de aves presentan hábitos de alimentación de tipo frugívoro e insectívoro, a excepción de *Coragyps atratus*, cuyo hábito de alimentación es de tipo carroñero.

Especies bajo protección.

Del total de especies de fauna identificadas en las inmediaciones del predio del Proyecto, tres se encuentran dentro de alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010. El grupo de reptiles fue quien presentó el mayor número, con dos especies, seguida de mamíferos con una especie y se muestran en la tabla IV.15.

Tabla IV.15.- Especies observadas en el área del Proyecto que se encuentran bajo una categoría de riesgo en la NOM-059- SEMARNAT-2010.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010.
Resultado de análisis de campo (secreto industrial)Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP				

Pr: Sujeta a Protección Especial, P: Peligro de Extinción, A: Amenazada.

En el **Anexo "3.3"** se presentan las fichas técnicas de identificación de cada una de las especies faunísticas ubicadas en el Área del Proyecto (AP).

IV.2.3 Paisaje.

En lo que respecta al componente paisaje, por toda la zona domina un paisaje poco natural, fuertemente perturbado, observándose en todos los casos infraestructura petrolera. Entre lo que se puede destacar como paisaje natural se observan un área compuesta por manchones de vegetación característicos de terrenos sin ocupar por lo que se propicia el crecimiento de esta vegetación. Cabe destacar que la construcción del Proyecto no provocará la modificación de paisaje en la zona, ni tampoco atentará con alguna comunidad vegetal de importancia para la zona, ya que el predio en cuestión presenta una categorización del paisaje con valor "Medio". (Ver **Anexo "3.4"** Metodología de Valoración del Paisaje).

IV.2.4 Medio socioeconómico.

a).- Demografía.

- **Tasa de crecimiento de población.**

De acuerdo a los resultados del Censo de población 2020 del INEGI, el municipio del Paraíso cuenta con 96,741 habitantes, de los cuales 47,693 son hombres (49.3 %) y 49,047 son mujeres (50.7 %), registrando el municipio una densidad de población de 237.4 habitantes/km^2, (Ver tabla IV.16).

Tabla IV.16.-. Evolución de la población en el municipio de Paraíso.

Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción estatal (%).
2020	96,741	47,672	49,069	4.03
2015	94,375	46,870	47,505	3.94
2010	86,620	42,887	43,733	3.87
2005	78,519	38,900	39,619	3.95
2000	70,764	34,906	35,858	3.74
1995	65,266	32,642	32,624	3.73
1990	58,403	29,234	29,169	3.89

Fuente: http://www.snim.rami.gob.mx/ .

En lo que respecta a la población de la localidad de Puerto Ceiba, en el año 2020 se cuenta con 2,806 habitantes, (lo que representa el 2.90 % de la población total del municipio de Paraíso), de los cuales 1,424 corresponde a mujeres (50.75 %) y 1,382 a hombres (49.25 %).

- **Procesos migratorios.**

De acuerdo con el INEGI censo de población y vivienda 2020, en el municipio de Paraíso el porcentaje de la población inmigrante corresponde al 2.4 %. A continuación, en la tabla IV.17, se presentan datos de migración.

Tabla IV.17.- Datos relativos a Migración del Municipio de Paraíso, Tabasco.

Concepto	Paraíso %
Porcentaje de población inmigrante (migración reciente) 2020.	2.4
Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: Trabajo, 2020.	240
Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: Familia, 2020.	49.5
Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: Educativa, 2020.	4.5
Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: Inseguridad delictiva o violencia, 2020.	2.3
Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: otra causa, 2020.	6.5

Fuente: Censo de Población y Vivienda (INEGI 2020).

- **Tipo de centro de población conforme al esquema de sistema de ciudades (Secretaría de Desarrollo Social).**

De acuerdo con el esquema de sistema de ciudades, el municipio de Paraíso, Tabasco, cumple una función de ciudad media con nivel de servicios de cabecera municipal, con carácter de centros de servicios políticos-administrativos, por lo que sus instalaciones de equipamiento urbano son utilizadas para satisfacer las necesidades propias y de las localidades rurales pertenecientes a ésta.

- **Ingreso per cápita.**

En la tabla IV.18, se describe la ocupación de la población según su actividad, así como el nivel de ingreso per cápita para el municipio de Paraíso, Tabasco.

Tabla IV.18.- Ocupación de la población según actividad del municipio de Paraíso, Tabasco.

Concepto	Paraíso %
Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa (Porcentaje), 2020	59.2
Porcentaje de la población de 12 años y más No Económicamente Activa (Porcentaje), 2020	40.6
Porcentaje de la población de 12 años y más económicamente activa ocupada (Porcentaje), 2020	96.6
Porcentaje de la población femenina de 12 años y más económicamente activa (Porcentaje), 2020	38.3
Porcentaje de la población masculina de 12 años y más económicamente activa (Porcentaje), 2020	61.7

Concepto	Paraíso %
Porcentaje de la población de 12 años y más no económicamente activa que estudia (Porcentaje), 2020	36.6
Porcentaje de la población femenina de 12 años y más económicamente activa ocupada (Porcentaje), 2020	98.0
Porcentaje de la población masculina de 12 años y más económicamente activa ocupada (Porcentaje), 2020	95.7
Porcentaje de población de 12 años con condición de actividad económica no especificada (Porcentaje), 2020	0.3
Porcentaje de la población de 12 años y más no económicamente activa que es pensionada o jubilada (Porcentaje), 2020	5.3
Porcentaje de la población de 12 años y más no económicamente activa que se dedica a los quehaceres del hogar (Porcentaje), 2020	48.0
Porcentaje de la población de 12 años y más no económicamente activa que realiza otras actividades no económicas (Porcentaje), 2020	5.2
Porcentaje de la población de 12 años y más no económicamente activa con alguna limitación física o mental que les impide trabajar (Porcentaje), 2020	4.9

Fuente: Censo de Población y Vivienda (INEGI 2020).

b) Factores socioculturales.

Zonas de recreo.

- **Parques.**

El municipio de Paraíso cuenta con un parque central.

- **Centros deportivos.**

En el municipio de Paraíso, Tabasco, se tienen unidades deportivas que se utilizan para realizar los diferentes deportes que más se practican en el Estado (fútbol, voleibol, béisbol y básquetbol).

- **Centros culturales.**

El municipio de Paraíso cuenta con Bibliotecas y atractivos turísticos.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

El Sistema Ambiental Particular (SAP) en donde se llevará a cabo el Proyecto, tiene una superficie de 9,429.92 ha y se encuentra ubicado en el municipio de Paraíso, Tabasco.

A) Integración e interpretación del inventario ambiental

Un esquema que permite contar con elementos de análisis para la valoración de los impactos ambientales por el proyecto en el ecosistema inalterado y que se reconoce a través del diagnóstico ambiental efectuado mediante la revisión de la bibliografía y visitas de campo, es el uso de ciertos criterios de valoración que permiten describir el escenario ambiental, reconocer las interrelaciones ambientales del ecosistema, el estado de los flujos energéticos, e incluso permite detectar puntos críticos del diagnóstico.

Se menciona dentro de las guías de apoyo para la elaboración de los estudios como útiles los siguientes criterios: Normativos, de diversidad, de rareza, de calidad, de naturalidad y de grado de aislamiento, Si se realiza una valoración de tipo semi cuantitativa de los criterios elegidos y de acuerdo con la valoración que se realice se puede asignar algunos de los valores que se considere de acuerdo al criterio, se contemplan tres tipos de medidas: **alta, media y baja.**

Para el análisis ambiental del área del SAP se tiene el siguiente desarrollo en la tabla IV.19.:

Tabla IV.19.- Valoración del Inventario Ambiental.

ASPECTOS	PARÁMETRO	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
Normativos	Son los aspectos que están regulados o normados y que de una u otra manera se están cumpliendo, entre más aspectos se cumplan más valoración se puede asignar.	Alta	Se promueve el cumplimiento a la normatividad vigente para evitar la contaminación ambiental al aire, agua y suelo, en todas las etapas que conlleva el desarrollo del proyecto, así evitando el deterioro del medio ambiente y daño a los seres vivos.

ASPECTOS	PARÁMETRO	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
De diversidad	Número de elementos distintos y cantidad de los mismos. Está relacionado con densidad, frecuencia y valores de importancia. Entre más diversidad exista más alto es su valor, pues se relaciona esto con ecosistemas en equilibrio y/o complejos.	Baja	**FLORA.** El estrato más representativo en el Sistema Ambiental Particular (SAP) fue el arbóreo con 47 especies, seguido del herbáceo con 40 especies, y finalmente el estrato arbustivo con 17 especies. El Área del Proyecto (AP), la cual se ubica en un uso de suelo industrial como una sucesión ecológica secundaria, está representada por 9 especies, de los cuales son 57 ejemplares arbóreos, en donde prevalece el pastizal cultivado, observándose la presencia de árboles muy diseminados, entremezclados con vegetación de tipo arbustiva. La vegetación herbácea está representada en su mayoría por pastizales como grama de agua (*Panicum purpurascens*), grama arrocillo (*Echinochloa polystachya*), pasto arrocillo (*Echinochloa colonum*), pasto estrella de África (*Cynodon plectostachyus*), pasto remolino (*Paspalum notatum*), y camalote (*Panicum máximum*) y especies arbustivas como chichive (*Sida Acuta*), malva de puerco (*Sidarhombifolia L*), cundeamor (*Mormodica charantia L.*), berenjena (*Solanum torvum*), cadillo (*Desmodium canum*), cadillo de bolsa (*Priva lappulacea*), escobilla china (*Sida cordifolia*), navejuela (*Cyperus ferax*), tostadilla (*Lygodium venustum*), contra araña (*Acalypha arvensis*), siete negritos (*Lantana camara*) y verdolaga (*Portulaca oleracea*). **FAUNA.** El componente faunístico del área de estudio se ha visto desplazado y disminuido por las condiciones de alteración del medio, esto debido al gran desarrollo Industrial, El grupo de las aves obtuvo el mayor número de especies con 19, mientras que los mamíferos obtuvieron 7 especies y los anfibios 2, y por su parte los reptiles registraron 3 especies. Respecto a la abundancia, las aves tuvieron el mayor número de registros con 69 individuos, seguidos por los mamíferos con 15, los reptiles con 12, mientras que los anfibios fueron los menos abundantes con 8 individuos. Del total de especies de fauna identificadas en las inmediaciones del predio del Proyecto, tres se encuentran dentro de alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010 El grupo de reptiles fue quien presentó el mayor número, con

ASPECTOS	PARÁMETRO	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
			dos especies, seguida de mamíferos con una especie.
Rareza	Un recurso tiene más valor en cuanto más escaso sea.	Baja	La zona de estudio no presenta características que permitan considerarla como una zona de esta naturaleza, debido al gran impacto de la actividades antropogénicas, los ecosistemas se encuentran fragmentados, por lo tanto la flora y la fauna es típica de la región.
Naturalidad	Cuantifica el grado de no alteración de un ecosistema por aspectos antropogénicas. Entre menos impacto más alto valor puede asignársele.	Bajo	Se puede decir que esta zona tiene un valor bajo, pues está alterado por actividades antropogénicas, el área del proyecto es uso de suelo industrial.
Grado de aislamiento	Es la medición respecto al aislamiento de poblaciones, entre más alejadas más fragilidad conlleva y el valor es más alto.	Bajo	Dado que la conectividad entre la zona urbana y sus vías de comunicación que son carreteras estatales, así como extensos terrenos de pastizales y cultivos, el grado de aislamiento que puede presentar el proyecto es bajo, ya que el SAP presenta características climáticas, topográficas, hidrológicas y de vegetación similares, además de que el proyecto se desarrollará en un área industrial. Por otra parte, las especies faunísticas localizadas en el área son de amplia distribución, las medidas que se aplicarán para su protección estarán sujetas a los criterios de conservación y medidas de mitigación propuestas.
Calidad	Es la calidad respecto a grados de contaminación presentes, esto basado en parámetros de las normas oficiales existentes y aplicables según sea el caso. Es alto si se afecta por estas causas un componente del ecosistema.	Baja	En este caso es bajo pues no se afectarán a las escorrentías naturales, ni habrá procesos de contaminación de suelo, y la contaminación del aire es puntual y existe buena dispersión por parte del viento. Respecto al ruido también es puntual.

b) Síntesis del inventario.

De acuerdo a la información del Sistema Ambiental, se concluye que en la zona en donde se pretende realizar este proyecto, se encuentra al interior de la Terminal Marítima de Dos Bocas (TMDB), la cual tiene un uso de suelo de tipo industrial, por lo que los ecosistemas naturales sufrieron fuertes alteraciones, consistentes en la desaparición de la flora silvestre nativa, dando lugar a los asentamientos humanos y construcción de obras petroleras, lo que a la vez trajo consigo, entre otros efectos, la modificación del microclima y la perturbación de los componentes bióticos, debido principalmente a la deforestación sistemática, así como la aparición de poblados, caminos e infraestructura de servicios, así como la actividad de la industria extractiva, prueba de ello es la existencia de infraestructura petrolera en la zona, las cuales se realizaron previo a la existencia de la Ley General de Equilibro Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). En general la actividad de explotación y almacenamiento de crudo se encuentra consolidada en la zona y goza de aceptación entre la comunidad.

Por todo lo anterior podemos determinar que el Sistema Ambiental Particular (SAP) presenta una alta intervención antropogénica, por lo que las tendencias de cambio a corto, mediano y largo plazo serán el aumento marginal en la actividad petrolera en la zona de interés para el Proyecto (Ver tabla IV.20).

Tabla IV.20.- Síntesis del Inventario.

ELEMENTO	ASPECTOS	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Clima	Clima	El clima en la zona de estudio se clasifica como Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (100 %), con valor medio anual de la temperatura de 26 - 28ºC.	No se verá afectado por el desarrollo del proyecto.
	Temperatura	La temperatura máxima anual es de 31.4 °C, con una media anual de 26.5 °C, mientras que la temperatura mínima anual es de 21.7 °C.	
	Precipitación	se observó una media anual de 1,768.9 mm. Los meses en qué se registra mayor precipitación son agosto, septiembre, octubre y noviembre	

ELEMENTO	ASPECTOS	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Geología	Fisiografía	El SA queda comprendida en la provincia Fisiográfica de la Llanura Costera del Golfo Sur (100 %) subprovincia llanuras y Pantanos Tabasqueños (100 %). El sistema de topoformas presente en el Sistema Ambiental Llanura aluvial costera inundable (73.69 % del SA) y Llanura aluvial costera con dunas y salina (26.19).	No se verá afectado por el desarrollo del proyecto.
	Geomorfología	La geología litológica del proyecto está conformada por Suelo Litoral Q(li). Se constituye principalmente por la acumulación de arena, la cual ha sido retrabajada por la acción de las olas, forma barras que son moldeadas por las corrientes litorales. Los suelos litorales Q (li), se han formado en zonas de playa y barras costeras, por acumulaciones de arena retrabajada por el oleaje.	
	Sismicidad	Se considera dentro de la zona sísmica "A" de acuerdo con el Plano de Regionalización Sísmica de la República Mexicana de la CFE (1993), donde se pueden esperar intensidades muy bajas a nulas ante la ocurrencia de un evento sísmico.	
Edafología	Tipo de suelo	Unidad de suelo Ge+Re/1 (Gleysol eútrico + Regosol eútrico /Textura Gruesa), según la clasificación de suelos de la FAO/UNESCO.	**BAJO** La calidad del suelo será alterada por las actividades de nivelación y compactación.
Hidrología	Regional	El proyecto se ubica en la Región Hidrológica RH29 Coatzacoalcos, dentro de la cuenca "A" Río Tonalá Laguna del Carmen y Machona y específicamente dentro de la subcuenca "a" Laguna del Carmen y Machona, el cual ocupa una Superficie del SAP de 2,136.09 Ha (33.55 %).	Agua superficial. **BAJO**. No habrá afectación significativa a escorrentías superficiales
	Superficial	El río Seco el cual limita con el Proyecto disminuyó su caudal al taponearse el Mezcalapa, fue intercomunicado por la laguna del Arrastradero a través del canal del Jobo; por ese canal corre parte de sus aguas y desembocan en la Barra de Dos Bocas.	
	Subterránea	El SA se localiza en el Acuífero Centla. La geohidrológica subterránea está compuesta por: Material no consolidado con posibilidades bajas.	**BAJO.** No hay afectación a las aguas subterráneas

ELEMENTO	ASPECTOS	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Aspectos bióticos	Flora	Conforme al censo arbóreo la especie predominante en el Área del Proyecto es el rompevientos (*Casuarina equisetifolia*), con un total de 25 ejemplares. También conocidos como cortinas rompeviento son hileras de árboles o arbustos de diferentes alturas que forman una barrera, opuesta a la dirección predominante del viento, que se constituye en un obstáculo al paso del viento. Es una práctica para el control de la erosión eólica, se usa en áreas agrícolas, pastizales, áreas desprovistas de vegetación y en zonas urbanas. La segunda y tercera especies en abundancia son el guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y el capulín (*Muntingia calabura*) con un total de 12 y 5 ejemplares respectivamente. La cuarta y quinta especie en abundancia, son el guanacastle (*Enterolobium cyclocarpum*) y palo mulato (*Bursera simaruba*) con 4 ejemplares cada uno. La sexta y séptima especie son la almendra (*Terminalia catappa*) y macuilís (*Tabebuia rosea*) con 3 y 2 ejemplares respectivamente y por último, la octava y novena especie son el Jobo (*Spondias mombin*) y la ceiba (*Ceiba pentandra*) con 1 ejemplar cada uno, los cuales son especies indicadoras de ambientes transformados por las actividades antropogénicas y de terrenos que reciben poca o nula limpieza.	**BAJO.** Este recurso se verá afectado derivado a que requerirá el derribo de 57 ejemplares arbóreos presentes en el área del proyecto (AP), la cual es un área de uso de suelo industrial, lo cual se llevará a cabo durante la etapa de preparación del sitio.

ELEMENTO	ASPECTOS	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
	Fauna	El componente faunístico en el Área de Proyecto, se ha visto desplazado y disminuido por las condiciones de alteración del medio, esto debido al gran desarrollo Industrial, El grupo de las aves obtuvo el mayor número de especies con 19, mientras que los mamíferos obtuvieron siete especies y los anfibios dos, y por su parte los reptiles registraron tres especies. Respecto a la abundancia, las aves tuvieron el mayor número de registros con 69 individuos, seguidos por los mamíferos con 15, los reptiles con 12, mientras que los anfibios fueron los menos abundantes con 8 individuos. Del total de especies de fauna identificadas dentro del predio del Proyecto, tres se encuentran dentro de alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010. El grupo de reptiles fue el que presentó el mayor número, con dos especies, seguida de mamíferos con una especie.	**BAJO**. Se establece de esta manera porque hay escasa fauna en el área del proyecto. Y el impacto será producido principalmente por el ruido de vehículos, maquinaria y equipos utilizados para realizar las actividades constructivas del Proyecto; Sin embargo, esta fauna finalmente migra a sitios aledaños menos perturbados.
	Paisaje	La categorización del paisaje en el área del proyecto es bajo. El paisaje actualmente presente en los alrededores del Proyecto evaluado está determinado por la intervención antrópica de elementos ambientales, en especial la cobertura vegetal a causa de los asentamientos humanos e infraestructura petrolera.	**(BAJO)**. se considera bajo, ya que el área es de uso de suelo industrial dentro de la TMDB. Y las actividades que se realizaran, para este proyecto son del mismo tipo industrial, por lo que el paisaje no se verá afectado.

ELEMENTO	ASPECTOS	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Medios socioeconómico	Demografía	De acuerdo a los resultados del Censo de población 2020 del INEGI, el municipio del Paraíso cuenta con 96, 741 habitantes, de los cuales 47,693 son hombres (49.3 %) y 49,047 son mujeres (50.7 %) registrando el municipio una densidad de población de 237.4 habitantes/km^2. A lo que respecta a la población de la localidad de Puerto Ceiba, en el año 2020 se cuenta con 2,806 habitantes, (lo que representa el 2.90 % de la población total del municipio de Paraíso), 1,424 corresponde a mujeres (50.75 %) y 1,382 a hombres (49.25 %).	No se verá afectado por el desarrollo del proyecto.
	Servicios	Se cuenta con los servicios necesarios de salud, educación, de vialidades, de comunicación, y transporte, no se verán afectados por el desarrollo del proyecto.	No se verá afectado por el desarrollo del proyecto.
	Actividades económicas	En el municipio de Paraíso se desarrollan actividades correspondientes al sector primario, secundario y terciario.	Empleo e ingreso: **BAJO**, por la contratación temporal de mano de obra local, principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción.

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

En este capítulo se describe la metodología y los procedimientos para identificar y evaluar los potenciales impactos ambientales que pudieran generarse por las distintas actividades de las obras del Proyecto y se describen solo aquellos que de acuerdo a esta metodología se consideraron significativos, tomando como base, el análisis realizado en apartados anteriores de este mismo documento (Capítulo II, Delimitación del Sistema Ambiental, caracterización Ambiental y Diagnóstico Ambiental), para la elaboración del escenario ambiental en el cual se identifiquen las actividades que puedan generar impactos en el SA, y AP derivados de la inserción del Proyecto.

V.1. Identificación de Impactos Ambientales.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para el análisis de los impactos se consideró la metodología propuesta por Conesa (1995), que consiste en un análisis sistemático ordenado, mediante la aplicación de criterios de evaluación a través de los cuales califica o ponderan los diferentes impactos identificados o que se generarán por las actividades a desarrollar, estableciendo como resultado final los impactos significativos conforme a un índice de significancia prestablecido; el método de evaluación se desarrolla de acuerdo a la aplicación de las siguientes fases:

a) Fase de Identificación, en la cual se realiza el análisis de los aspectos ambientales de las acciones y/o actividades a realizar y sus potenciales impactos.
b) Fase de valoración o ponderación; en la cual de acuerdo con diferentes criterios se califica y ponderan los impactos que derivarán de las actividades.
c) Fase de determinación de impactos significativos; en la cual se determinan a través de la aplicación del índice de significancia que impactos tendrán efectos severos o críticos al ambiente.

Estas tres matrices se analizan de manera secuencial para determinar los efectos de cada acción o actividad de la obra sobre los factores ambientales, por lo que la información a detalle de las actividades y las condiciones ambientales, son base para el desarrollo adecuado de la metodología y la aplicación de los criterios establecidos para la evaluación.

Previo a realizar la evaluación matricial, dentro del proceso metodológico se debe considerar la realización de una descripción específica de la obra y de sus actividades, así como la descripción de los factores ambientales que caracterizan el sitio en donde se pretende ubicar el proyecto, que interactuarán con las actividades.

También se establece la escala de calificación de los criterios que se utilizan para la evaluación de cada interacción (actividad-ambiente), que se incluye en el análisis matricial, con la finalidad de obtener la cuantificación y determinación de la importancia de los impactos en el ambiente en donde se llevará a cabo el proyecto.

Estos criterios se utilizan comúnmente para caracterizar la forma en la cual se manifiestan los impactos y se fundamenta en la estandarización propuesta por Conesa (1995), en la aplicación en diferentes proyectos.

V.1.2. Identificación de impactos.

En esta primera fase se realiza un análisis cualitativo de los procesos o actividades a realizar de las obras del proyecto y que estarán distribuidas dentro del polígono del proyecto, con la finalidad de determinar los aspectos ambientales que pudieran derivar del manejo y/o uso de los diferentes insumos, materiales, equipos y operación de maquinaria, que pueden tener alguna interacción con el ambiente.

Los criterios pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o su actuación sobre el medio ambiente.

En el análisis matricial sistemático se identifican los impactos (matriz de causa-efecto), se caracterizan y ponderan (matriz de valorización) y se determinan los impactos significativos (matriz global de impactos).

Para la identificación se consideraron las diferentes actividades que se llevarán a cabo considerando las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y la etapa final de abandono. En esta fase de identificación se realiza un análisis cualitativo de los procesos que se realizarán, considerando los insumos, materiales, equipos, maquinaria y acciones sobre el medio, a fin de determinar las interacciones ambientales. En la Figura V.1, se incluye el diagrama de actividades que se realizarán por el desarrollo del proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO".

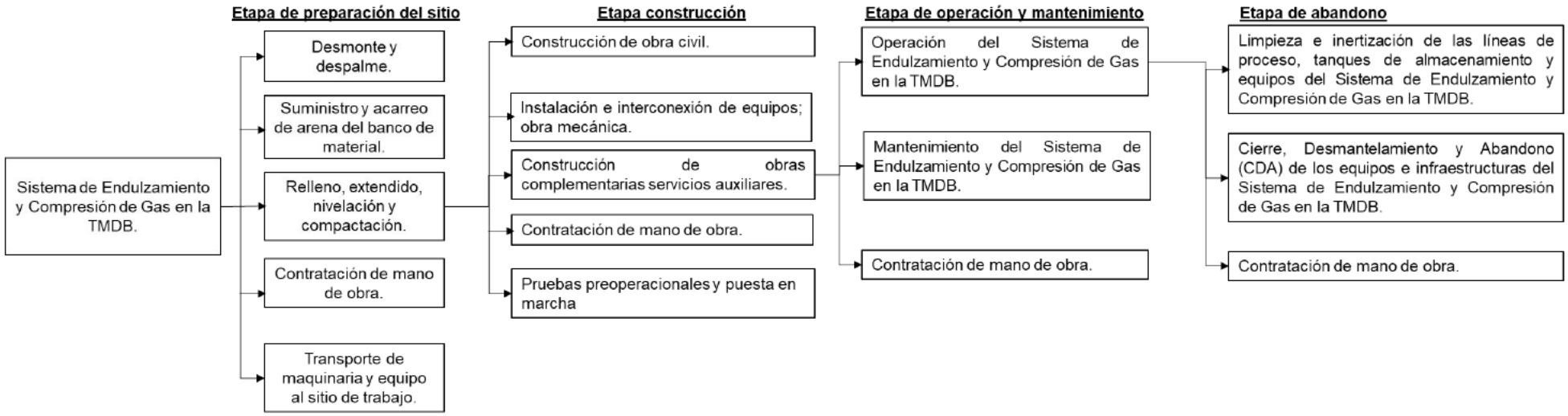


Figura V.1.- Diagrama de actividades a realizar por el desarrollo del proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO".

En la Tabla V.1. se incluye la matriz de identificación impactos a generar por las actividades del proyecto, considerando sus diferentes etapas.

Tabla V.1.- Matriz de identificación de impactos (matriz de causa-efecto) de las actividades en las diferentes etapas del proyecto.

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto
Etapa de Preparación del sitio		
Desmonte y despalme.	Emisiones de gases a la atmósfera de fuentes móviles (uso de maquinaria y vehículos)	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera
	Generación de ruido (uso de maquinaria y vehículos)	Incremento en el nivel de ruido
	Generación de residuos peligrosos (estopas impregnadas de grasas y/o aceites).	Incremento de residuos peligrosos
	Eliminación de la vegetación	Pérdida de la cobertura vegetal
	Desplazamientos de la fauna	Patrones de conducta y disminución de la cantidad y calidad de hábitat.
	La actividad de despalme en área del proyecto requiere de movimiento de suelo exponiendo principalmente a la erosión hídrica	Degradación del suelo (erosión)
Suministro y acarreo de arena del banco de material.	Emisiones de gases a la atmósfera de fuentes móviles (uso de maquinaria y vehículos)	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera
	Generación de ruido (uso de maquinaria y vehículos)	Incremento en el nivel de ruido
	Generación de polvo	Incremento de solidos suspendidos
	Generación de residuos peligrosos (estopas impregnadas de grasas y/o aceites).	Incremento de residuos peligrosos

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto
Etapa de Preparación del sitio		
Relleno, extendido, nivelación y compactación.	Emisiones de gases a la atmósfera de fuentes móviles (uso de maquinaria y vehículos)	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera
	Generación de ruido (uso de maquinaria y vehículos)	Incremento en el nivel de ruido
	Generación de polvo	Incremento de solidos suspendidos
	Generación de residuos peligrosos (estopas impregnadas de grasas y/o aceites).	Incremento de residuos peligrosos
	Relleno con otro tipo de suelo	Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo.
Contratación de mano de obra.	Contratación de mano de obra local y regional	Calidad de vida
	Generación de residuos sólidos urbanos (basura de trabajadores) y/o de manejo especial	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial
	Generación de aguas residuales	Incremento de residuos líquidos (aguas residuales).
Transporte de maquinaria y equipo al sitio de trabajo.	Emisiones de gases a la atmósfera de fuentes móviles (uso de maquinaria y vehículos)	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera
	Generación de ruido	Incremento en el nivel de ruido
Etapa de construcción		
Construcción de obra civil.	Generación de ruido (uso de maquinaria y vehículos)	Incremento en el nivel de ruido
	Generación de residuos sólidos urbanos (basura de trabajadores, desechos de empaques, restos de soldaduras y trozos de metales)	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial
	Emisiones de gases a la atmósfera de fuentes móviles (uso de maquinaria y vehículos)	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto
Etapa de construcción		
Instalación e interconexión de equipos; Obra mecánica.	Carga y descarga de tuberías, estructuras metálicas y colocación de equipos.	Emisiones de ruido
	Generación de residuos sólidos urbanos (basura de trabajadores, desechos de empaques, restos de soldaduras y trozos de metales)	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial
Construcción de obras complementarias servicios auxiliares.	Carga y descarga de tuberías, estructuras metálicas y colocación de equipos.	Emisiones de ruido
	Generación de residuos sólidos urbanos (basura de trabajadores, desechos de empaques, restos de soldaduras y trozos de metales)	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial
Contratación de mano de obra.	Contratación de mano de obra local y regional	Calidad de vida
	Generación de residuos sólidos urbanos (basura de trabajadores) y/o de manejo especial	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial
	Generación de aguas residuales	Incremento de residuos líquidos (aguas residuales).
Pruebas preoperacionales y puesta en marcha.	Llenado de ductos y recipientes con agua para prueba hidrostática	Contaminación del agua
Etapa de Operación y Mantenimiento		
Operación del Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB.	Operación de equipos de combustión interna y emisiones fugitivas	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera
		Generación de ruido al ambiente
	Generación de residuos peligrosos (estopas impregnadas de grasas y/o aceites).	Incremento de residuos peligrosos
	Generación de residuos sólidos urbanos (basura de trabajadores) y/o manejo especial	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial
	Generación de aguas residuales industriales y sanitarias	Incremento de residuos líquidos (aguas residuales industriales y sanitarias).

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto
Etapa de Operación y Mantenimiento		
Mantenimiento del Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB.	Generación de residuos peligrosos (estopas impregnadas de grasas y/o aceites).	Incremento de residuos peligrosos
	Generación de residuos sólidos urbanos (basura de trabajadores) y/o manejo especial	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial
Contratación de mano.	Generación de fuentes de empleo	Calidad de vida
		Aumento de la derrama económica local.
	Generación de residuos sólidos urbanos (basura de trabajadores) y/o de manejo especial	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial
	Generación de aguas residuales	Incremento de residuos líquidos (aguas residuales).
Etapa de Cierre, desmantelamiento y abandono		
Limpieza e inertización de las líneas de proceso, tanques de almacenamiento y equipos del Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB.	Emisiones de gases a la atmósfera de fuentes móviles (uso de maquinaria y vehículos)	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera
	Generación de ruido	Incremento en el nivel de ruido
	Generación de residuos sólidos urbanos (basura de trabajadores) y/o de manejo especial	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial
	Generación de residuos peligrosos (estopas impregnadas de grasas y/o aceites).	Incremento de residuos peligrosos
Cierre, Desmantelamiento y Abandono (CDA) de los equipos e infraestructuras del Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB.	Emisiones de gases a la atmósfera de fuentes móviles (uso de maquinaria y vehículos)	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera
	Generación de ruido (uso de maquinaria y vehículos)	Incremento en el nivel de ruido
	Generación de residuos sólidos urbanos (basura de trabajadores) y/o de manejo especial	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial
	Generación de residuos peligrosos (estopas impregnadas de grasas y/o aceites).	Incremento de residuos peligrosos

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto
	Cobertura de la capa vegetal	Recuperación de la cobertura vegetal.
Contratación de mano de obra.	Generación de fuentes de empleo.	Calidad de vida.
		Aumento de la derrama económica local.
	Generación de residuos sólidos urbanos (basura de trabajadores) y/o de manejo especial.	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial
	Generación de aguas residuales.	Incremento de residuos líquidos (aguas residuales).

V.1.3. Calificación o ponderación de los impactos (criterios de ponderación).

Para la fase de caracterización y ponderación, se aplicaron los criterios que rigen la metodología, donde se determinan cada una de las interacciones identificadas (actividad-factor ambiental).

Posterior al análisis de identificación de los impactos que se generarán, se procedió a realizar su evaluación, ponderación y caracterización de las distintas formas en que se manifiestan los impactos en el medio del área de estudio o proyecto, con la aplicación de diferentes criterios que se tienen considerados en la metodología y que se definen en la Tabla V.2.

Tabla V.2.- Criterios para la evaluación de impactos.

Criterios de evaluación	Descripción del criterio de evaluación
SIGNO Benéfico (+), Perjudicial (-)	Se define como benéfico (+) positivo o perjudicial (-) negativo
IN (Intensidad).	Grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental.
EX (Extensión)	Área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto.
MO (Momento–Duración).	Es el plazo de manifestación del impacto, es decir, el tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
PE (Persistencia).	Determina el tiempo que permanece el efecto desde su aparición.
RV (Reversibilidad).	Indica la posibilidad de restablecimiento del factor afectado por el proyecto.

Criterios de evaluación	Descripción del criterio de evaluación
SI (Sinergia).	Califica el reforzamiento de dos o más efectos simples sobre un factor ambiental.
AC (Acumulación).	Determina el incremento progresivo de la manifestación del efecto.
EF (Efecto).	Es la forma de manifestación sobre un factor como consecuencia de una acción o actividad.
PR (Periodicidad).	Refleja la regularidad de la manifestación del efecto.
MC (Recuperabilidad)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado.
I (Importancia)	Grado de manifestación cualitativa del efecto.

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa, 2011.

Seguido de la determinación de los criterios, se califican los impactos identificados asignando valores positivos (+) o negativos (-) de acuerdo con la Naturaleza de este (Tabla V.3).

Tabla V.3.- Naturaleza del impacto.

Criterio	Carácter	Definición	Escala de Calificación
NATURALEZA	Impacto benéfico	Aquel admitido por la población en general y la comunidad científica que hace alusión al carácter benéfico.	+
	Impacto perjudicial	Aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y demás riesgos ambientales.	-

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa, 2011.

Ponderándose conforme a los criterios descritos en la Tabla V.4, estos criterios se aplican a cada una de las interacciones o impactos identificados (actividad-aspecto ambiental-factor a impactar), con la finalidad de ponderar o calificar cada uno de los impactos. En el proceso de la ponderación o calificación se considera la caracterización del impacto y la forma en que se manifiesta en el sitio en el cual se realizarán las actividades del proyecto, así como las condiciones ambientales que prevalecen.

Tabla V.4.- Criterios aplicables para la ponderación de la evaluación.

Criterio	Carácter	Descripción	Calificación
Intensidad (IN) Grado de incidencia de la acción sobre el factor.	Baja	Aquel cuyo efecto expresa una afectación mínima del factor ambiental considerado.	1
	Media	Aquel cuyo efecto se manifiesta en la alteración de alguno de los factores del medio, sin repercusión en el entorno y/o que puede ser asimilado en el futuro.	2
	Alta	Aquel cuyo efecto se manifiesta en la alteración de alguno de los factores del medio, que puedan producir en el futuro repercusiones apreciables en el medio.	4
	Muy Alta o notable	Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio, de los recursos naturales o que expresa una afectación considerable de algún factor ambiental.	8
	Total	Aquel cuyo efecto se manifiesta en la afectación del equilibrio de algún factor o de su proceso fundamental de funcionamiento.	12
Extensión (EX). Área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto.	Puntual	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.	1
	Parcial	Aquel cuyo efecto supone una incidencia en diferentes sitios del medio considerado.	2
	Extenso	Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.	4
	Total	Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada, no admite ubicación precisa en todo el entorno considerado.	8
	Crítica	Aquel en que la situación en que se produce el impacto sea crítica en el entorno del proyecto afectando diferentes ambientes.	12
Momento (MO). Plazo de manifestación del impacto (tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.	Largo plazo	Es aquel cuyo efecto tarda en manifestarse en más de cinco años.	1
	Mediano plazo	Es aquel cuyo efecto tarda en manifestarse en un periodo de tiempo de uno a cinco años.	2
	Corto plazo	Es aquel cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea inferior a un año.	3
	Inmediato	Cuando el tiempo de manifestación del efecto sea nulo.	4
	Crítico	Aquel en que el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación.	8
Persistencia (PE). Tiempo que permanece el efecto desde su aparición.	Fugaz	Si la duración del efecto es inferior a un año.	1
	Temporal	Si la duración del efecto es entre uno y diez años.	2
	Persistente, Pertinaz o Duradero	Aquel cuyo efecto supone una alteración y permanece entre 11 y 15 años.	3

Criterio	Carácter	Descripción	Calificación
	Permanente o Estable	Si la manifestación tiene una duración superior a los 15 años.	4
Reversibilidad (RV). Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto.	Corto plazo	Aquel cuando las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente.	1
	Mediano plazo	La alteración puede ser asimilada por el entorno de forma lenta, debido al funcionamiento de los procesos naturales.	2
	Largo plazo	La manifestación de los efectos es mayor a 10 años y menor a 15 años. Quasi irreversible	3
	Irreversible	Cuando el factor ambiental alterado no pueda retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años.	4
Sinergia (SI): Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples sobre un factor.	Sin sinergia	El efecto se manifiesta sobre sólo un componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	1
	Sinérgico	Cuando la componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente.	2
	Muy sinérgico	Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor.	4
Acumulación (AC). Incremento progresivo de la manifestación el efecto.	Simple	Cuando una acción no produce efectos acumulativos en el medio.	1
	Acumulativo	Si el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad	4
Efecto (EF). Forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto	El efecto no supone una incidencia inmediata respecto a algún factor, quedando la interdependencia en general en la relación que puede tener un factor ambiental con otro.	1
	Directo	Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.	4
Periodicidad (PR). Regularidad de la manifestación del efecto.	Irregular, sin periodo y discontinuo	Su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.	1
	Periódico	Su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.	2
	Continuo	Su efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.	4
Recuperabilidad (MC): Posibilidad de reconstrucción del factor afectado	Recuperable de manera inmediata	Posibilidad de retornar a las condiciones ambientales iniciales en forma inmediata	1
	Recuperable a mediano plazo	Posibilidad de retornar a las condiciones después de un cierto tiempo	2
	Mitigable	Efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana	4
	Irrecuperable	Aquel en el que la alteración del medio o pérdida es imposible de reparar	8

Criterio	Carácter	Descripción	Calificación
Importancia (I): Grado de manifestación cualitativa del efecto	**I = ± [3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]**		

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa, 2011.

Una vez identificadas las acciones del proyecto y los factores ambientales, se procedió a elaborar la matriz de ponderación y caracterización del impacto (Ver **Anexo "3.7"**), aplicando los criterios de intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto si el impacto es directo o indirecto, y la periodicidad.

Después de calificar los criterios para cada una de las interacciones (actividad-factor ambiental), se procedió a realizar el cálculo de importancia de impacto de acuerdo con el siguiente algoritmo:

$$I = \pm [3(IN)+2(EX)+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

Donde I es el grado de manifestación cualitativa del efecto.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado. La importancia del impacto está en función 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 la extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

De acuerdo con los resultados podemos observar que cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo nos da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

V.1.4. Determinación de impactos significativos.

En esta última fase, una vez realizada la calificación de los impactos de las interacciones, los resultados obtenidos se integran en la matriz final con la finalidad de establecer los impactos más representativos y que factores serán significativamente impactados como producto de la ejecución de las diferentes actividades del proyecto en cada una de sus etapas y de acuerdo al valor de impacto para determinar su grado de significancia conforme a la valoración de índice de significancia que se establece en la Tabla V.5; la definición de significancia de los impactos, incluye impactos poco significativos, impactos moderados e impactos significativos severos y críticos.

Los impactos denominados como poco significativos se consideran asimilables por el ambiente, al igual que los moderados, aplicando para estas últimas medidas preventivas de mitigación. Cada tipo de impacto que se cuantifique se utilizará como punto de referencia para proponer alternativas o medidas para minimizar los efectos al ambiente.

Tabla V.5.- Definición del índice de importancia/significancia de impactos.

Tipo de impacto		Indicador	Valor de significancia
Irrelevante			De 1 a 25. Cumplen con la normatividad o son asimilables por el medio.
Moderados			De 25 a 50. Los efectos son asimilables por el medio cuando son controlados con medidas preventivas o de mitigación.
Significativos	Severos		De arriba de 50 a 75. Cuando se afecta un factor ambiental y es necesario aplicar una medida de mitigación correctiva.
	Críticos		De 75 a 100. Cuando se afectan dos o más factores ambientales y es necesario para su control un programa o un plan de control ambiental.

Fuente: Adaptación a Conesa, 2011.

Los impactos denominados como irrelevantes se consideran asimilables por el ambiente, al igual que los moderados, aplicando para estas últimas medidas preventivas de mitigación. Cada tipo de impacto que se cuantificó se utilizó como punto de referencia para proponer alternativas o medidas para minimizar los efectos al ambiente.

En la Tabla V.6, se indican los impactos identificados, la calificación y caracterización de estos, así como el índice de importancia o significancia, destacándose que no se espera que durante la realización de las actividades de las diferentes etapas del proyecto se presenten impactos significativos, ya que 54 impactos se ubicaron bajo el rango de menos 25 puntos que son considerados como irrelevantes y 3 como moderados entre los rangos 25 a 50 puntos.

Cabe señalar que las actividades que generarán algún impacto cuentan con regulaciones normativas, que serán consideradas para su control; por lo que su grado de magnitud, intensidad y/o extensión les confiere que sean irrelevantes y puedan ser minimizados mediante medidas preventivas o de mitigación.

Tabla V.6.- Matriz de resumen de impactos y su índice de significancia, de acuerdo con la etapa del proyecto.

Aspecto que genera la actividad	Impacto	Calificación y Caracterización del Impacto	Índice de Importancia/ Significancia
PREPARACIÓN DEL SITIO			
Desmonte y despalme.	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera.	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento en el nivel de ruido.	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos peligrosos.	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Pérdida de la cobertura vegetal.	-23 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Patrones de conducta y disminución de la cantidad y calidad de hábitat.	-16 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Degradación del suelo (erosión)	-25 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante

Aspecto que genera la actividad	Impacto	Calificación y Caracterización del Impacto	Índice de Importancia/ Significancia
Suministro y acarreo de arena del banco de material.	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento en el nivel de ruido	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de solidos suspendidos	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos peligrosos	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
Relleno, extendido, nivelación y compactación.	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento en el nivel de ruido	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de solidos suspendidos	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos peligrosos	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo.	-22 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
Contratación de mano de obra.	Calidad de vida	+22 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos líquidos (aguas residuales).	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante

Aspecto que genera la actividad	Impacto	Calificación y Caracterización del Impacto	Índice de Importancia/ Significancia
Transporte de maquinaria y equipo al sitio de trabajo.	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento en el nivel de ruido	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
CONSTRUCCIÓN			
Construcción de obra civil.	Incremento en el nivel de ruido	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera.	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
Instalación e interconexión de equipos; obra mecánica.	Emisiones de ruido	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
Construcción de obras complementarias servicios auxiliares.	Emisiones de ruido	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
Contratación de mano de obra.	Calidad de vida	+23 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos líquidos (aguas residuales).	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
Pruebas preoperacionales y puesta en marcha	Contaminación del agua (hidrología superficial)	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante

Aspecto que genera la actividad	Impacto	Calificación y Caracterización del Impacto	Índice de Importancia/ Significancia
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Operación del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas en la TMDB.	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera	-20 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Generación de ruido al ambiente	-25 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos peligrosos	-18 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial	-18 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos líquidos (aguas residuales industriales y sanitarias).	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
Mantenimiento del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas en la TMDB.	Incremento de residuos peligrosos	-18 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial	-18 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
Contratación de mano de obra	Calidad de vida	+22 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Aumento de la derrama económica local.	+22 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial	-18 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos líquidos (aguas residuales).	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante

Aspecto que genera la actividad	Impacto	Calificación y Caracterización del Impacto	Índice de Importancia/ Significancia
CIERRE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO			
Limpieza e inertización de las líneas de proceso, tanques de almacenamiento y equipos del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas en la TMD.B	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera.	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento en el nivel de ruido.	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial.	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos peligrosos.	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
Cierre, Desmantelamiento y Abandono (CDA) de los equipos e infraestructuras del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas en la TMDB.	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera.	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento en el nivel de ruido.	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial.	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos peligrosos.	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Recuperación de la cobertura vegetal.	+24 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
Contratación de mano de obra.	Calidad de vida.	+21 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Aumento de la derrama económica local.	+21 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio.	Irrelevante
	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio	Irrelevante
	Incremento de residuos líquidos (aguas residuales).	-19 puntos / Regulado con normatividad o asimilable por el medio	Irrelevante

Con base en los resultados de la Matriz de Importancia del Impacto para el Proyecto se detectaron un total de 55 interacciones del proyecto sobre factores ambientales, de los cuales 7 (12.72 %) son benéficos y 48 (87.28 %) perjudiciales. En la Tabla V.7 se muestra el total de impactos benéficos y perjudiciales que se podrían presentar durante el desarrollo del presente proyecto.

Tabla V.7.- Total de impactos benéficos y perjudiciales por etapa.

Etapas Del Proyecto	Impactos					
	Benéficos		Perjudiciales		Total	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Etapa de Preparación	1	5.00	19	95.00	20	100
Etapa construcción	1	9.09	10	90.91	11	100
Etapa de Operación y Mantenimiento	2	18.18	9	81.81	11	100
Etapa de Cierre, desmantelamiento y abandono	3	23.07	10	76.92	13	100
Total	7	12.72	48	87.28	55	100

En la Figura V.2. se presenta la Importancia de los Impactos adversos durante la etapa de preparación del sitio del proyecto, presentándose 20 impactos, de los cuales 19 impactos son irrelevantes de naturaleza negativa y 1 impacto irrelevante de naturaleza positiva.

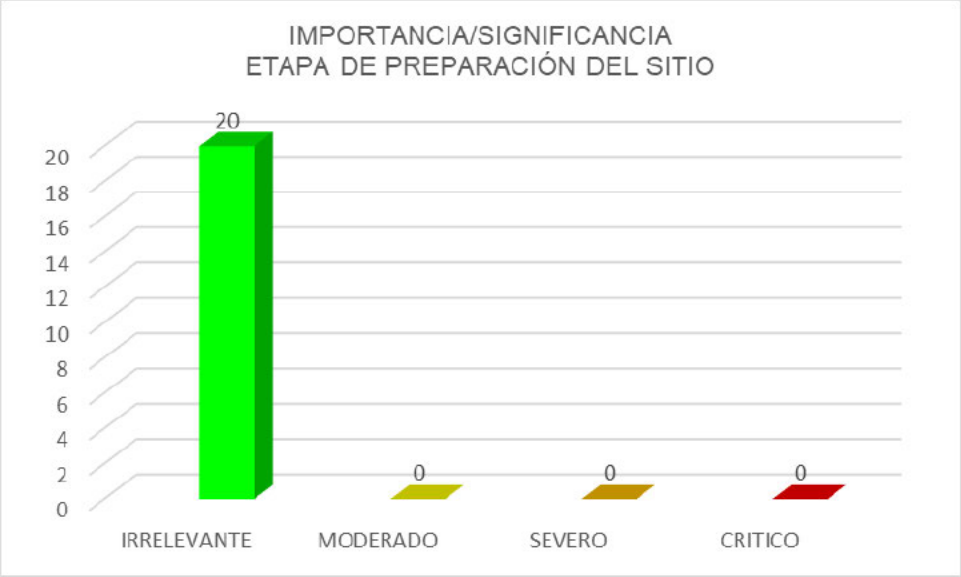


Figura V.2. Importancia y significancia de los impactos de las actividades a realizar por el desarrollo del proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO" en la etapa de preparación del sitio.

En la Figura V.3. se presenta la Importancia de los Impactos adversos durante la etapa de construcción del proyecto, presentándose 11 impactos irrelevantes, de los cuales 10 impactos irrelevantes son de naturaleza negativa y 1 impacto irrelevante con índice de importancia/significancia con efecto benéfico de la actividad sobre el factor socioeconómico de la localidad y/o región donde se desarrolla el proyecto.

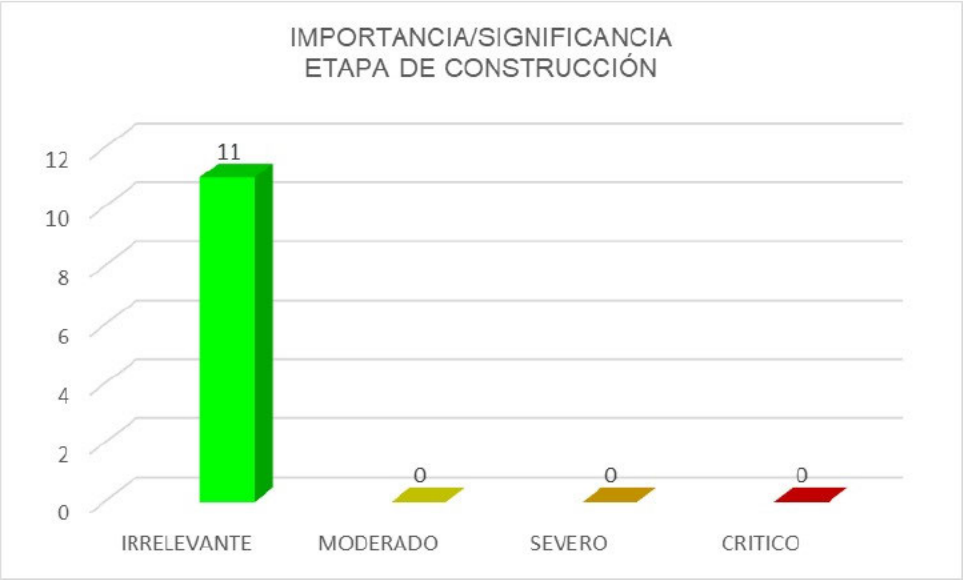


Figura V.3. Importancia y significancia de los impactos de las actividades a realizar por el desarrollo del proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO" en la etapa de construcción.

En la Figura V.4. se presenta la Importancia de los Impactos adversos durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, presentándose 11 impactos de importancia/significancia irrelevante, de los cuales 9 presentan una naturaleza negativa y 2 impactos con naturaleza positiva al factor socioeconómico, referente a la generación de fuentes de empleo en la zona y región.

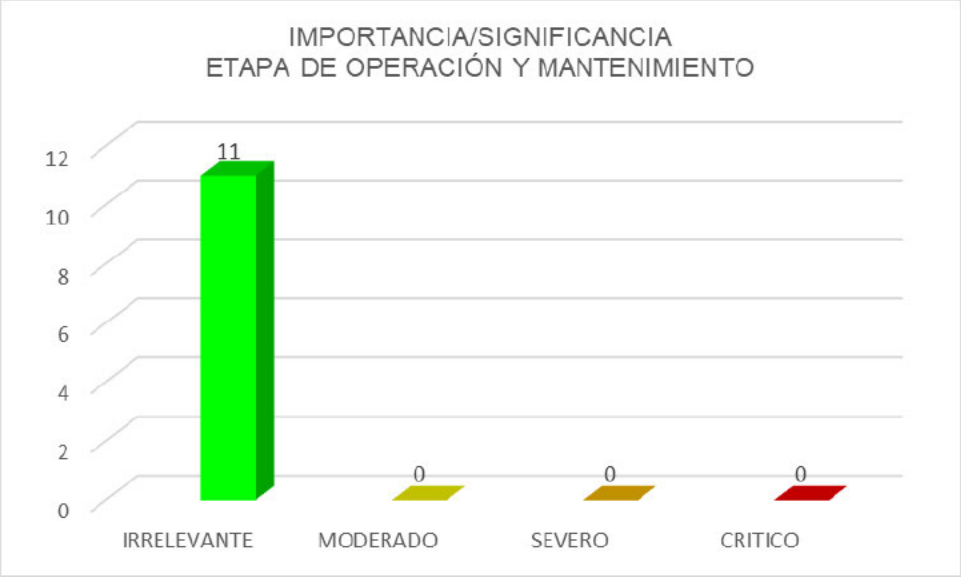


Figura V.4. Importancia y significancia de los impactos de las actividades a realizar por el desarrollo del proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO" durante la etapa de operación y mantenimiento.

En la Figura V.5. se presenta la importancia/significancia de los impactos durante la etapa de abandono del proyecto, presentándose 13 impactos totales, 10 impactos irrelevantes negativos y 2 impactos de naturaleza irrelevante positiva sobre el factor socioeconómico en la generación de fuentes de empleo, así como 1 impacto de naturaleza irrelevante positivo sobre el factor de la recuperación de la cobertura vegetal.



Figura V.5. Importancia y significancia de los impactos de las actividades a realizar por el desarrollo del proyecto "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO" durante la etapa durante la etapa de abandono.

V.I.5.- Descripción de impactos ambientales.

En las Tablas V.8, V.9, V.10 y V.11 se describe el análisis y discusión de los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas del proyecto.

Tabla V.8.- Identificación de los impactos en la etapa de preparación del sitio.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Aire (calidad y visibilidad)
Impacto	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera
Causa del efecto	Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases a la atmósfera de fuentes móviles (uso de maquinaria y vehículos).
Descripción del impacto	Se ha identificado que la generación de gases durante la etapa de preparación del sitio estará asociada a la combustión de motores de los vehículos, equipos y maquinarias durante las actividades de desmonte y despalme, suministro y acarreo de arena del banco de material, relleno, extendido, nivelación y compactación y transporte de personal y equipo.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se consideró que el impacto de alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión es de naturaleza "*perjudicial*" (NT= -1), dado que la etapa de construcción demandara diversos equipos y maquinarias, tales como; excavadoras, retroexcavadoras, volteos, moto conformadoras, vibro compactador y vehículos de transporte de personal y equipo.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN= 1), se consideró "baja", debido a que la generación de gases será durante los períodos de operación de la maquinarias y equipos y terminando esta etapa disminuirá considerablemente la afluencia de esta, así mismo, contarán con mantenimiento preventivos, por lo que el efecto expresa una afectación mínima a la calidad del aíre.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX= 1), se consideró "puntual", debido a que las fuentes de generación de gases de combustión son puntuales en los componentes del proyecto.
Momento (MO).	El Momento (MO= 4) se consideró "Inmediato", dada la naturaleza física del impacto; es decir, que la calidad del aire es alterada inmediatamente al momento de operar los equipos y maquinarias.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz" para todas las actividades, debido a que el efecto de afectación a la calidad del aire por emisiones gaseosas será de permanencia mínima o nula, durante las actividades de preparación del sitio.
Reversibilidad (RV).	La Reversibilidad (RV=1) se consideró a "corto plazo", debido a la naturaleza física del sitio que favorece a las condiciones favorables de dilución y dispersión de los contaminantes en la zona.
Sinergia (SI):	Sinergia (SI=1), los impactos se consideran "sin sinergia", debido al tamaño y ubicación del proyecto, no se considera factible que interactúe con otras emisiones.
Acumulación (AC).	La Acumulación (AC=1), la cual se considera "simple" por qué la generación de gases asociada a la combustión de motores de los vehículos no produce efectos

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Aire (calidad y visibilidad)
	acumulativos en el medio y considerando las condiciones favorables de dilución y dispersión de los contaminantes en la zona.
Efecto (EF).	El Efecto (EF= 4) se considera "directo" dado que los gases de combustión, generados por la operación de los componentes, inciden directamente sobre la calidad del aire.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular", debido a que las actividades de preparación del sitio se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	La "Recuperabilidad" (MC=1) de la calidad del aire, se considera "recuperable de manera inmediata", dada la naturaleza física del factor ambiental; considerando las condiciones favorables de dilución y dispersión de los contaminantes en la zona.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (emisiones a la atmosfera), asociada a la combustión de motores de los vehículos, equipos y maquinarias por los que el tipo de impacto es Irrelevante (I= -19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con la aplicación de la normatividad y sus efectos son asimilables por el medio.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Aire (calidad y visibilidad)
Impacto	Incremento de solidos suspendidos
Causa del efecto	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo
Descripción del impacto	Este impacto está referido a la emisión de polvo, el cual se generará principalmente durante los trabajos de suministro, acarreo de arena del banco de material, relleno, extendido, nivelación y compactación.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	Se considera que los impactos son de naturaleza "*perjudicial*" (NT= -1), dado que las actividades de suministro, acarreo de arena del banco de material, relleno, extendido, nivelación y compactación generarán diversas fuentes de emisión de polvo.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que la generación de partículas de polvo será solamente durante los períodos que circulen y trabajen los diferentes vehículos y maquinaria, el efecto de estos sobre otros componentes ambientales sería prácticamente nulo, porque las partículas de polvo se diluirían en toda la masa de aire de la zona, ayudada por los vientos, por lo que el efecto expresa una afectación mínima a la calidad del aíre.
Extensión (EX).	En cuanto al atributo de Extensión (EX=1), se consideró una extensión "puntual", toda vez que la generación de partículas de polvo se dispersa en área puntuales en relación con la superficie de los componentes del proyecto.
Momento (MO).	El Momento (MO= 4) de manifestación del impacto se considera "Inmediato", dada la naturaleza física del impacto; es decir, que la calidad del aire es alterada inmediatamente al momento de realizar las actividades de suministro, acarreo de arena del banco de material, relleno, extendido, nivelación y compactación
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz" para todas las actividades, debido a que el efecto de afectación a la calidad del aire por la generación de partículas de polvo será de permanencia mínima o nula, durante las actividades de preparación del sitio.
Reversibilidad (RV).	La Reversibilidad (RV=1) del impacto se consideró "corto plazo", esto se debe a la naturaleza física del aire, y las condiciones favorables de dilución y dispersión de las partículas de polvo en la zona.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1), los impactos se consideran "sin sinergia", dado que la alteración del efecto se manifiesta sobre un componente ambiental.
Acumulación (AC).	La Acumulación (AC=1), del impacto se considera "simple" por qué la generación de partículas de polvo no produce efectos acumulativos en el medio.
Efecto (EF).	El Efecto (EF= 4) se considera "directo" dado que la alteración de la calidad de aire impacta directamente en el sitio donde se desarrollará el proyecto.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular", debido a que las actividades de preparación del sitio se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	La "Recuperabilidad" (MC=1) de la calidad del aire, se considera "recuperable de manera inmediata", dada la naturaleza física del factor ambiental; es decir a la alta movilidad del medio atmosférico.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Aire (calidad y visibilidad)
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (partículas de polvo), asociada a las actividades de suministro, acarreo de arena del banco de material, relleno, extendido, nivelación y compactación, por los que el tipo de impacto es Irrelevante (I= -19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25 lo cual es mitigable con la aplicación de la normatividad y sus efectos son asimilables por el medio.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Aire (ruido)
Impacto	Incremento en el nivel de ruido
Causa del efecto	Generación de ruido (uso de maquinaria y vehículos)
Descripción del impacto	Durante la etapa de preparación del sitio se prevé un incremento de los niveles de ruido, producto de la utilización de vehículos y maquinarias durante las actividades desmonte y despalme, suministro, acarreo de arena del banco de material, relleno, extendido, nivelación y compactación, transporte personal y equipo.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "*perjudicial*" (NT= -1) sobre los niveles de ruido, debido al empleo de equipos, maquinaria y vehículos.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que la utilización de los vehículos, maquinaria y equipos se hará en áreas abiertas y en una zona industrial al interior de la TMDB. Asimismo, la intensidad del ruido disminuirá paulatinamente conforme se aleje de la fuente que lo genera.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), se consideró "puntual", dado que todas las fuentes de generación de ruido serán dentro del área del proyecto, la cual cuenta con una barda perimetral que amortigua o limita la dispersión este ya que está dentro de la TMDB.
Momento (MO).	El Momento (MO= 4) se considera "inmediato", debido a que el incremento de niveles de ruido se manifiesta inmediatamente durante el funcionamiento de maquinaria y/o vehículos durante esta etapa del proyecto.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz" para todas las actividades de construcción, debido a que la generación de ruido y el consiguiente incremento de niveles de ruido persistirán durante el periodo de construcción y considerando que el proyecto se encuentra al interior de un área industrial.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV=1) se considera que es "corto plazo" toda vez que al término de las actividades que generan ruido, este se recupera inmediatamente a sus condiciones ambientales.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia" ya que el efecto de la acción no induce a la aparición de otro nuevo efecto. Esto porqué, la fuente de que lo origina es puntual y esporádica de acuerdo con los horarios de las actividades del proyecto.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Aire (ruido)
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", dado que la suma de las fuentes de generación de ruido, tienen una naturaleza no sinérgica y no acumulable.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=4) de los impactos sobre los niveles de ruido es "directo", dado que la emisión de ruido producto de las actividades de preparación del sitio.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular", debido a que las actividades de preparación del sitio se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC=1) se considera que es "recuperable de manera inmediata" respectivamente, toda vez que al término de las actividades que generan ruido, este retorna a sus condiciones ambientales iniciales en forma inmediata.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (ruido) el tipo de impacto es Irrelevante (I= -19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con la aplicación de la normatividad y sus efectos son asimilables por el medio.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Suelo.
Impacto	Incremento de residuos peligrosos, residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos.
Causa del efecto	Generación de residuos peligrosos (estopas impregnadas de grasas y/o aceites), de manejo especial (de la construcción, demolición en general, tarimas de madera, etc.), y sólidos urbanos (papel, cartón, plástico, vidrio, algunos metales, y PET)
Descripción del impacto	Durante la etapa de preparación del sitio se prevé la generación, acumulación y dispersión de los residuos peligrosos, residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos, el cual conllevaría a la contaminación del suelo, producto de la utilización de vehículos y maquinarias durante las actividades desmonte y despalme, suministro, acarreo de arena del banco de material, relleno, extendido, nivelación y compactación, contratación de mano de obra, transporte personal y equipo.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "*perjudicial*" (NT= -1) ya que se generan residuos peligrosos, residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos y residuos líquidos que se generen durante esta etapa, puede modificar la calidad del suelo.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que los residuos peligrosos, residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos y residuos líquidos, tendrán un manejo integral a través de empresas autorizadas. Así mismo, estos residuos se manejarán conforme lo indica la normatividad vigente y en el caso de vehículos y equipos, no se permitirá realizar el mantenimiento de estos en el área del proyecto.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Suelo.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), en todos los casos, es "puntual", dado que todas las fuentes de generación de residuos serán en el área del proyecto y tendrán un manejo integral a través de empresas autorizadas.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) se considera "inmediato", debido que la generación de residuos peligrosos, residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos se generará solo en el periodo que dure la etapa de preparación del sitio en el área del proyecto.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz" para todas las actividades de preparación del sitio, debido a que la generación de residuos peligrosos, residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos y residuos líquidos persistirán únicamente durante la etapa de preparación del sitio y serán manejados de manera integral a través de empresas autorizadas.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV=1) se considera que es reversible al "corto plazo", toda vez que, al término de las actividades de preparación del sitio, cesará la generación de residuos, por lo tanto, el sitio retornará a sus niveles originales.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia" ya que el efecto de la acción no induce a la aparición de otro nuevo efecto. Esto porqué, las fuentes de generación de residuos, es puntual y esporádica de acuerdo con las actividades del ciclo de vida del proyecto.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", dado que la generación de estos contará con un manejo integral con empresas autorizadas durante esta etapa del proyecto, por lo que no se prevé la acumulación de estos en el área del proyecto.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=4) de los impactos sobre la contaminación del suelo es "directo", dado que la generación de residuos peligrosos, residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos y residuos líquidos se incrementarán únicamente en el sitio donde se desarrollarán las actividades de preparación del sitio.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular", debido a que las actividades de preparación del sitio se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC= 1) se considera que es "recuperable de manera inmediata", toda vez que, con el manejo integral de residuos, al término de las actividades, el sitio retornará a sus niveles originales.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (*generación de residuos*) el tipo de impacto es Irrelevante (I= -19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con la aplicación de la normatividad y sus efectos son asimilables por el medio.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Agua.
Impacto	Incremento de aguas residuos.
Causa del efecto	Generación de aguas residuales
Descripción del impacto	Durante la etapa de preparación del sitio se prevé la generación, de aguas residuales el cual conllevaría a la contaminación del agua, producto de la utilización de baños móvil (letrinas)
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	La naturaleza es "*perjudicial*" (NT= -1) ya que durante esta etapa se generan aguas residuales que podrían modificar la calidad del agua.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que las aguas residuales, tendrán un manejo integral a través de empresas autorizadas, y se manejarán conforme los indica la normatividad vigente.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), se consideró "puntual", dado la generación de las aguas residuales son únicamente de los baños móviles (letrinas) que se instalarán en el área del proyecto.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) se considera "inmediato", debido a que la generación de aguas residuales se tendrá en todo el periodo que dure la etapa preparación del sitio en el área del proyecto.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz" para las actividades de preparación del sitio, debido a que la generación de las aguas residuales será durante la etapa preparación del sitio en el área del proyecto y serán manejadas de manera integral a través de empresas autorizadas.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV=1) se considera que es reversible al "corto plazo", toda vez que, al término de las actividades de preparación del sitio, disminuirá la generación de aguas residuales.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia" ya que el efecto de la acción no induce a la aparición de otro nuevo efecto. Esto porqué, las fuentes de generación de aguas residuales, son puntuales y temporales de acuerdo con las actividades de la preparación del sitio del proyecto.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", dado que la generación de estas será manejada a través de empresas autorizadas durante esta etapa, por lo que no se prevé la acumulación las mismas en el área del proyecto.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=4) se consideró "directo", dado que la generación de aguas residuales se incrementará únicamente en el sitio donde se desarrollarán las actividades de esta etapa del proyecto.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular", debido a que las actividades de preparación del sitio se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC= 1) se considera que es "recuperable de manera inmediata", ya que se tendrá el manejo de aguas residuales, a través de empresas autorizadas y su generación disminuirá al término de las actividades de preparación del sitio.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Agua.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (*generación de residuos*) el tipo de impacto es Irrelevante (I= -19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Flora
Impacto	Pérdida de la cobertura vegetal.
Causa del efecto	Eliminación de la vegetación
Descripción del impacto	Durante la etapa de preparación del sitio se realizará la actividad de desmonte de la vegetación en el área destinada para la construcción del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas. Cabe mencionar, que en el sitio no se localizaron especies florísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "*perjudicial*" (NT=-1) por la pérdida de la cobertura vegetal en el área del proyecto.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que al tipo de vegetación encontrada dentro del área del proyecto es de tipo secundaria y no se localizaron especies florísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), el impacto se consideró de tipo "puntual", porque sólo se removerá la vegetación en la superficie que se ocupará para la construcción del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, sin afectar otro predio.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) se considera "inmediato", debido a que la perdida de cobertura vegetal será inmediata durante las actividades de desmonte y despalme del predio.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz" debido a que la perdida de vegetación en el área de proyecto se realizará durante la etapa de preparación del sitio.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV=2) se considera que es reversible al "mediano plazo", toda vez que, al término de las actividades de preparación del sitio, cesará las actividades de desmonte.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia" dado que la suma de eliminación de la vegetación, tienen una naturaleza no sinérgica y no acumulable, debido a su ubicación que es un área industrial al interior de la TMDB.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", dado que la suma de eliminación de la vegetación, tienen una naturaleza no sinérgica y no acumulable, debido a su ubicación que es un área industrial al interior de la TMDB.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=4) de los impactos sobre la vegetación es "directo", dado que la eliminación de la vegetación son producto de las actividades y se realizaran directamente en el sitio.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Flora
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "*irregular*", debido a que las actividades de preparación del sitio se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC=4) se considera que es "mitigable", toda vez que al término de la vida útil del proyecto es posible la recuperación del área del proyecto.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (perdida de cobertura vegetal), asociada a las actividades de desmonte y despalme durante la etapa de preparación del sitio, por los que el tipo de impacto es Irrelevante (I= -23), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con la aplicación de la normatividad y sus efectos son asimilables por el medio.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Fauna
Impacto	Patrones de conducta y disminución de la cantidad y calidad de hábitat.
Causa del efecto	Desplazamientos de la fauna
Descripción del impacto	Las actividades que propiciarían el desplazamiento de la fauna serían de forma directa debido a la actividad de desmonte de la vegetación en el área destinada para la construcción del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas. Cabe mencionar, que en el área del proyecto se observaron especies faunísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de protección especial, específicamente ejemplares de iguana verde (*Iguana iguana*), iguana espinosa rayada (*Ctenosaura similis*) y puerco espín tropical (*Coendou mexicanus*).
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "*perjudicial*" (NT= -1) por la pérdida de habitad de algunas especies de fauna silvestre como insectos, anfibios, reptiles, aves y pequeños mamíferos, al llevarse a cabo el retiro de una porción de cobertura vegetal.
Intensidad (IN)	El grado de perturbación, se considera de intensidad baja (IN=1), ya que, al término de las actividades de preparación del sitio, los individuos tenderán a movilizarse a las áreas aledañas o en los sitios con vegetación del Sistema Ambiental Particular (SAP).
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), el impacto se consideró de tipo "puntual", porque el desplazamiento de la fauna se realizará hacia las áreas aledañas dentro de la TMDB, sin afectar a otros predios.
Momento (MO).	El Momento (MO= 4) se considera "inmediato", ya que el desplazamiento de la fauna se manifiesta inmediatamente durante las actividades de desmonte y despalme del predio.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz" debido a que el desplazamiento de la fauna se realizará durante la etapa de preparación del sitio.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Fauna
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV=1) se considera que es reversible al "corto plazo", toda vez que, al término de las actividades de preparación del sitio, cesará el desplazamiento de fauna.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia" dado que la suma del desplazamiento de fauna, tienen una naturaleza no sinérgica y no acumulable, debido a su ubicación en un área industrial al interior de la TMDB.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", dado que la suma de desplazamiento de fauna, tienen una naturaleza no sinérgica y no acumulable, debido a su ubicación en un área industrial al interior de la TMDB.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=1) de los impactos sobre la fauna es "directo", dado que la remoción de la vegetación, acarreo de material, compactación y nivelación, afectarán de manera directa a la fauna silvestre que se desplazará a los alrededores de la obra.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "Irregular", debido a que las actividades de preparación del sitio se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC=1) se considera que es "manera inmediata", ya que la fauna continuará en áreas aledañas durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (desplazamiento de fauna) el tipo de impacto es *Irrelevante* (I= -16), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con la aplicación de la normatividad y sus efectos son asimilables por el medio.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Suelo
Impacto	Degradación del suelo (erosión)
Causa del efecto	La actividad de despalme en área del proyecto requiere de movimiento de suelo exponiendo principalmente a la erosión hídrica
Descripción del impacto	Para llevar a cabo la construcción del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, se tendrá que retirar la vegetación presente en el área del proyecto, dicha actividad puede acelerar los procesos erosivos del terreno.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "*perjudicial*" (NT= -1) porque al momento de retirar la cobertura vegetal el suelo queda expuesto al proceso de erosión hídrica.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), se considera "baja", debido a que solo se retirará la cobertura vegetal necesaria, para la instalación del proyecto.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), en todos los casos, es "puntual", debido a que la alteración del suelo sólo se dará sobre la superficie contemplada para la construcción del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) se considera "inmediato", debido a que el proceso de erosión hídrica es nulo durante las actividades del desmonte y despalme.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz" para todas las actividades de preparación del sitio, debido que el proceso de erosión hídrica se presentará posterior a la etapa de desmonte y despalme.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV= 4) se considera que es "irreversible", toda vez que, al término de las actividades de preparación del sitio y construcción, continuará la operación en el área del proyecto.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia" dado que la suma de las fuentes de erosión hídrica, tienen una naturaleza no sinérgica y no acumulable.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", porque el despalme al retirar la capa vegetal del suelo no produce efectos acumulativos en el medio, ya que el tiempo no es prolongado y se realizan las otras actividades del proyecto.
Efecto (EF).	El Efecto (EF= 4) de los impactos sobre degradación del suelo es "directo", dado que el proceso de erosión hídrica son producto de las actividades de preparación del sitio y se realizarán directamente en el área del proyecto.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular", debido a que las actividades de preparación del sitio se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC= 4) se considera que es "mitigable", toda vez que al término de la vida útil del proyecto es posible la recuperación del área del proyecto.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (despalme), asociada a la misma actividad de la etapa de preparación del sitio, por los que el tipo de impacto es Irrelevante (I= -25), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con la aplicación de la normatividad y sus efectos son asimilables por el medio.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Suelo
Impacto	Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo.
Causa del efecto	Relleno con otro tipo de suelo
Descripción del impacto	Para llevar a cabo la construcción del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, se tendrá que realizar actividades de relleno con material de banco dicha actividad cambiará las propiedades fisicoquímicas del suelo.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "*perjudicial*" (NT= -1) porque al momento de rellenar el área de proyecto, se cambiará las propiedades fisicoquímicas del suelo.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que solo se rellenará y compactará en el área necesaria para la instalación del proyecto.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), en todos los casos, es "puntual", debido a que la alteración del suelo sólo se dará sobre la superficie contemplada para la construcción del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) se considera "inmediato", debido a que la modificación de las propiedades fisicoquímicas se manifiesta inmediatamente durante las actividades de relleno.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=4) se consideró "permanente" debido que el relleno con otro tipo de suelo persistirá durante toda la vida útil del proyecto.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV=1) se considera que es reversible al "corto plazo", toda vez que, al término de las actividades de relleno cesará el suministro de material de banco.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia" dado que la suma de las fuentes de modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo, tienen una naturaleza no sinérgica y no acumulable.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", dado que la suma de las fuentes de modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo, tienen una naturaleza no sinérgica y no acumulable.
Efecto (EF).	El Efecto (EF= 4) de los impactos sobre la modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo es "directo", ya que el relleno y compactación forma parte de las actividades necesarias para la construcción e instalación del proyecto.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular", debido a que las actividades de relleno y compactación se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC=1) se considera que es "manera inmediata", ya que cuando se concluyan las actividades de preparación del sitio y construcción ya no se requerirá material para relleno y compactación en el área del proyecto, se mantendrán las condiciones iniciales previas.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (relleno con otro tipo de suelo), asociada a la misma actividad de la etapa de preparación del sitio, por los que el tipo de impacto es Irrelevante (I= -22), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25),

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Suelo
	lo cual es mitigable con la aplicación de la normatividad y sus efectos son asimilables por el medio.

Etapa de preparación del sitio	
Factor Ambiental	Socioeconómico
Impacto	Contratación de mano de obra
Causa del efecto	Calidad de vida
Descripción del impacto	Para llevar a cabo la construcción del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, se tendrá que contratar mano de obra local y regional, lo cual contribuirá a la generación de empleo.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "benéfico" (NT= +1) porque al aumentar la demanda de mano de obra calificada y no calificada, así como la de bienes y servicios, se contribuirá a la economía a través de la generación de empleos.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido que el periodo de beneficio para un sector de la población será de carácter temporal, que durará desde el inicio hasta el término de esta etapa.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=4), en todos los casos, es "extenso", debido a que la contratación de mano de obra será de local y regional.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) de manifestación del impacto se considera "inmediato", ya que la empleabilidad se dará al inicio del proyecto para todas las actividades planteadas en la etapa de preparación del sitio.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz" ya que el tiempo de duración de esta etapa se dará en menos de 1 año.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV=1) se considera que es reversible al "corto plazo".
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia"
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple"
Efecto (EF).	El Efecto (EF=1) de los impactos es "directo" ya que la contratación de mano de obra se dará a consecuencia directa del desarrollo del proyecto, y será perceptible en cada etapa.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular" dado a los requerimientos de mano de obra en cada etapa del proyecto.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC=1) se considera que es "manera inmediata", ya que cuando se concluyan las actividades de preparación del sitio y construcción se retornará a las condiciones iniciales previa.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (socioeconómico) el tipo de impacto es Irrelevante (I= +22), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con la aplicación de la normatividad y sus efectos son asimilables por el medio.

Tabla V.9.- Identificación de los impactos en la etapa de construcción.

Etapa de construcción	
Factor Ambiental	Aire (ruido)
Impacto	Incremento en el nivel de ruido
Causa del efecto	Generación de ruido (uso de maquinaria y vehículos)
Descripción del impacto	Durante la etapa de construcción se prevé un incremento de los niveles de ruido, producto de la utilización de vehículos y maquinarias durante las actividades de obra civil.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "*perjudicial*" (NT= -1) sobre los niveles de ruido, debido al empleo de equipos, maquinaria y vehículos.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que la utilización de los vehículos, maquinaria y equipos se hará en áreas abiertas, y en una zona industrial al interior de la TMDB. Asimismo, la intensidad del ruido disminuirá paulatinamente conforme se aleje de la fuente que lo genera.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), en todos los casos, es "puntual", dado que todas las fuentes de generación de ruido serán dentro del área del proyecto, la cual cuenta con una barda perimetral que amortigua o limita la dispersión este ya que está dentro de la TMDB.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) se considera "inmediato", debido a que el incremento de niveles de ruido se manifiesta inmediatamente durante el funcionamiento de maquinaria y/o vehículos durante esta etapa del proyecto.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz" para todas las actividades de construcción, debido a que la generación de ruido y el consiguiente incremento de niveles de ruido persistirán durante el periodo de construcción y considerando que el proyecto se encuentra al interior de un área industrial.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV=1) se considera que es "corto plazo" toda vez que al término de las actividades que generan ruido, este se recupera inmediatamente a sus condiciones ambientales.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia" ya que el efecto de la acción no induce a la aparición de otro nuevo efecto. Esto porque la fuente de que lo origina es puntual e imperceptible debido a su ubicación en un área industrial dentro de la TMDB.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", dado que la suma de las fuentes de generación de ruido, tienen una naturaleza no sinérgica y no acumulable.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=4) de los impactos sobre los niveles de ruido es "directo", dado que la emisión de ruido es producto de las actividades e incidirá en el área del proyecto donde se lleven dichas actividades de construcción dentro de la TMDB.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular", debido a que las actividades de construcción se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC=1) se considera que es "recuperable de manera inmediata" respectivamente, toda vez que al término de las actividades que generan ruido, este retorna a sus condiciones ambientales iniciales en forma inmediata.

Etapa de construcción	
Factor Ambiental	Aire (ruido)
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (ruido) el tipo de impacto es Irrelevante (I= -19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

Etapa de construcción	
Factor Ambiental	Suelo.
Impacto	Incremento de residuos sólidos y de manejo especial
Causa del efecto	*Generación de residuos* sólidos urbanos (basura de trabajadores, desechos de empaques), manejo especial (restos de soldaduras y trozos de metales).
Descripción del impacto	Durante la etapa de construcción se prevé la generación, acumulación y dispersión de los residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos, el cual conllevaría a la contaminación del suelo, producto de las actividades de construcción de obra civil, Instalación e interconexión de equipos; obra mecánica, construcción de obras complementarias servicios auxiliares, contratación de mano de obra, prueba preoperacional y puesta en marcha.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "*perjudicial*" (NT= -1) ya que se generan residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos que se generen durante esta etapa, podrían modificar la calidad del suelo.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que los residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos tendrán un manejo integral a través de empresas autorizadas. Así mismo, estos residuos se manejarán conforme lo indica la normatividad vigente y en el caso de vehículos y equipos, no se permitirá realizar el mantenimiento de estos en el área del proyecto.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), en todos los casos, es "puntual", dado que los residuos se generarán en el área del proyecto y posteriormente tendrán un manejo integral a través de empresas autorizadas.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) se considera "inmediato", debido a que la generación de residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos durante la etapa de las actividades de construcción, será con un manejo integral en forma continua a través de empresas autorizadas.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz", debido a que la generación de residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos y residuos líquidos persistirán únicamente durante el periodo de construcción.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV=1) se considera que es reversible al "corto plazo", toda vez que, los residuos se disponen de forma continua para su manejo integral durante las actividades de construcción.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia" ya que el efecto de la acción no induce a la aparición de otro nuevo efecto. Esto debido a que las fuentes de generación de residuos son puntuales y esporádicas durante esta etapa del proyecto, con un manejo integral de los mismos.

Etapa de construcción	
Factor Ambiental	Suelo.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", dado que la generación de estos contará con un manejo integral con empresas autorizadas durante esta etapa del proyecto, por lo que no se prevé la acumulación de estos en el área del proyecto.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=4) de los impactos sobre la contaminación del suelo es "directo", dado que la generación de residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos se incrementarán únicamente en el sitio donde se desarrollarán las actividades de la etapa de construcción.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular", debido a que las actividades de la etapa de construcción se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC = 1) se considera que es "recuperable de manera inmediata", toda vez que, con el manejo integral de residuos, al término de las actividades el sitio retornará a sus niveles originales.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (residuos) el tipo de impacto es Irrelevante (I= -19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

Etapa de construcción	
Factor Ambiental	Agua.
Impacto	Incremento de residuos líquidos (aguas residuales).
Causa del efecto	*Generación de aguas residuales, Llenado de ductos y recipientes con agua para prueba hidrostática*
Descripción del impacto	Durante la etapa de construcción se prevé la generación de residuos líquidos lo cual conllevaría a la contaminación del agua, producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores y uso para prueba hidrostática a líneas.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	La naturaleza es "*perjudicial*" (NT= -1) ya que se generan aguas residuales de los procesos fisiológicos de los trabajadores y de desecho de la prueba hidrostática de líneas, las cuales podrían modificar la calidad del agua.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que las aguas residuales tendrán un manejo y disposición conforme lo indica la normatividad aplicable a través de empresas autorizadas.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), se consideró "puntual", dado la generación de aguas residuales es únicamente en el sitio del proyecto derivado de los baños móviles (letrinas) que se instalarán y de las pruebas hidrostáticas a líneas.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) se consideró "inmediato", debido que la generación de aguas residuales se generará durante el periodo que dure la etapa de construcción y de las pruebas hidrostáticas a las líneas del proyecto.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz", para las actividades construcción, debido a que la generación de aguas residuales se tendrá durante la etapa y

Etapa de construcción	
Factor Ambiental	Agua.
	disminuirá para la siguiente etapa del proyecto, además serán manejadas a través de empresas autorizadas.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV=1) se considera que es reversible al "corto plazo", toda vez que, al término de las actividades de construcción, disminuirá la generación de aguas residuales.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia" ya que el efecto de la acción no induce a la aparición de otro nuevo efecto. Esto debido a que las fuentes de generación de aguas residuales serán puntuales y temporales de acuerdo con las actividades de construcción y manejadas a través de empresas autorizadas.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", dado que la generación de estas contará con un manejo y disposición con empresas autorizadas durante esta etapa, por lo que no se prevé la acumulación de estas en el área del proyecto.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=4) se consideró "directo", dado que la generación de aguas residuales se incrementará únicamente en el sitio donde se desarrollarán las actividades de construcción.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular", debido a que las actividades de la etapa de construcción se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC = 1) se considera que es "recuperable de manera inmediata", toda vez que, con el manejo y disposición de las aguas residuales a través de empresas autorizadas disminuirá la generación de las mismas, una vez concluida esta etapa.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (residuos) el tipo de impacto es Irrelevante (I= -19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

Etapa de construcción	
Factor Ambiental	Aire (calidad y visibilidad)
Impacto	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera
Causa del efecto	Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases a la atmósfera de fuentes móviles (uso de maquinaria y vehículos).
Descripción del impacto	Se ha identificado que la generación de gases durante la etapa de construcción estará asociada a la combustión de motores de los vehículos, equipos y maquinarias durante las actividades de obra civil, obra mecánica, servicios auxiliares.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se consideró que el impacto de alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión es de naturaleza "*perjudicial*" (NT= -1), dado que la etapa de construcción demandara diversos equipos y maquinarias, tales como; volteos, grúas y vehículos de transporte de personal y equipo.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN= 1), del impacto se considera "baja", debido a que la generación de gases será durante los períodos de operación de la maquinarias y equipos y terminando esta etapa disminuirá considerablemente la afluencia de esta, así mismo, contarán con mantenimiento preventivos, por lo que el efecto expresa una afectación mínima a la calidad del aire.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX= 1), en todos los casos se consideró "puntual", debido a que las fuentes de generación de gases de combustión son puntuales en los componentes del proyecto.
Momento (MO).	El Momento (MO= 4) de manifestación del impacto se considera "Inmediato", dada la naturaleza física del impacto; es decir, que la calidad del aire es alterada inmediatamente al momento de operar los equipos y maquinarias.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz" para todas las actividades, debido a que el efecto de afectación a la calidad del aire por emisiones gaseosas será de permanencia mínima o nula, durante las actividades de construcción.
Reversibilidad (RV).	La Reversibilidad (RV=1) de la calidad del aire por medio de medios naturales se consideró que se da a "corto plazo", esto se debe a la naturaleza física del aire, y las condiciones favorables de dilución y dispersión de los contaminantes en la zona.
Sinergia (SI):	Sinergia (SI=1), los impactos se consideran "sin sinergia", dado que la alteración del efecto se manifiesta sobre un componente ambiental.
Acumulación (AC).	La Acumulación (AC=1), la cual se considera "simple" por qué la generación de gases asociada a la combustión de motores de los vehículos no produce efectos acumulativos en el medio.
Efecto (EF).	El Efecto (EF= 4) se considera "directo" dado que los gases de combustión, generados por la operación de los componentes, son emitidos directamente sobre el aire.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular", debido a que las actividades de construcción se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	La "Recuperabilidad" (MC=1) de la calidad del aire, se considera "recuperable de manera inmediata", dada la naturaleza física del factor ambiental; es decir a la alta movilidad del medio atmosférico.

Etapa de construcción	
Factor Ambiental	Aire (calidad y visibilidad)
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (emisiones a la atmósfera), asociada a la combustión de motores de los vehículos, equipos y maquinarias por los que el tipo de impacto es Irrelevante (I= -19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

Etapa de construcción	
Factor Ambiental	Socioeconómico
Impacto	Contratación de mano de obra
Causa del efecto	Calidad de vida
Descripción del impacto	Para llevar a cabo la construcción del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, se tendrá que contratar mano de obra local y regional, lo cual contribuirá a la generación de empleo.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "benéfico" (NT=+1) porque al aumentar la demanda de mano de obra calificada y no calificada, así como la de bienes y servicios, se contribuirá a la economía a través de la generación de empleos.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido que el periodo de beneficio para un sector de la población será de carácter temporal, que durará desde el inicio hasta el término de esta etapa.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=4), en todos los casos, es "extenso", debido a que la contratación de mano de obra será de local y regional.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) de manifestación del impacto se considera "inmediato", ya que la generación del empleo se dará al inicio del proyecto para todas las actividades planteadas en la etapa de construcción.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=2) se consideró "temporal" ya que el tiempo de duración de esta etapa se dará en menos de 2 años.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV=1) se considera que es reversible al "corto plazo", ya que la generación de empleos se dará principalmente en esta etapa del proyecto.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergismo", la generación de empleos se dará principalmente en la zona del proyecto en esta etapa.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", de empleos se dará principalmente en la zona del proyecto en esta etapa.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=1) de los impactos es "directo" la contratación de mano de obra se dará a consecuencia directa del desarrollo del proyecto, y será perceptible en cada etapa.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular" dado a los requerimientos de mano de obra en cada etapa del proyecto.

Etapa de construcción	
Factor Ambiental	Socioeconómico
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC=1) se considera que es "manera inmediata", ya que cuando se concluyan las actividades de construcción se retornará a las condiciones iniciales previa.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (calidad de vida) el tipo de impacto es Irrelevante (I= +23), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

Tabla V.10.- Identificación de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento.

Etapa de operación y mantenimiento	
Factor Ambiental	Aire (calidad y visibilidad)
Impacto	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera
Causa del efecto	Operación de equipos de combustión interna y/o emisiones fugitivas
Descripción del impacto	Se ha identificado que la generación de gases durante la etapa de operación y mantenimiento estará asociada a la combustión de motores y equipos de proceso, así mismo se identificó emisiones fugitivas en las bridas y válvulas de las líneas de procesos.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se consideró que el impacto de alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y emisiones fugitivas es de naturaleza "*perjudicial*" (NT= -1), debido que durante esta etapa se tendrá una operación constante del sistema de endulzamiento y compresión de gas, los cuales provocarán emisiones de gases a la atmósfera.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que se contará con mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos, por lo que el efecto expresa una afectación mínima a la calidad del aíre.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), en todos los casos se consideró "puntual", debido a que las fuentes de generación de gases de combustión y emisiones fugitivas son puntuales en los componentes del proyecto.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) de manifestación del impacto se considera "Inmediato", dada la naturaleza física del impacto; es decir, que la calidad del aire es alterada inmediatamente al momento de operar los equipos.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz" para todas las actividades, debido a que el efecto de afectación a la calidad del aire por emisiones gaseosas será de permanencia mínima o nula, durante las actividades de operación y mantenimiento.
Reversibilidad (RV).	La Reversibilidad (RV=1) se consideró a "corto plazo", debido a la naturaleza física del sitio que favorece a las condiciones favorables de dilución y dispersión de los contaminantes en la zona.
Sinergia (SI):	La sinergia (SI=1) se consideró "Sin sinergia", debido al tamaño y ubicación del proyecto, no se considera factible que interactúe con otras emisiones.

Etapa de operación y mantenimiento	
Factor Ambiental	Aire (calidad y visibilidad)
Acumulación (AC).	La Acumulación (AC=1), la cual se considera "simple" por qué la generación de gases asociada a la combustión de motores de los equipos, emisiones fugitivas no produce efectos acumulativos en el medio y considerando las condiciones favorables de dilución y dispersión de los contaminantes en la zona.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=4) se considera "directo" dado que los gases de combustión y emisiones fugitivas, generados por la operación de los componentes, inciden directamente sobre la calidad del aire.
Periodicidad (PR).	La periodicidad (PR=2) se consideró "periódico", debido a que los equipos operarán de forma durante esta etapa del proyecto.
Recuperabilidad (MC):	La "Recuperabilidad" (MC=1) se considera "recuperable de manera inmediata", dada la naturaleza física del factor ambiental; considerando las condiciones favorables de dilución y dispersión de los contaminantes en la zona.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (emisiones) el tipo de impacto es Irrelevante (I= -20), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

Etapa de operación y mantenimiento	
Factor Ambiental	Aire (ruido)
Impacto	Incremento en el nivel de ruido
Causa del efecto	Operación de equipos de combustión interna.
Descripción del impacto	Durante la etapa de operación y mantenimiento se prevé un incremento de los niveles de ruido, producto de la operación de los equipos.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "*perjudicial*" (NT= -1) sobre los niveles de ruido, debido a la operación continua de equipos.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que la utilización de los equipos será en áreas abiertas y en una zona industrial al interior de la TMDB. Asimismo, la intensidad del ruido disminuirá paulatinamente conforme se aleje de la fuente que lo genera, ya que el área del proyecto se encuentra dentro de la TMDB, la cual cuenta con una barda perimetral que amortigua o limita la dispersión esta.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), en todos los casos, es "puntual", dado que todas las fuentes de generación de ruido son puntuales, ya que el área del proyecto se encuentra dentro de la TMDB, la cual cuenta con una barda perimetral que amortigua o limita la dispersión esta.
Momento (MO).	El Momento (MO= 4) se considera "inmediato", debido a que el efecto tardará en manifestarse en más de cinco años, por la incorporación de los equipos que generan o emiten ruido y debido a la operación continua durante esta etapa del proyecto.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=3) se consideró "persistente" debido a que la generación de ruido persistirá durante la etapa de operación del proyecto.

Etapa de operación y mantenimiento	
Factor Ambiental	Aire (ruido)
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV= 3) se considera que es "*Quasi irreversible*" debido a la manifestación de los efectos es mayor a 10 años y menor a 15 años, por los equipos que generan o emiten ruido y a sus fallos que se presenten durante esta etapa.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia" ya que el efecto de la acción no induce a la aparición de otro nuevo efecto. Esto porque la fuente de que lo origina es puntual e imperceptible debido a su ubicación en un área industrial dentro de la TMDB.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", dado que la suma de las fuentes de generación de ruido, tienen una naturaleza no sinérgica y no acumulable.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=4) de los impactos sobre los niveles de ruido es "directo", dado que la emisión de ruido incidirá en el área del proyecto donde se lleven dichas actividades de operación y mantenimiento dentro de la TMDB.
Periodicidad (PR).	El Grado de periodicidad (PR= 2) se considera "periódico", debido que los equipos operarán de manera continua y se alternan con respaldos por cuestiones de confiabilidad operativas durante esta etapa del proyecto.
Recuperabilidad (MC):	La Recuperabilidad (MC= 2) se considera recuperable a "mediano plazo", por la aplicación de los programas de mantenimiento y confiabilidad operativa a equipos críticos que generan ruido.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (ruido) el tipo de impacto es Irrelevante (I= -25), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

Etapa de operación y mantenimiento	
Factor Ambiental	Suelo.
Impacto	Incremento de residuos sólidos peligrosos, residuos sólidos y de manejo especial
Causa del efecto	Generación de residuos peligrosos (estopas impregnadas de grasas y/o aceites) / Generación de residuos sólidos urbanos (basura de trabajadores) y/o manejo especial (papel, cartón, flejes de empaques, cables eléctricos, luminarios)
Descripción del impacto	Durante la etapa de operación y mantenimiento se prevé la generación, acumulación y dispersión de los residuos peligrosos, residuos sólidos de manejo especial, residuos sólidos urbanos y residuos líquidos el cual conllevaría a la contaminación del suelo.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "*perjudicial*" (NT=-1) ya que durante esta etapa se generan residuos que pueden modificar la calidad del suelo.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que los residuos tendrán un manejo integral a través de empresas autorizadas. Así mismo, estos residuos se manejarán conforme lo indica la normatividad vigente.

Etapa de operación y mantenimiento	
Factor Ambiental	Suelo.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), se consideró "puntual", dado que todas las fuentes de generación de residuos serán en el área del proyecto y su manejo integral a través de empresas autorizadas.
Momento (MO).	El Momento (MO= 2) se consideró "medio plazo", debido a que la generación de residuos durante las actividades de la etapa de operación y mantenimiento será con un manejo inmediato con empresas autorizadas en la materia.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE= 2) se consideró "temporal" debido a que la generación de residuos durante esta etapa solo será durante los procesos de mantenimiento y su disposición se realizará en forma inmediata por empresas autorizadas en la materia.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV= 2) se considera que es reversible al "mediano plazo", toda vez que, al término de las actividades de mantenimiento, cesarán la generación de residuos, por lo tanto, el sitio retorna a sus niveles originales.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se considera "sin sinergia" ya que el efecto de la acción no induce a la aparición de otro nuevo efecto. Esto debido a que las fuentes de generación de residuos son puntuales y esporádicas durante esta etapa del proyecto, con un manejo integral de los mismos.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se considera "simple", dado que la generación de estos contará con un manejo integral con empresas autorizadas durante esta etapa del proyecto, por lo que no se prevé la acumulación de estos en el área del proyecto.
Efecto (EF).	El Efecto (EF= 1) de los impactos sobre la contaminación del suelo es "indirecto", dado que el efecto no supone una incidencia inmediata respecto al factor suelo, quedando la interdependencia en general en la relación que puede tener un factor ambiental con otro.
Periodicidad (PR).	La periodicidad (PR=2) se consideró "periódico", debido a que la generación de residuos en esta etapa será únicamente durante las actividades de mantenimiento, por lo que estos serán manejados de forma inmediata a través de empresas autorizadas.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC= 2) se considera que es "recuperable a corto plazo", toda vez que al término de las actividades de mantenimiento en donde se generarán residuos, los mismos serán manejados de forma inmediata a través de empresas autorizadas.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (residuos) el tipo de impacto es Irrelevante (I= -18), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

Etapa de operación y mantenimiento	
Factor Ambiental	Agua.
Impacto	Incremento de aguas residuales (industriales y sanitarias).
Causa del efecto	Generación de aguas residuales industriales y sanitarias.
Descripción del impacto	Durante la etapa de operación y mantenimiento se prevé la generación, aguas residuales e industriales lo cual podría generar contaminación del agua.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "*perjudicial*" (NT=-1) ya que durante esta etapa se generan aguas residuales e industriales que podrían modificar la calidad del agua.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que las aguas residuales serán enviadas al paquete de tratamiento de agua y las aguas industriales se canalizarán al sistema de inyección existente; en ambos casos cumpliendo con la normatividad aplicable.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), en todos los casos, es "puntual", dado que todas las fuentes de generación de aguas residuales e industriales serán manejadas y dispuestas en el área del proyecto de acuerdo con la normatividad aplicable.
Momento (MO).	El Momento (MO= 2) se considera "medio plazo", debido a que las aguas residuales serán tratadas en la planta de tratamiento de aguas prevista, y las industriales serán canalizadas al sistema de inyección existente, conforme a la normatividad aplicable, por lo que se no se prevé que el efecto sea inmediato.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE= 3) se consideró "persistente" debido a que las aguas residuales serán tratadas en la planta de tratamiento de aguas prevista, y las industriales serán canalizadas al sistema de inyección existente, conforme a la normatividad aplicable, por lo que se considera que sus efectos persistan durante la etapa del proyecto.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV= 2) se considera que es reversible al "mediano plazo", toda vez que, durante la etapa de operación y mantenimiento, se contara con un paquete de tratamiento de aguas residuales y las aguas industriales serán canalizadas al sistema de inyección existente.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se considera "sin sinergia" ya que el efecto de la acción no induce a la aparición de otro nuevo efecto. Esto debido a que las fuentes de generación de aguas residuales e industriales son puntuales y específicas para este proyecto.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se considera "simple", dado que se contará con un paquete de tratamiento de aguas y las industriales son canalizadas al sistema de inyección existente, conforme a la normatividad aplicable, por lo que no se prevé la acumulación de estos en el área del proyecto.
Efecto (EF).	El Efecto (EF= 1) de los impactos sobre la contaminación del agua es "indirecto", dado que las aguas residuales serán tratadas por un paquete de tratamiento de aguas y las industriales son canalizadas al sistema de inyección existente, conforme a la normatividad aplicable, por lo que no se prevén efectos de forma directa.
Periodicidad (PR).	La periodicidad (PR=2) se consideró "periódico", debido a que el tratamiento de las aguas residuales será continuo. Por lo que las aguas industriales serán

Etapa de operación y mantenimiento	
Factor Ambiental	Agua.
	canalizadas al sistema de inyección existente, conforme a la normatividad aplicable.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC= 2) se considera que es "recuperable a corto plazo", toda vez que se realizará el tratamiento continuo de aguas residuales, así como la canalización de las aguas industriales al sistema de inyección existente, conforme a la normatividad aplicable.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (aguas residuales e industriales) el tipo de impacto es Irrelevante (I= -19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

Etapa de operación y mantenimiento	
Factor Ambiental	Socioeconómico
Impacto	Contratación de mano de obra.
Causa del efecto	Generación de fuentes de empleo
Descripción del impacto	Para llevar a cabo la operación y mantenimiento del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, se tendrá que contratar mano de obra local y regional, lo cual contribuirá a la generación de empleo.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "benéfico" (NT= +1) porque al aumentar la demanda de mano de obra calificada y no calificada, así como la de bienes y servicios, se contribuirá a la economía a través de la generación de empleos.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido que el periodo de beneficio para un sector de la población será de carácter temporal, que durará desde el inicio hasta el término de esta etapa.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX= 1), en todos los casos, es "puntual", siendo un efecto muy localizado, debido a que la contratación de mano de obra será de local y regional.
Momento (MO).	El Momento (MO= 1) se considera "largo plazo", ya que el efecto tarda en manifestarse en más de cinco años, ya que en esta está el personal empleado tendrá mayor permanencia y se dará durante la etapa de operación.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE= 4) se considera "permanente o estable" ya que el tiempo de duración del personal empleado durante toda la etapa operativa es superior a los 15 años.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV= 3) se considera que es "*Quasi irreversible*", ya que el personal empleado permanecerá hasta el término de esta etapa.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergismo", la generación de empleos se dará principalmente en la zona del proyecto en esta etapa.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", de empleos se dará principalmente en la zona del proyecto en esta etapa.
Efecto (EF).	El efecto (EF= 4), se consideró "directo", pues la contratación de mano de obra se dará a consecuencia directa de la operación del proyecto, y será perceptible principalmente para las actividades de mantenimiento.
Periodicidad (PR).	Periodicidad irregular (PR= 1) se considera "irregular", ya que la generación de empleos durante el periodo de ejecución de las actividades operativas y mantenimiento disminuye en relación con las otras etapas del proyecto.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC= 2) se considera que es "recuperable a mediano plazo", ya que la generación de empleos durante esta etapa será principalmente en las actividades de mantenimiento en forma temporal.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (socioeconómico / generación de fuentes de empleo) el tipo de impacto es Irrelevante (I= +22), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

Tabla V.11.- Identificación de los impactos en la etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono (CDA).

Etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono (CDA)	
Factor Ambiental	Aire (calidad y visibilidad)
Impacto	Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera
Causa del efecto	Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases a la atmósfera de fuentes móviles (uso de maquinaria y vehículos).
Descripción del impacto	Se ha identificado que la generación de gases durante la etapa CDA estará asociada a la combustión de motores de los vehículos, equipos y maquinarias durante las actividades de limpieza e inertización de las líneas de proceso, tanques de almacenamiento y equipos, así como el cierre, desmantelamiento y abandono de los equipos e infraestructuras.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se consideró que el impacto de alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión es de naturaleza "perjudicial" (NT= -1), dado que la etapa de CDA demandara diversos equipos y maquinarias, tales como; volteos, moto conformadoras, vehículos de transporte de personal, entre otros.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), se considera "baja", debido a que las emisiones serán únicamente por afluencia de vehículos durante esta etapa, así mismo, se verificara que los mismos cuenten con sus programas de mantenimiento.
Extensión (EX).	La Extensión (EX=1), se consideró "puntual", debido a que las fuentes de generación de emisiones serán únicamente por afluencia de vehículos en el área del proyecto.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) se considera "Inmediato", dado que la calidad del aire es alterada inmediatamente por afluencia de vehículos en el área del proyecto.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz" para todas las actividades, debido a que el efecto de afectación a la calidad del aire por emisiones será de permanencia temporal, durante las actividades de la etapa.
Reversibilidad (RV).	La Reversibilidad (RV=1) se consideró que se da a "corto plazo", debido a las condiciones favorables de dispersión de los contaminantes en la zona.
Sinergia (SI):	Sinergia (SI=1), los impactos se consideran "sin sinergia", dado que la alteración del factor ambiental no se ve agudizada por otras fuentes de emisión, y considerando las condiciones favorables de dispersión de los contaminantes en la zona.
Acumulación (AC).	La Acumulación (AC=1), la cual se considera "simple" porque únicamente la afluencia de vehículos es puntual y temporal durante esta etapa, además se presentan condiciones favorables dispersión de los contaminantes en la zona.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=4) se considera "directo" dado que los gases de combustión, generados por vehículos automotores durante esta etapa son emitidos en el área del proyecto.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "esporádico", debido a que las actividades de desmantelamiento se desarrollarán en un periodo y por única vez.

Etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono (CDA)	
Factor Ambiental	Aire (calidad y visibilidad)
Recuperabilidad (MC):	La "Recuperabilidad" (MC=1) se considera "recuperable de manera inmediata", dada las condiciones favorables dispersión de los contaminantes en la zona.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (calidad del aire) el tipo de impacto es Irrelevante (I= -19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

Etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono (CDA)	
Factor Ambiental	Aire (ruido)
Impacto	Incremento en el nivel de ruido
Causa del efecto	Generación de ruido
Descripción del impacto	Durante la etapa de CDA se prevé un incremento de los niveles de ruido, producto de la utilización de vehículos y maquinarias durante las actividades de limpieza e inertización de las líneas de proceso, tanques de almacenamiento y equipos, así como el cierre, desmantelamiento y abandono de los equipos e infraestructuras.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "negativas" (NT=-1) sobre los niveles de ruido, debido al empleo de equipos, maquinaria y vehículos.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que la utilización de los vehículos, maquinaria y equipos se hará en áreas abiertas y en una zona industrial al interior de la TMDB. Asimismo, la intensidad del ruido disminuirá paulatinamente conforme se aleje de la fuente que lo genera.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), en todos los casos, es "puntual", dado que todas las fuentes de generación de ruido serán dentro del área del proyecto, la cual cuenta con una barda perimetral que amortigua o limita la dispersión este ya que está dentro de la TMDB.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) se considera "inmediato", debido a que el incremento de niveles de ruido se manifiesta inmediatamente durante la afluencia de vehículos y maquinaría, así como procesos de desmantelamiento durante esta etapa del proyecto.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz", debido a que su persistencia solo prevalecerá durante la afluencia de vehículos y maquinaría, así como en el proceso de desmantelamiento de equipos.
Reversibilidad (RV).	La Reversibilidad (RV=1) se considera que es reversible al "corto plazo", toda vez que al término de las actividades que generan ruido, este retorna a sus niveles originales.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia" ya que el efecto de la acción no induce a la aparición de otro nuevo efecto. Esto porque la fuente de que lo origina es puntual e imperceptible debido a su ubicación en un área industrial dentro de la TMDB.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", dado que la suma de las fuentes de generación de ruido, tienen una naturaleza no sinérgica y no acumulable, ya que al ubicarse dentro de un área industrial el efecto es imperceptible.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=4) de los impactos sobre los niveles de ruido es "directo", dado que la emisión de ruido producto de las actividades de la etapa de CDA, será en el área del proyecto.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular", debido a que las actividades de la etapa de CDA se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	La Recuperabilidad (MC= 1) se considera "recuperable de manera inmediata", toda vez que al término de las actividades de CDA que generan ruido, este retorna a sus niveles originales.

Etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono (CDA)	
Factor Ambiental	Aire (ruido)
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (ruido) el tipo de impacto es Irrelevante (I= -19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio

Etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono (CDA)	
Factor Ambiental	Suelo.
Impacto	Incremento de residuos peligrosos / Incremento de residuos sólidos y de manejo especial
Causa del efecto	Generación de residuos peligrosos (estopas impregnadas de grasas y/o aceites), de manejo especial (escombro, papel, cartón, cables eléctricos, luminarios.) y sólidos urbanos (aluminio, envases de cartón, PET.)
Descripción del impacto	Durante la etapa de CDA se prevé la generación y acumulación de los residuos peligrosos, residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos los cuales pudieran generar la contaminación del suelo, por los procesos de limpieza, e inertización de las líneas de proceso, así como el cierre, desmantelamiento de equipos e infraestructura.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "*perjudicial*" (NT=-1) ya que se generan residuos peligrosos, residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos y residuos líquidos que se generen durante esta etapa, podrían modificar la calidad del suelo.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que los residuos peligrosos, residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos y residuos líquidos, tendrán un manejo integral a través de empresas autorizadas. Así mismo, estos residuos se manejarán conforme lo indica la normatividad vigente y en el caso de vehículos y equipos, no se permitirá realizar el mantenimiento de estos en el área del proyecto.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), en todos los casos, es "puntual", dado que todas las fuentes de generación de residuos serán en el área del proyecto y tendrán un manejo integral a través de empresas autorizadas.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) se considera "inmediato", ya que la generación de residuos peligrosos, residuos de manejos especial, residuos sólidos urbanos se generará solo en el periodo que dure la etapa CDA en el área del proyecto.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz" debido a que la generación de residuos peligrosos, residuos de manejos especial, residuos sólidos urbanos persistirán únicamente durante la etapa de CDA y serán manejados de manera integral a través de empresas autorizadas.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV=1) se considera que es reversible al "corto plazo", toda vez que, al término de las actividades de la etapa de CDA, cesara la generación de residuos, por lo tanto, el sitio retorna a sus niveles originales.

Etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono (CDA)	
Factor Ambiental	Suelo.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia" ya que el efecto de la acción no induce a la aparición de otro nuevo efecto. Esto porqué, las fuentes de generación de residuos, es puntual y esporádica de acuerdo con las actividades CDA del proyecto.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", dado que la generación de estos contará con un manejo integral con empresas autorizadas durante esta etapa del proyecto, por lo que no se prevé la acumulación de estos en el área del proyecto.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=4) de los impactos sobre la contaminación del suelo es "directo", dado que la generación de residuos peligrosos, residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos se incrementarán únicamente en el sitio donde se desarrollarán las actividades de la etapa de CDA.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular", debido a que las actividades de la etapa de CDA se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC= 1) se considera que es "recuperable de manera inmediata", toda vez que, con el manejo integral de residuos, al término de las actividades, el sitio retorna a sus niveles originales.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (*generación de residuos*) el tipo de impacto es Irrelevante (I= -19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

Etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono (CDA)	
Factor Ambiental	Agua.
Impacto	Incremento de residuos líquidos (aguas residuales).
Causa del efecto	Generación de aguas residuales proveniente de los baños móviles y por la limpieza de líneas de proceso.
Descripción del impacto	Durante la etapa de CDA se prevé la generación aguas residuales las cuales pudieran generar la contaminación del agua, por los procesos de limpieza, e inertización de las líneas de proceso, así como el cierre, desmantelamiento de equipos e infraestructura.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "*perjudicial*" (NT=-1) ya que se generan aguas residuales de los procesos fisiológicos de los trabajadores y de desecho de la limpieza de líneas de proceso, las cuales podrían modificar la calidad del agua.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido a que las aguas residuales y de limpieza de líneas de proceso tendrán un manejo y disposición conforme lo indica la normatividad aplicable a través de empresas autorizadas.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX=1), se consideró "puntual", dado la generación de aguas residuales es únicamente en el sitio del proyecto derivado de los baños móviles (letrinas) que se instalarán y de la limpieza de líneas de proceso.
Momento (MO).	El Momento (MO=4) se considera "inmediato", debido que la generación de aguas residuales se generará durante el periodo que dure la etapa de CDA y de la limpieza a líneas de proceso del proyecto.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugaz", para las actividades de CDA, debido a que la generación de aguas residuales se tendrá durante la etapa y disminuirá para la siguiente etapa del proyecto, además serán manejadas a través de empresas autorizadas.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV=1) se considera que es reversible al "corto plazo", toda vez que, al término de las actividades de CDA, cesarán la generación de aguas residuales y se retornara a sus condiciones previas.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia" ya que el efecto de la acción no induce a la aparición de otro nuevo efecto. Esto debido a que las fuentes de generación de aguas residuales serán puntuales y temporales de acuerdo con las actividades de CDA y manejadas a través de empresas autorizadas.
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", dado que la generación de estas contará con un manejo y disposición con empresas autorizadas durante esta etapa del proyecto, por lo que no se prevé la acumulación de estas en el área del proyecto.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=4), se consideró "directo", dado que la generación de aguas residuales se incrementará únicamente en el sitio donde se desarrollarán las actividades de CDA.

Etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono (CDA)	
Factor Ambiental	Agua.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=1), se considera "irregular", debido a que las actividades de la etapa de CDA se desarrollarán en un periodo y por única vez.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC= 1) se considera que es "recuperable de manera inmediata", toda vez que, con el manejo y disposición de las aguas residuales a través de empresas autorizadas cesará la generación de las mismas, una vez concluida esta etapa.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (*generación de residuos*) el tipo de impacto es Irrelevante (I= -19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

Etapa de Cierre, desmantelamiento y abandono (CDA)	
Factor Ambiental	Flora
Impacto	En esta etapa se implementarán medidas para facilitar la recuperación de las condiciones previas del área afectada lo que llevará a la gradual recuperación de la cobertura vegetal en dicha superficie.
Causa del efecto	Cobertura de la capa vegetal
Descripción del impacto	Recuperación de la cobertura vegetal del sitio de proyecto.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "benéfico" (NT=+1) por que se prevé la recuperación natural de la flora del sitio considerando su ubicación dentro del área industrial TMDB misma que continuara operando.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "bajo", ya que la recuperación de la flora será asimilada al entorno donde se encuentra.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX= 1), es "puntual", ya que solamente será en la locación donde se desarrolló el proyecto.
Momento (MO).	El Momento (MO=2) se considera "mediano plazo", por qué la recuperación de la capa vegetal evolucionará en un periodo de tiempo de uno a cinco años.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE= 2) se consideró "temporal", porque la duración el efecto es entre uno y diez años.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV= 2) se consideró "mediano plazo", porqué la recuperación de la capa vegetal puede ser asimilada por el entorno de forma lenta, debido al funcionamiento de los procesos naturales.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI= 1) se consideran "sin sinergia", porqué el efecto se manifiesta sobre un componente ambiental (flora).
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC= 4), se consideran "acumulativo", porqué el efecto al prolongarse en el tiempo la recuperación de la capa vegetal, incrementa progresivamente su beneficio.
Efecto (EF).	El Efecto (EF=4) de los impactos es "directo", tiene una incidencia inmediata en la recuperación de la capa vegetal beneficiando al factor ambiental del sitio.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR=2), se considera "periódico", porqué se manifiesta de manera permanente y continua con la recuperación de la flora o capa vegetal en el área del proyecto.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC=2) se considera que es "recuperable a corto plazo", porqué es posible retornar a las condiciones previas del área del proyecto después de un cierto tiempo.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (perdida de cobertura vegetal), asociada a las actividades de desmonto y despalme durante la etapa de preparación del sitio, por los que el tipo de impacto es Irrelevante (I= +24), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio

Etapa de Cierre, desmantelamiento y abandono (CDA)	
Factor Ambiental	Socioeconómico
Impacto	Calidad de vida / Aumento de la derrama económica local.
Causa del efecto	Generación de fuentes de empleo
Descripción del impacto	Para llevar la etapa de CDA del Sistema de Endulzamiento y Compresión de Gas, se tendrá que contratar mano de obra local y regional, lo cual contribuirá a la generación de empleo.
Criterio	**Descripción del impacto identificado**
Naturaleza	En todos los casos, se tiene una naturaleza "benéfico" (NT= +1) porque al aumentar la demanda de mano de obra calificada y no calificada, así como la de bienes y servicios, se contribuirá a la economía a través de la generación de empleos.
Intensidad (IN)	La Intensidad (IN=1), del impacto se considera "baja", debido que el periodo de beneficio para un sector de la población será de carácter temporal, que durará desde el inicio hasta el término de esta etapa.
Extensión (EX).	En cuanto al criterio de Extensión (EX= 2), en todos los casos, es "parcial", debido a que la contratación de mano de obra será de local.
Momento (MO).	El Momento (MO= 3) se consideró a "corto plazo", por la generación del empleo se dará desde el inicio de esta etapa y cesará la finalizar la misma.
Persistencia (PE).	La Persistencia (PE=1) se consideró "fugas" ya que el tiempo de duración de esta etapa se dará en menos de 1 año.
Reversibilidad (RV).	Respecto a la Reversibilidad (RV=1) se considera que es reversible al "corto plazo", por qué los procesos de CDA son puntuales y locales.
Sinergia (SI):	Respecto a la Sinergia (SI=1) se consideran "sin sinergia"
Acumulación (AC).	Respecto a la Acumulación (AC=1), se consideran "simple", ya que la generación de empleo es puntual y temporal, no incrementa con la demanda.
Efecto (EF).	El Efecto (EF= 4) de los impactos es "directo" la contratación de mano de obra se dará a consecuencia directa de las actividades de la etapa de CDA del proyecto.
Periodicidad (PR).	Respecto a la Periodicidad (PR= 1), se considera "irregular" dado a los requerimientos de mano de obra de la etapa del proyecto.
Recuperabilidad (MC):	Respecto a la Recuperabilidad (MC= 1) se considera que es "recuperable forma inmediata", ya que cuando se concluyan las actividades de la etapa de CDA deja de existir la materia de trabajo por lo que se retornará a las condiciones iniciales.
Importancia (I):	De lo expresado y de acuerdo con la evaluación, la importancia o grado de manifestación cualitativa del efecto (socioeconómico) el tipo de impacto es Irrelevante (I= +19), el valor de significancia está dentro del rango de (1 a 25), lo cual es mitigable con aplicación de la normatividad y los efectos son asimilables por el medio.

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.

El objetivo central de un estudio de impacto ambiental es la eliminación o atenuación de los impactos negativos que puedan presentarse durante el desarrollo de un proyecto, esto se lleva a cabo a través de la propuesta, diseño y seguimiento de acciones preventivas, correctivas y compensatorias, aplicadas a las potenciales interacciones adversas entre el proyecto y el ambiente (medio físico y social), con la finalidad de preservar esta relación en el punto más armónico posible, sin detener el desarrollo y protegiendo a su vez el ambiente.

Las acciones que en su conjunto se denominan medidas de prevención y mitigación, son aquellas que pueden aplicarse para reducir los impactos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales. Dichas medidas deben incluir:

- Evitar el impacto por completo, al no realizar cierta actividad o reducir parcialmente la misma.
- Reducir el impacto, limitando el grado o magnitud de la(s) actividad(es) y su realización (para lograrlo se sugiere la implementación de medidas preventivas).
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el medio afectado (para ello se implementan medidas de mitigación).
- Reducir o eliminar el impacto, tras un periodo de tiempo, mediante las tareas de protección y mantenimiento durante la vida del proyecto (al igual que en el punto anterior se sugieren las medidas de mitigación, así como de restauración).
- Compensar el impacto, al remplazar o proporcionar recursos o ambientes sustitutos (en este caso se maneja por medio de medidas compensatorias).

Como ya se mencionó en capítulos anteriores, el medio ambiente está dividido en componentes abióticos (suelo, geología, clima, hidrología subterránea y superficial) y componentes bióticos (vegetación y fauna), dichos componentes pueden verse afectados de manera directa o indirectamente durante el desarrollo del proyecto.

Conforme a los posibles impactos señalados, se considera la identificación e implementación de buenas prácticas en términos de protección ambiental, de manejo integral de residuos, de uso eficiente del agua y en relación a sistemas de construcción y operación de infraestructura de bajo impacto ambiental.

Se aplicarán las siguientes medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales:

- Se cuente con un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria, equipo y vehículos. Para el caso de los vehículos automotores sujetos al programa federal de verificación vehicular, se verificará que se cuente con el registro semestral de la verificación vehicular realizada a cada unidad.
- El desarrollo de las obras, se realizará únicamente en el área del Proyecto, delimitándose mediante levantamiento topográfico.

Se implementará el programa de mantenimiento preventivo de los equipos, durante la fase de operación.

Como parte de la gestión ambiental considerada en el desarrollo del proyecto, el promovente realizará y presentará ante la autoridad competente:

- La Licencia Ambiental Única (LAU).
- La Cédula de Operación Anual (COA).
- El Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).

De igual manera, contará con todas las autorizaciones vigentes para su ejecución, incluyendo lo relativo al Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección Ambiental (SASISOPA) requerido por las autoridades ambientales competentes.

La supervisión ambiental del proyecto se contempla como la herramienta de verificación directa de los aspectos planificados y gestionados, basándose en los siguientes objetivos:

- Vigilar el cumplimiento estricto de las disposiciones legales vigentes y aplicables al proyecto;
- Supervisar la ejecución del proyecto, en sus diferentes etapas de desarrollo (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), ajustándose a las bases de diseño y a las estrategias establecidas en este capítulo;
- Evaluación de efectividad y eficacia de las estrategias propuestas en este capítulo para el proyecto.

Las acciones específicas para alcanzarlos son las siguientes:

- **Cumplimiento de obligaciones ambientales.**

Verificación directa del cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales del proyecto, haciendo énfasis en las condicionantes determinadas por la autoridad en caso de ser autorizado el proyecto; así como las consideradas en la presente MIA-P.

- **Supervisión del proceso constructivo y de operación.**

Establecimiento de lineamientos específicos que permitan garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento con todos aquellos que participen en la ejecución del proyecto; para que las determinaciones contempladas en los procesos de planeación y gestión sigan las rutas previstas, dando especial atención a la identificación de cambios que requieran autorización oficial previa y/o la implementación de medidas ambientales adicionales que aseguren la menor afectación ambiental.

Con la implementación de estas acciones, se busca garantizar la prevención y mitigación adecuada de los impactos ambientales esperados con la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, otorgándole la viabilidad ecológica necesaria en cada una de las etapas de su implementación.

- **Evaluación de efectividad y eficacia de las estrategias propuestas.**

Resulta conveniente incluir un indicador de efectividad y eficacia para evidenciar el cumplimiento de las acciones propuestas en esta estrategia (ver tabla VI.1), así como los términos y condicionantes que establezca en su caso la autoridad ambiental en la resolución correspondiente para el proyecto. Esto servirá para evidenciar el nivel de cumplimiento o desviación respecto a las obligaciones ambientales y detectar áreas de oportunidad que permitan mejorar, sustituir o bien eliminar acciones o medidas preventivas y de mitigación.

Tabla VI.1.- Indicador de Efectividad.

Hoja del indicador	
Nombre del indicador:	Efectividad de acciones.
Descripción:	Relación de lo ejecutado vs lo programado.
Objetivo del indicador:	Cumplir con la ejecución de todas las acciones (prevención y mitigación).
Fórmula de cálculo:	RA= (Acción ejecutada/Acción programada) x 100.
Unidad de medición:	Porcentaje.
Categoría del indicador:	Cumplimiento/Respuesta.
Resultado Esperado (RE):	100 %.
Fuentes de información:	MIA-P.
Limitaciones:	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Representación gráfica:	Histogramas.

- **Indicador de Eficacia.**

Grado de cumplimiento de la medida, es decir cuántos de los resultados esperados fueron alcanzados.

$$IF = (RA/RE) \times 100$$

Donde:

IF= Indicador de Eficacia.

RA= Resultado alcanzado (realizado).

RE= Resultado Esperado (programado).

A continuación, se presenta un listado descriptivo (Tabla VI.2), de todas las medidas de prevención y mitigación propuestas, para posteriormente ser identificadas tanto por factor ambiental como por etapa del Proyecto.

En la Tabla VI.2, se indican las medidas de mitigación que aplican por etapas y actividades programadas, descritas por factor ambiental, las cuales se consideran como medidas de prevención, mitigación y /o compensaciones aplicables al Proyecto, ya que de esta forma se evitará el deterioro de la calidad del sistema ambiental.

Tabla VI.2.- Listado descriptivo de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas.

Medidas de prevención, mitigación y compensación generales	
1	El Promovente deberá apegarse en todo momento a las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas, federales, estatales y municipales, y disposiciones administrativas de carácter general en materia ambiental aplicables al proyecto, preservando el suelo, el agua, la flora, la fauna y el aire.
2	No se realizarán actividades distintas a las descritas en el Capítulo II, ni fuera de las áreas autorizadas. En caso de requerir alguna modificación al proyecto se realizará la solicitud de la autorización correspondiente.
3	Elaborar e implementar un programa de pláticas y difusiones orientadas a la concientización en materia de seguridad y medio ambiente al personal de PEMEX que intervengan en cada una de las etapas del proyecto y solicitar a las contratistas el cumplimiento del mismo.
4	En cualquiera de las etapas y actividades de las obras se prohíbe la colecta, extracción, consumo, comercialización y daño físico de la vegetación y fauna silvestre.
5	En todas las etapas y actividades de las obras, se realizará el manejo adecuado de aguas residuales e industriales, contando con las instalaciones requeridas de acuerdo con el volumen de aguas generadas.
6	Se realizarán las acciones de control de emisiones al aire aplicables de acuerdo con las normas oficiales mexicanas y procedimientos en la materia con los que cuenta PEMEX.
7	Durante la ejecución de los trabajos en todas las etapas, deberá aplicar el Programa de Vigilancia Ambiental, éstas se reportarán de manera individual acorde a la periodicidad indicada en el mismo.
Residuos Sólidos Urbanos	
8	El almacenamiento, manejo, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos se realizará con base en la LGPGIR y su reglamento.
9	En las etapas del proyecto se llevarán a cabo las acciones para el manejo integral de residuos sólidos urbanos en sitio, tales como: separación de residuos, mantener contenedores debidamente rotulados, para la disposición temporal, los cuales estarán con tapa para evitar su posible dispersión y colocados en los sitios en cantidad necesaria de acuerdo con el volumen generado, entre otras. Lo anterior con la aplicación de los procedimientos con que cuenta PEMEX y el manejo integral de residuos a través de empresas autorizadas.

Residuos de Manejo Especial	
10	El almacenamiento, manejo, transporte y disposición final de los residuos de manejo especial deberán apegarse a lo establecido en la Ley General para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento asimismo a lo establecido en la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y las DACG que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.
11	En las etapas del proyecto se llevarán a cabo las acciones para el manejo integral de residuos en sitio, tales como: bitácoras, separación de residuos, mantener contenedores en frentes de trabajo para la disposición temporal de residuos de manejo especial, los cuales estarán debidamente rotulados, con tapa para evitar su posible dispersión y colocados en los sitios en cantidad necesaria de acuerdo con el volumen generado, entre otras. Lo anterior con la aplicación de los procedimientos con que cuenta PEMEX y el manejo integral de residuos a través de empresas autorizadas.
Residuos Peligrosos	
12	El almacenamiento, manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos deberán apegarse a lo establecido en la Ley General para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento y las NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993.
13	En las etapas del proyecto se llevarán a cabo las acciones para el manejo integral de residuos peligrosos en sitio, tales como: bitácoras, separación de residuos, mantener contenedores para la disposición temporal de residuos peligrosos, debidamente rotulados, herméticos y con tapa para evitar su posible dispersión y deberán colocarse en un área que cuente con extintor, señalización y con una barrera física para evitar la contaminación del suelo, ubicados en los sitios y en la cantidad necesaria, entre otras. Lo anterior con la aplicación de los procedimientos con que cuenta PEMEX y el manejo integral de residuos a través de empresas autorizadas.
Atmósfera (Aire)	
14	Para el control de las emisiones a la atmósfera se aplicará el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera; así como las NOM-035-SEMARNAT-1993, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017, y NOM-050-SEMARNAT-2018.
15	Todos los vehículos deberán apegarse al programa de verificación vehicular que regulen los Estados y asimismo a un programa de mantenimiento de las unidades, con el fin de disminuir las emisiones de gases a la atmósfera y la suspensión de partículas.
16	El material pétreo que se transporte en camiones deberá estar impregnado con una capa superficial de agua y/o cubierto con una lona para disminuir la suspensión de partículas de polvo a la atmósfera.
17	Para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos, se instalarán señalizaciones en los caminos donde se establezca como velocidad máxima permisible de 40 km/h.
18	Uso de maquinaria en buen estado físico y mecánico.
Suelos	
19	Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, así como las normas oficiales mexicanas aplicables en materia de residuos.
20	Se llevarán a cabo las acciones para el manejo integral de residuos en sitio, tales como: separación de residuos, mantener contenedores debidamente rotulados, para la disposición temporal y colocados en los sitios en cantidad necesaria de acuerdo con el volumen generado, entre otras. Lo anterior con la aplicación de los procedimientos con que cuenta PEMEX y el manejo integral de residuos a través de empresas autorizadas.
21	En caso de mantenimiento a equipos fijos del proyecto estos contarán con sus charolas recolectoras para aceites, los cuales serán canalizados a los sistemas de drenajes existentes, o cualquier otro dispositivo que evite la contaminación del suelo y deberán estar debidamente señalizados e identificados.

Suelos	
22	En caso de fugas o derrames se deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y en su caso realizar la limpieza del sitio y se anotará en bitácora, de ser procedente se notificará a la autoridad competente y se aplicaran los procedimientos y planes de PEP.
Agua (Hidrología superficial)	
23	Para el manejo de las aguas residuales se aplicará conforme a lo estipulado en la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, así como la NOM-001-SEMARNAT-2005
24	Se realizará el manejo adecuado de aguas residuales e industriales, contando con las instalaciones requeridas de acuerdo con el volumen generado y su tipo. Para la fase de preparación, construcción y CDA se contará con: sanitarios portátiles y para la etapa de operación y mantenimiento se contará con un paquete de tratamiento de aguas residuales que cumplirá con los límites establecidos de la norma en la materia.
25	Realizar el manejo adecuado de aguas producto de las pruebas hidrostáticas, a través de empresas autorizadas de acuerdo con la normatividad.
Flora	
26	No obstante, el proyecto se ejecutará en una zona de tipo industrial, para el manejo de flora se tomará en consideración lo estipulado en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-059-SEMARNAT-2010
27	En el contrato de ejecución del proyecto se establecerá la prohibición de utilizar productos químicos y la aplicación de quemas para la eliminación de la cobertura vegetal durante la etapa de preparación del sitio.
28	Se elaborará un programa de concientización en temas de protección ambiental para todo el personal que labore en el proyecto incluidos los requerimientos del Anexo SSPA y el Sistema SSPA de PEMEX.
Fauna	
29	No obstante, el proyecto se ejecutará en una zona de tipo industrial, para el manejo de fauna se tomará en consideración lo estipulado en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-059-SEMARNAT-2010
30	En las etapas de preparación del sitio y construcción se colocarán señalamientos de avistamiento de fauna en sitios estratégicos dentro de las áreas de trabajo.
31	Se elaborará un programa de concientización en temas de protección ambiental para todo el personal que labore en el proyecto que incluirá acciones para ahuyentar a la fauna que pudiera encontrarse en el área del proyecto sin dañarla.
32	Se aplicarán los requerimientos generales y específicos en el rubro de protección ambiental del Anexo SSPA y el Sistema SSPA de PEMEX, quedando estrictamente prohibido la caza, venta o explotación de las especies que pudieran haberse localizado al interior del área del proyecto.

Del listado de medidas presentados anteriormente, se elaboró una matriz de interacción con el fin de darle una mayor efectividad a las medidas propuestas, es decir; su aplicación por componente ambiental y por etapas de desarrollo de las obras tipo. Dicha matriz de interacciones se muestra a continuación en la Tabla VI.3.

Tabla VI.3.- Propuestas de medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales que pudieran generarse.

Componente Ambiental	Medidas de aplicación General, y Manejo de RSU, RME y RP	Obra nueva			
		P	C	OM	CDA
Aire (atmósfera)	1,6,7	14, 15, 16, 17, 18	14, 15, 16, 17, 18	14, 18	14, 15, 17, 18
Suelo	1,2,3,7,8,9,10,11,12,13.	19, 20, 22	19, 20, 22	19, 20, 21, 22	19, 20, 22
Agua (Hidrología superficial)	1,2,3,5,7,8,9,10,11,12,13	23, 24	23, 24, 25	23, 24	23, 24
Flora	1,2,3,4,7,8, 9,10,11,12	26,27,28	N/A	N/A	26, 28
Fauna	1,2,3,4,7	29,30,31,32	N/A	N/A	N/A

Simbología:

	Preparación del sitio (P)
	Construcción (C)
	Operación y Mantenimiento (OM)
	Cierre, Desmantelamiento y Abandono (CDA)
N/A	No aplica

VI.2. Impactos residuales.

Se debe considerar que aun aplicando medidas de mitigación y control existen impactos que no pueden ser evitados y son considerados como impactos residuales. Se describen a continuación por componente ambiental los impactos esperados y los que se consideran serán impactos residuales.

- **Atmósfera.**

En este rubro se esperan los siguientes impactos:

- Emisiones atmosféricas por maquinaria y equipo en actividades de transporte del personal y equipos en la etapa de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento y CDA.

- Emisiones atmosféricas por los equipos una vez que se establezca el "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO", así como los dirigidos al sistema de desfogue, el cual funciona como un dispositivo de seguridad que se usa en caso de paro o liberar el exceso de presión en la corriente de gas. Para el presente Proyecto se pretende utilizar los quemadores existentes en la TMDB, para lo cual las líneas de desfogue de media y alta presión se interconectarán al cabezal de desfogue existente de 24" Ø.

La mayor parte de estos impactos son de carácter temporal hablando específicamente de las emisiones por maquinaria, equipos y vehículos, ya que dejarán de producirse una vez concluida las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono, dispersándose gradualmente. En cuanto a las emisiones que pudieran generarse por el "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO", aun contando con sistemas de control, es muy probable que se genere un bajo impacto a la calidad del aire que persistirá mientras la fuente esté en operación pudiendo considerarlo como un impacto residual. Sin embargo, es importante considerar los resultados del boletín informativo de calidad del aire

2021 de la Secretaría de Bienestar Sustentabilidad y Cambio Climático, donde se señala que la calidad del aire en el municipio de Paraíso y específicamente el área del Proyecto, se considera como BUENA, ya que el sitio se localiza cercano a la zona costera, donde los vientos marinos ayudan a la dispersión de estos gases.

- **Suelo.**

Generación de residuos peligrosos.

Todos los posibles impactos al suelo cuentan con medidas de prevención, control y mitigación, sin embargo, la generación de este tipo de residuos y su acumulación en sitios autorizados puede considerarse como un impacto residual.

- **Agua.**

En este rubro se tiene:

- Uso del agua.
- Generación de aguas residuales.

El uso del agua cruda en las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), así como la de abandono, representan un impacto sobre la calidad del agua original, por lo que se puede considerar un impacto residual.

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

VII.1.- Pronósticos del escenario.

Descripción y análisis del escenario ambiental sin Proyecto.

Escenario ambiental "sin Proyecto", comprende la situación ambiental actual de la zona donde se desarrollará el Proyecto y del Sistema Ambiental Particular (SAP). La descripción de este escenario considera las condiciones naturales del área del Proyecto, las cuales han sido impactadas a lo largo del tiempo por diferentes actividades antropogénicas.

De acuerdo con lo descrito en la MIA-P, de no desarrollarse el proyecto, el Sistema Ambiental Particular (SAP) proseguirá con tendencia a la disminución de la calidad ambiental del mismo, la dinámica de este deterioro será paulatina y no se prevé en el corto y mediano plazo que esta tendencia sea revertida, Debido a:

Actualmente el uso de suelo predominante en el SAP es agricultura de temporal permanente (50.56% de la superficie) y asentamientos humanos (15.24%), conforme se corroboró en la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI 2021, sin embargo se hace mención que dentro del SAP pueden observarse actividades petroleras en operación, como lo es la TMDB, la construcción de la refinería Olmeca, por PEMEX Transformación Industrial y obras asociadas, además que el Área de Proyecto (AP) se encuentra sobre uso de suelo de tipo industrial, por lo que la tendencia es que el uso de suelo siga aumentando debido a que es la principal actividad económica dentro y en los alrededores del Sistema Ambiental Particular. Ver tabla VII.1.

Tabla VII.1. Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental Particular

CLAVE	DESCRIPCIÓN	ÁREA DEL SAP (Ha)	PORCENTAJE DEL SAP
ADV	Desprovisto de vegetación	734.90	11.54 %
AH	Asentamientos humanos	970.63	15.24 %
CA	Cuerpo de agua	402.44	6.32 %
PC	Pastizal cultivado	213.77	3.36 %
PH	Pastizal halófilo	44.18	0.69 %
TP	Agricultura de temporal permanente	3219.28	50.56 %
VHH	Vegetación halófila hidrófila	203.60	3.20 %
VM	Manglar	8.13	0.13 %
VSa/VHH	Vegetación sec. Arbustiva de vegetación halófila hidrófila	134.47	2.11 %
VSa/VM	Vegetación secundaria arbustiva de manglar	435.50	6.84 %
VT	Tular	0.40	0.01 %
	TOTAL, SAP	**6367.30**	**100.00 %**

La riqueza del Sistema Ambiental Particular (SAP) está conformada por 60 especies (Ver Capítulo IV) de vertebrados terrestres, 5 Anfibios, 8 son Reptiles, 27 Aves y 10 Mamíferos; 10 especies de Ictiofauna (peces).

En el Sistema Ambiental Particular (SAP) se localiza el puerto de Dos Bocas Tabasco, el cual fue construido por Petróleos Mexicanos (PEMEX) en el período 1979 – 1982, año en el que inició operaciones para uso exclusivo de PEMEX, siendo una instalación portuaria medular en la actividad petrolera del sureste del País.
Fuente: https://www.puertodosbocas.com.mx/programa-maestro-de-desarrollo.

En el año 2005, inicia operaciones la Terminal de Usos Múltiples, con infraestructura multipropósito, concebida para dar soporte a los proyectos de inversión y manejo de carga de los sectores productivos de su área de influencia, convirtiéndose en el puerto comercial, industrial y petrolero más joven de México, cabe destacar que esta área pertenece a la Administración Portuaria Integral y parte de ella ha sido concesionada a PEMEX para su operación.

Adicionalmente, el 1 de agosto de 2019 se inició la construcción de La Refinería Olmeca (RO), que actualmente se encuentra en periodo de prueba. El terreno de construcción de la RO cubre un total de 556 Ha. y 35 km de ductos que se conectarán a la red nacional de poliductos para encontrarse hasta el entronque de Minatitlán (Veracruz). La RO que es aledaña al SAP del Proyecto, consta de diecisiete plantas de proceso, cincuenta y seis tanques de almacenamiento, treinta y cuatro esferas, talleres, edificios administrativos y de servicios y cuartos de control. Como puede observarse en el escenario actual sin el proyecto, el SAP se localiza en una zona altamente industrial, que sirve de base a las operaciones para la logística industrial y costa afuera que realizan empresas del sector petrolero estatal y privado.

Referente a la calidad del aire en el Sistema Ambiental Particular (SAP) existen fuentes fijas (complejos industriales petroleros) y fuentes móviles (vehículos, camiones, motos, etc.) que emiten emisiones a la atmosfera, contribuyendo al deterioro de la capa de ozono y al cambio climático, sin embargo, de acuerdo con el boletín informativo de calidad del aire 2021 de la Secretaría de Bienestar Sustentabilidad y Cambio Climático, la calidad del aire se reporta como buena para el municipio de Paraíso, Tabasco.

La unidad de suelo Gleysol es el que predomina con 100% dentro del Sistema Ambiental Particular (SAP). Este tipo de suelo se localiza en los alrededores de Paraíso y Puerto Ceiba. En términos generales, estos suelos se originaron a partir de material aluvial, areniscas, rocas calizas y algunos conglomerados. Se caracterizan por presentar un horizonte producto de la saturación con agua, textura fina, drenaje interno muy lento y un contenido de materia orgánica de moderado a rico.

El proyecto se ubica en la Región Hidrológica RH29 Coatzacoalcos, dentro de la cuenca "A" Río Tonalá Laguna del Carmen y Machona y específicamente dentro de la subcuenca "a" Laguna del Carmen y Machona, el cual ocupa una Superficie del SAP de 2,136.09 Has (33.55%).

La zona se encuentra afectada por procesos hídricos cuyos materiales se depositan en las zonas bajas, que se inundan frecuentemente, la influencia marina y la hidrología son agentes moderadores del relieve que actúan en el resto de los elementos naturales, a través de los procesos de interacción; como la erosión, acumulación de sedimentos, intercambio de aguas dulces, salobres y marinas, así como las interacciones fisicoquímicas de los suelos.

El paisaje actual sin proyecto presenta condiciones de alteración del medio, esto debido a las actividades industriales, pecuarias, agrícolas y pesqueras, así como por la actividad humana, lo que ha provocado que no presente características de tipo especial, estético o excepcional.

Descripción y análisis del escenario ambiental con proyecto y sin medidas de prevención, mitigación, y compensación.

En caso de realizarse el proyecto, sin que se lleven a cabo las medidas de prevención, mitigación y compensación mencionadas en el Capítulo VI de la presente MIA-P, se constituye como un factor externo que contribuye a incrementar la presión a la que se encuentra el Sistema Ambiental Particular (SAP), pudiendo tener los siguientes efectos:

En las etapas de preparación del sitio, construcción y cierre, desmantelamiento y abandono, durante los meses en que se realicen las tareas correspondientes a estas etapas, el proyecto sería una fuente discontinua de emisión de polvo y gases contaminantes, provenientes principalmente de los camiones que transporten materiales e insumos para la obra, residuos sólidos y líquidos, que se generarían por los trabajadores, así como, por los restos de excavaciones, cortes, nivelaciones y la construcción civil, que sin un control adecuado, pueden llegar a provocar afectaciones al aire, agua y suelo dentro del sitio.

Durante las etapas de operación y mantenimiento del "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO", se generarán residuos (RSU, RME, RP), aguas residuales y emisiones a la atmósfera, los cuales sin un manejo adecuado tendrán un impacto negativo al ambiente.

La pérdida de vegetación es un impacto que contribuye a disminuir la calidad ambiental del Sistema Ambiental Particular (SAP) que, sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, podría presentar un impacto en la flora y fauna silvestre, sin embargo, dada la ubicación del sitio del proyecto en un área industrial con escasa vegetación, con accesos existentes previamente pavimentados, este impacto se perfila marginal.

Escenario con proyecto y con medidas de prevención, mitigación y compensación.

La implementación de las medidas de prevención, tienen como objetivo el de mitigar los efectos de las actividades del proyecto sobre los componentes ambientales en todas las etapas que implica su ejecución.

Con las medidas expuestas en el Capítulo VI, se lograría minimizar los impactos, aunado a que el presente proyecto se ubicará al interior de la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB). Durante todas las etapas que comprenden al proyecto se reduciría la contaminación atmosférica a través de la aplicación de acciones para evitar la contaminación del aire; para la gestión de residuos se cumplirá con la normatividad vigente y aplicable al manejo, transporte y disposición final según sea su clasificación, con lo anterior descrito serían mitigados los efectos negativos, disminuyendo los riesgos de contaminación del suelo, aire y/o agua, y garantizando la protección de la vida silvestre. Aunado a lo anterior por su naturaleza el proyecto contribuirá a reducir las emisiones a través del proceso de endulzamiento, compresión y bombeo neumático.

El Proyecto no ocasionará modificaciones en la hidrología superficial, ya que las aguas pluviales, se canalizarán a las alcantarillas del drenaje pluvial existente dentro de la TMDB. De igual manera el Proyecto no descargará ningún tipo de aguas residuales a los cuerpos de agua cercanos, ya que el agua proveniente del sistema de paquete de agua desmineralizada estará conectada a un paquete de tratamiento de agua congénita ya existente dentro de la TMDB.

Los cuerpos de agua ubicados en el Sistema Ambiental Particular (SAP), presentan un escenario modificado por actividades antropogénicas, por lo que se estima que, con las medidas de protección planteadas, no presenten alteración, ni aumenten su contaminación o disminución del nivel de agua y/o tirante por causa del proyecto.

Durante la etapa de abandono se dará cumplimiento a las disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 21 de mayo del 2020, dando cumplimiento a lo requerido por sus anexos.

Tomando en cuenta las medidas de mitigación a ser aplicadas, se puede visualizar un escenario modificado por el proyecto con impactos pocos significativos hacia el paisaje, flora y fauna del lugar, entre otros factores, debido a las características del AP, AI y SAP, esperando una adecuada resiliencia a los cambios.

VII.2.- Programa de Vigilancia Ambiental.

El **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)** tiene por objeto proporcionar mecanismos de control para que las medidas de prevención y mitigación sean implementadas durante todo el proyecto, mediante un plan que integra las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono. Es importante hacer mención que el encargado de dar cumplimiento al Programa de Vigilancia Ambiental será el Promovente, de acuerdo con su Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Salud en el Trabajo y Protección Ambiental (SSPA), a través del cual se ejecutarán las acciones de control de las actividades para la prevención o mitigación de los impactos al ambiente que se originen durante el tiempo que duren cada una de las actividades requeridas para el desarrollo del proyecto denominado "Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO".

OBJETIVOS.

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) serán los siguientes:

- Realizar un seguimiento adecuado de los impactos identificados en el estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular.
- Supervisar la puesta en práctica de las medidas preventivas, correctivas y/o mitigación, señaladas en el estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, determinando su efectividad.
- Implementar las medidas de prevención y mitigación, señaladas en el estudio de Manifestación de Impacto Ambiental y en el oficio resolutorio que emita la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

Implementación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), será implementado durante la etapa de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto, conforme a la tabla VII.2.

Las medidas genéricas aplicables para todos los factores ambientales y fases del proyecto fueron descritas en el capítulo VI, por lo que en este capítulo se plantearán las medidas específicas aplicables a cada una de las fases del proyecto.

Tabla VII.2.- Actividades del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) para cumplimiento en materia de impacto ambiental.

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Preparación del sitio	Aire.	14	Vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes y aplicables al proyecto.	Reporte único al finalizar la etapa.	Registros aplicables.	Memoria fotográfica. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
		15	Vigilar el cumplimiento de los programas de verificación vehicular y de mantenimiento a equipos aplicables al proyecto.	Reporte único al finalizar la etapa.	% porcentaje de cumplimiento a programa de mantenimiento y registros.	Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
		16	Vigilar las acciones para minimizar la suspensión de partículas	Reporte único al finalizar la etapa.	% porcentaje de vehículos con lonas protegiendo caja.	Memoria fotográfica. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas.
		17	Verificar las acciones para minimizar la suspensión de partículas.	Reporte único al finalizar la etapa.	Memoria fotográfica. Registros de límites de velocidad	Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas.
		18	Vigilar el cumplimiento al programa de mantenimiento.	Reporte único al finalizar la etapa.	% porcentaje de cumplimiento de programa de mantenimiento y registros.	Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Preparación del sitio	Suelo.	19	Vigilar el manejo integral de los residuos, con base en la legislación vigente.	Único reporte al finalizar la etapa.	Volumen de residuos generados y dispuestos según los procedimientos y normatividad aplicable (% porcentaje de generación, vs % dispuesto)	Memoria fotográfica. Documentación y autorización de la empresa encargada del manejo, transporte y disposición final de los residuos. Plan de Manejo Integral de Residuos. Bitácora de manejo de residuos. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
		20	Instalar contenedores de residuos para disposición correcta de los mismos.	Único reporte al finalizar la etapa.	Número de contenedores instalados en sitio	Memoria fotográfica. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas.
		22	Vigilar que no se presenten fugas o derrames en sitio, en caso aplicar plan de contingencias ambientales.	En caso de presentarse el evento.	Número de incidencias.	Memoria fotográfica. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas. (Anexo SSPA)

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Preparación del sitio	Agua	23	Vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes y aplicables al proyecto.	Único reporte al finalizar la etapa.	Número Platicas de concientización ambiental.	Memoria fotográfica. Lista de asistencia; Documentación y autorización de la empresa encargada del manejo, transporte y disposición final de los residuos. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas.
		24	Vigilar el cumplimiento del manejo adecuado de aguas residuales.	Único reporte al finalizar la etapa.	Volumen generado Número de baños portátiles en sitio.	Memoria fotográfica. Bitácora de residuos. Documentación y autorización de la empresa encargada del manejo, transporte y disposición final Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Preparación del sitio	Flora	26	Supervisar el cumplimiento de la NOM-059-SEMARNAT-2010	Reporte único reporte al finalizar la etapa.	Número de especies	Memoria fotográfica. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
		27	Verificar que no se utilicen productos químicos y quemas para la eliminación de la cobertura vegetal	Reporte único reporte al finalizar la etapa.	Número de letrero prohibitivos	Memoria fotográfica. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas.
		28	Concientizar al personal en materia de protección ambiental.	Reporte único reporte al finalizar la etapa.	Número de personas concientizadas	Memoria fotográfica Listas de asistencia Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
	Fauna	29	Supervisar el cumplimiento de la NOM-059-SEMARNAT-2010	Reporte único reporte al finalizar la etapa.	Número de especies avistadas	Memoria fotográfica Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Preparación del sitio	Fauna	30	Supervisar la instalación de señalamientos.	Reporte único reporte al finalizar la etapa.	Número de señalamientos instalados.	Memoria fotográfica Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
		31	Concientizar al personal en materia de protección ambiental.	Reporte único reporte al finalizar la etapa.	Número de personas concientizadas	Memoria fotográfica Listas de asistencia Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
		32	Supervisar el cumplimiento de los requerimientos específicos y generales del Anexo SSPA.	Reporte único reporte al finalizar la etapa.	Desempeño de cumplimiento Anexo SSPA	Memoria fotográfica. Documentación señalada en el Anexo SSPA Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas.

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Construcción	Aire	14	Vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes y aplicables al proyecto.	Reporte único al finalizar la etapa.	Registros aplicables.	Memoria fotográfica. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
		15	Vigilar el cumplimiento de los programas de verificación vehicular y de mantenimiento a equipos aplicables al proyecto.	Reporte único al finalizar la etapa.	% porcentaje de cumplimiento a programa de mantenimiento y registros.	Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
		16	Vigilar las acciones para minimizar la suspensión de partículas	Reporte único al finalizar la etapa.	Número de vehículos cubiertos.	Memoria fotográfica. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas.
		17	Verificar las acciones para minimizar la suspensión de partículas.	Reporte único al finalizar la etapa.	Memoria fotográfica. Registros de límites de velocidad	Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas.
		18	Vigilar el cumplimiento al programa de mantenimiento.	Reporte único al finalizar la etapa.	% porcentaje de cumplimiento de programa de mantenimiento y registros.	Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Construcción	Suelo	19	Vigilar el manejo integral de los residuos, con base en la legislación vigente.	Único reporte al finalizar la etapa.	% porcentaje de generación vs % de disposición	Memoria fotográfica. Documentación y autorización de la empresa encargada del manejo, transporte y disposición final de los residuos. Bitácora de Residuos Plan de Manejo Integral de Residuos. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
		20	Instalar contenedores de residuos para disposición correcta de los mismos.	Único reporte al finalizar la etapa.	Número de contenedores instalados en sitio	Memoria fotográfica. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas.
		22	Vigilar que no se presenten fugas o derrames en sitio, en caso aplicar plan de contingencias ambientales.	En caso de presentarse el evento.	Número de incidencias.	Memoria fotográfica. Bitácora de eventos y en su caso reportes gestionados ante la Autoridad Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas. (Anexo SSPA)

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Construcción	Agua	23	Vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes y aplicables al proyecto.	Reporte único reporte al finalizar la etapa.	Número de pláticas de concientización ambiental.	Memoria fotográfica. Listas de asistencia Documentación y autorización de la empresa encargada del manejo, transporte y disposición final de los residuos. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas.
		24	Vigilar el cumplimiento del manejo adecuado de aguas residuales.	Reporte único reporte al finalizar la etapa.	Número de baños portátiles en sitio vs Número de personas.	Memoria fotográfica. Documentación y autorización de la empresa encargada del manejo, transporte y disposición final Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Construcción	Agua	25	Vigilar el manejo adecuado del agua de la prueba hidrostática	Reporte único reporte al finalizar la etapa.	Volumen utilizado vs volumen entregado a disposición	Memoria fotográfica. De conformidad con el contrato el agua será entregada a disposición través de un tercero. Documentación y autorización de la empresa. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
	Flora	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Fauna	N/A	N/A	N/A	N/A	Es probable que en el mediano plazo se dé avistamiento de algunas ejemplares, en estos casos se aplicaría la medida general para fauna.

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Operación y Mantenimiento	Aire	14	Vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes y aplicables al proyecto.	Reporte bianual.	Monitoreo de la Calidad del Aire Perimetral.	Memoria fotográfica. Reporte perimetral
		18	Vigilar el cumplimiento al programa de mantenimiento.	Reporte único al finalizar la etapa.	% porcentaje de cumplimiento de programa de mantenimiento y registros.	Memoria fotográfica. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas si el mantenimiento se realiza por un tercero (Anexo SSPA). En caso de que el mantenimiento se haga por administración se documentará de acuerdo con el PPA
	Suelo	19	Vigilar el manejo integral de los residuos, con base en la legislación vigente.	Anual a través de la COA	% porcentaje de generación vs % dispuesto	Memoria fotográfica. Documentación y autorización de la empresa encargada del manejo, transporte y disposición final de los residuos. Bitácora de manejo de Residuos Acuse de Recibo de la COA. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Operación y Mantenimiento	Suelo	20	Instalar contenedores de residuos para disposición correcta de los mismos.	Permanente.	Número de contenedores instalados en sitio	Memoria fotográfica.
		21	Vigilar que se cuenten con los dispositivos para evitar contaminación al suelo y sus señalamientos.	En caso de presentarse el evento.	Numero de dispositivos o charolas instaladas	Memoria fotográfica.
		22	Vigilar que no se presenten fugas o derrames en sitio, en caso aplicar plan de contingencias ambientales.	En caso de presentarse el evento.	Número de incidencias.	Bitácora de eventos y en su caso reportes gestionados ante la Autoridad Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas. (Anexo SSPA)

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Operación y Mantenimiento	Agua	23	Vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes y aplicables al proyecto.	Anual a través de la COA.	Volumen de agua residual de la PTAR.	Acuse de recibo de la COA Registros del mantenimiento de la PTAR.
		24	Vigilar el cumplimiento del manejo adecuado de aguas residuales.	Programa anual de mantenimiento de la PTAR.	% porcentaje de cumplimiento al programa de mantenimiento de la PTAR	Registros del mantenimiento de la PTAR.
	Flora	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Fauna	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Cierre, Desmantelamiento y Abandono	Aire	14	Vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes y aplicables al proyecto.	Reporte único al finalizar la etapa.	Número de requisitos normativos atendidos para la etapa.	Conforme a la DACG-CDA Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
		15	Cumplimiento del programa de verificación vehicular	Reporte único al finalizar la etapa.	Número de vehículos con verificación vehicular	Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
		18	Vigilar el cumplimiento al programa de mantenimiento.	Reporte único al finalizar la etapa.	% porcentaje de cumplimiento de programa de mantenimiento	Registros de mantenimiento; Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Cierre, Desmantelamiento y Abandono	Suelo	19	Vigilar el manejo integral de los residuos, con base en la legislación vigente.	Único reporte al finalizar la etapa.	% porcentaje de generación vs % disposición	Memoria fotográfica. Documentación y autorización de la empresa encargada del manejo, transporte y disposición final de los residuos. Bitácora de manejo de Residuos Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
		20	Instalar contenedores de residuos para disposición correcta de los mismos.	Único reporte al finalizar la etapa.	Número de contenedores instalados en sitio	Memoria fotográfica. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
		22	Vigilar que no se presenten fugas o derrames en sitio, en caso aplicar plan de contingencias ambientales.	En caso de presentarse el evento.	Número de incidencias.	Registro en bitácora, y en su caso los reportes normados requeridos por la autoridad. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas. (Anexo SSPA)

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Cierre, Desmantelamiento y Abandono	Agua	23	Vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes y aplicables al proyecto.	Reporte único reporte al finalizar la etapa.	Número de requisitos normativos atendidos para la etapa.	Conforme a la DACG-CDA Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
		24	Vigilar el cumplimiento del manejo adecuado de aguas residuales.	Reporte único reporte al finalizar la etapa.	% porcentaje volumen generado Número de baños portátiles en sitio.	Bitácora de residuos. Documentación y autorización de la empresa encargada del manejo, transporte y disposición final. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).

Etapa del proyecto	Factores ambientales impactados	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación (ver nota)	Objetivo	Periodicidad	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
Cierre, Desmantelamiento y Abandono	Flora	26	N/A	N/A	N/A	Es probable que la cobertura vegetal se recupere a mediano plazo y mejoren las condiciones en el sitio en el que se ubicó el proyecto, considerando que se trata de un área industrial. Deberá documentarse en los reportes de cumplimiento de los contratistas (Anexo SSPA).
	Fauna	N/A	N/A	N/A	N/A	Es probable que con la recuperación de la vegetación al mediano plazo se de movilización de algunos individuos de fauna nuevamente al sitio donde se ubicó el proyecto.

*** Nota:** La numeración señalada en la columna de medidas de prevención, mitigación y compensación, corresponden a la Tabla VI.2 del Capítulo VI de la presente MIA-P.

N/A: No Aplica.

VII.3.- Conclusiones.

Con base en el análisis del apartado anterior, se puede pronosticar el siguiente escenario modificado por la ejecución del proyecto a través de sus componentes y la aplicación de todas las medidas de mitigación propuestas.

El Sistema Ambiental Particular (SAP) y el Área del Proyecto (AP), presentan evidencia actual de un deterioro ambiental debido principalmente a las actividades antropogénicas (Industrial), que se desarrollan extensivamente en el área, prueba de ello es la dominancia del uso de suelo desprovisto de vegetación en el Área de Influencia (AI), tal como se muestra en la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI 2021.

Aunque el proyecto se instalará sobre un medio natural altamente impactado por actividades antropogénicas, del tipo industria del petróleo, el SAP se encuentra dominado principalmente por un uso de suelo agrícola y desprovisto de vegetación, con presencia de especies de flora y fauna bajo algún estatus de protección, corresponde a un paisaje que está ampliamente representado en la región con pocos elementos dominantes. Por lo tanto, se considera en el pronóstico ambiental de un escenario con proyecto que, aplicando las medidas de manejo de impactos ambientales descritas, es en general aceptable, con potencial para su desarrollo y establecimiento.

De acuerdo con la descripción de las actividades para el desarrollo del proyecto en sus diversas etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y Cierre, Desmantelamiento y Abandono, se identificaron impactos, en su mayoría irrelevantes, por la ubicación del proyecto en un área industrial; y derivado que se cuenta con regulaciones aplicables a los diferentes componentes del ambiente, y considerando que se aplicarán las medidas de mitigación propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental, así como los planes y procedimientos con los que cuenta PEMEX.

Por lo anterior descrito y analizado en los capítulos previos, se concluye que el proyecto denominado **"Sistema de endulzamiento y compresión de gas en la TMDB, para la recuperación artificial por bombeo neumático de pozos en los campos marinos de la RMSO"**, es ambientalmente *FACTIBLE* en todas sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación – mantenimiento y abandono); considerando que con las medidas propuestas los impactos podrán ser mitigados adecuadamente.

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

VIII.1. Formatos de presentación.

VIII.1.1. Planos definitivos.

Descripción del plano	Anexo donde se incluye
Ortomapa de localización del predio.	Anexo "**4.1**"
Ortomapa de localización del proyecto (sobreposición).	
Ortomapa de zonas de interes.	Anexo "**4.2**"
Ortomapa de tipos de vegetación.	Anexo "**4.3**"
Ortomapa de ubicación de fauna.	Anexo "**4.4**"
Ortomapa de ubicación de fauna NOM-059-SEMARNAT-2010.	Anexo "**4.5**"
Ortomapa de ubicación de trampas y redes.	Anexo "**4.6**"
Ortomapa de micro y macrolocalización.	Anexo "**4.7**"
Ortomapa Áreas Naturales Protegidas (Federal).	Anexo "**4.8**"
Ortomapa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.	
Ortomapa Región Hidrológica Prioritaria.	
Ortomapa Región Marina Prioritaria.	
Ortomapa Región Terrestre Prioritaria.	
Ortomapa Regionalización Sísmica.	
Ortomapa de Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	
Ortomapa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.	
Ortomapa de Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco.	
Ortomapa de Carta Climática.	
Ortomapa de Carta Edafológica.	
Ortomapa de Carta Fisiográfica.	

Descripción del plano	Anexo donde se incluye
Ortomapa de Carta Geológica.	Anexo "**4.8**"
Ortomapa de Carta Sistemas de Topoformas.	
Ortomapa de Carta Criterios de Delimitación del SAP.	
Ortomapa de Carta Peligro Volcánico.	
Ortomapa de Carta Sistema Ambiental Particular.	
Ortomapa de Carta Acuíferos en el SAP.	
Ortomapa de Carta Hidrológica Superficial.	
Ortomapa de Carta Terrenos Sujetos a Inundación.	
Ortomapa de Carta Cuerpo de Agua cercano al Proyecto.	
Ortomapa de Carta Delimitación Área de Influencia.	
Plano de Levantamiento Topográfico Planimetría, clave PL-TOPO-01.	Anexo "**5.1**"
Plano General de Localización de Equipos e Infraestructura (Sección Norte), clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-500.	Anexo "**5.2**"
Plano General de Localización de Equipos e Infraestructura (Sección Sur), clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-501.	
Plano de Diagrama Típico de Flujo del Proceso e Instrumentos de la PTAR marca WEA capacidad 5 m^3 (15 personas), clave B-MSP-DTFPI-004.	Anexo "**5.3**"
Plano de Diagrama Unifilar General, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-L-001.	Anexo "**5.4**"
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) de Interconexiones de Gas Amargo de Alimentación, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-310.	Anexo "**5.5**"
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Paquete de Endulzamiento. PA-101A, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-311A.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Paquete de Endulzamiento. PA-101A, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-311B.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Paquete de Endulzamiento. PA-101B, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-312B.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Separador General de Succión. FA-100, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-313.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Regulación de Gas Combustible e Interconexión de Gas Amargo y Ácido, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-314.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Acondicionamiento de Gas Combustible (1 de 2). PA-500, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-315.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Acondicionamiento de Gas Combustible (2 de 2). PA-500, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-316.	

Descripción del plano	Anexo donde se incluye
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Sistema de Compresión de Alta Presión "Tren A", PA-100A, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-317.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Sistema de Compresión de Alta Presión "Tren B", PA-100B, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-318.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Sistema de Compresión de Alta Presión "Tren C", PA-100C, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-319.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Interconexión de Condensados, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-320.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Paquete de Condensados de Alta Presión, PA-1400, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-324.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Paquete de Condensados de Media Presión, PA-1500, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-325.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Sistema de Relevo de Presión, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-350.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Aire de Instrumentos y Aire de Planta, PA-600, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-351.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Paquetes de Inyección de Químicos, PA800A/PA800B, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-352.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Sistema de Drenaje Atmosférico, PA-1300, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-353.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Sistema de Drenaje Presurizado, PA-1200, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-354.	
Plano de Diagrama de Tubería e Instrumentación (DTI) Sistema de Agua Desmineralizada, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-A-355.	
Plano de Diagrama de Localización General de Equipos Contra Incendio (Sección Norte), clave DVZ-D-TMDB-F.63420-PL-S-001 A.	Anexo "**5.6**"
Plano de Diagrama de Localización General de Equipos Contra Incendio (Sección Sur), clave DVZ-D-TMDB-F.63420-PL-S-001 B.	
Plano Arquitectura del Sistema de Detección Alarma y Supresión, clave DVZ-D-TMDB-F.63420-S-001.	
Plano de Localización de Letreros y Ruta de Evacuación (Sección Norte), clave DVZ-D-TMDB-F.63420-S-300A.	
Plano de Esquema de Localización del Sistema de Detectores de Gas y Fuego y Alarmas (Sección Norte), clave DVZ-D-TMDB-F.63420-S-200A.	

VIII.1.2. Fotografías.

En el Anexo "**4.9**" se presenta la memoria fotográfica del proyecto, en donde se muestra el área que ocupará el sistema de endulzamiento y compresión de gas, así como sus colindancias y puntos de interés.

VIII.1.3. Videos.

No se incluye videos para este proyecto.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna.

En los **Anexos** "**3.2**" y **"3.3."** se presentan las fichas técnicas de identificación de cada una de las especies florísticas y faunísticas ubicadas en el Área del Proyecto (AP).

VIII.2. Otros anexos.

Anexo	Descripción
1	**Datos del promovente**
"1.1"	Copia del Estatuto Orgánico de PEMEX Exploración y Producción.
"1.2"	Copia del Registro Federal de Contribuyentes de PEMEX Exploración y Producción.
"1.3"	Copia de la designación del Representante Legal de PEMEX Exploración y Producción.
"1.4"	Identificación oficial del Representante Legal de PEMEX Exploración y Producción.
2	**Datos generales de la empresa o responsable de la elaboración del estudio.**
"2.1"	Copia del Acta Constitutiva de la Empresa responsable del estudio.
"2.2"	Copia del Registro Federal de Contribuyentes de la Empresa responsable de la elaboración del estudio.
"2.3"	Copia de la Cédula Profesional, Identificación Oficial (INE) y Clave Única de Registro de Población (CURP), del responsable técnico del estudio.
3	**Documentos Técnicos del Proyecto.**
"3.1"	Estudio de Mecánica de Suelos.
"3.2"	Fichas Técnicas de Flora.
"3.3"	Fichas Técnicas de Fauna.
"3.4"	Metodología de Valoración del Paisaje.
"3.5"	Dictamen Técnico Forestal.
"3.6"	Guía Técnica Cambio Climático.
"3.7"	Matriz de CONESA.
"3.8"	Hojas de Datos de Seguridad.

Anexo	Descripción
"3.9"	Estudio de Riesgo Ambiental (ERA).
4	**Características particulares del entorno y del proyecto.**
"4.1"	Ortomapas de Localización (Sobreposición).
"4.2"	Ortomapa de Zonas de Interes.
"4.3"	Ortomapa de Tipos de Vegetación.
"4.4"	Ortomapa de Ubicación de Fauna.
"4.5"	Ortomapa de Ubicación de Fauna NOM-059-SEMARNAT-2010.
"4.6"	Ortomapa de Ubicación de Trampas y Redes.
"4.7"	Ortomapa de Micro y Macrolocalización del Proyecto.
"4.8"	Cartas Temáticas del INEGI.
"4.9"	Memoria Fotográfica.
5	**Planos del Proyecto.**
"5.1"	Plano Topográfico del Predio.
"5.2"	Planos de Localización General.
"5.3"	Plano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.
"5.4"	Plano de Diagrama Unifilar General.
"5.5"	Planos de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI).
"5.6"	Planos Contraincendio.

VIII.3. Glosario de términos.

Abandono del sitio	Liberación del uso y propiedad de instalaciones, previa verificación del cumplimiento de todos los requisitos legales y ambientales correspondientes.
Accidente	Acontecimiento no planeado que altera el funcionamiento normal de las instalaciones y/o equipo de las instalaciones y/o equipos de la industria. Causándole averías graves, acompañado o no de daños importantes a trabajadores, al medio ambiente a terceros en sus bienes y/o en sus personas.
Aguas residuales	Desechos líquidos y sólidos provenientes de los sanitarios.
Aguas pluviales	Aguas que provienen de la precipitación pluvial.
Aguas Subterráneas	Agua dulce encontrada debajo de la superficie terrestre, normalmente en mantos acuíferos, los cuales abastecen a pozos y manantiales.
Aguas Superficiales	Toda el agua expuesta naturalmente a la atmósfera (ríos, lagos, depósitos, estanques, charcos, arroyos, represas, mares, estuarios, etc.) y todos los manantiales, pozos u otros recolectores directamente influenciados por aguas superficiales.
Ambiente	Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinado.
Anteproyecto y Proyecto	Conjunto de trabajos anteriores al proyecto definitivo de una obra de arquitectura o ingeniería y Idea de una cosa que se piensa hacer y para la cual se establece un modo determinado y un conjunto de medios necesarios.
Áreas peligrosas	Zonas en las cuales la concentración de gases explosivos e inflamables existe de manera continua, intermitente o periódica en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.
Atmósfera explosiva	Mezcla de gases en el aire que alcanzan concentración de explosividad.

Cambio de uso de suelo	Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.
Compresor	Aparato diseñado específicamente para aumentar la presión del Gas Natural.
Conectores	Elementos que se utilizan para conectar las tuberías de un sistema, por ejemplo: coples, niples, codos, tés y acoplamientos cruzados; pero no incluye Componentes para la operación, por ejemplo: válvulas y Reguladores de presión.
Consecuencia	Una medida de los efectos esperados en el resultado de un incidente, en otras palabras, la severidad del incidente en términos de heridas del personal y el daño a la propiedad.
Contaminación	La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.
Contaminante	Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar a la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.
Contingencias	Posibilidad de que una cosa suceda o no suceda, riesgo, probabilidad, eventualidad.
CRETIB	Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos. Se forma con las iniciales de: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico-Infeccioso.
Cuenca hidrológica	Se le denomina a toda aquella superficie en la cual, toda el agua que escurre reconoce a esa corriente.
Desechos sólidos	Materiales inútiles y dañinos. Incluyen la basura municipal, los desechos generados por las actividades comerciales e industriales, el lodo de las aguas negras, los desperdicios resultantes de las operaciones agrícolas y de la cría de animales y otras actividades relacionadas.

Dispositivo de Relevo de Presión (DRP)	Dispositivo diseñado para abrir, debido a las condiciones de emergencia o anormales, a efecto de liberar Gas Natural y evitar un aumento de la presión en el recipiente o tubería que protege, por encima de un valor especificado. El dispositivo puede ser del tipo que puede volver a cerrarse o del tipo que debe ser reemplazado después de cada uso, por ejemplo: los que tienen un disco de ruptura o tapón fusible.
Dispositivo de Relevo de Presión activado por presión	Dispositivo con disco de ruptura que abre para liberar Gas Natural cuando la presión del recipiente o la tubería a la que está conectado exceden el valor establecido.
Dispositivo de Relevo de Presión activado por temperatura	Dispositivo con tapón fusible que se funde y abre cuando se alcanza una temperatura de 373.15 °K ± 10 °K para liberar Gas Natural del recipiente o de la tubería en caso de incendio.
Disposición final	Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.
Edafología	Ciencia que trata sobre el origen y desarrollo de los suelos, sus propiedades y localización geográfica. Sus conceptos se basan en estudios sobre el origen de los suelos, sus propiedades físicas, químicas, minerales y biológicas.
Emergencia	Accidente que por su gravedad requiere la atención inmediata para alcanzar nuevamente la continuidad de las actividades normales.
Envolvente	Material colocado alrededor de la pared metálica de un tanque de almacenamiento o recipiente a presión y que está compuesto por una o más capas entre las cuales puede colocarse un material aislante o protector con el fin de ocupar el espacio anular.
Equipos de contraincendio	Dispositivos, instalaciones y accesorios fijos, móviles o portátiles para combatir fuegos.
Especies Amenazadas	Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Especies en Peligro de Extinción	Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
Especies Sujetas a Protección Especial	Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.
Estiaje	Período del año en las que ocurren las menores precipitaciones, y en donde el nivel del agua en los ríos, lagos y lagunas es el más bajo.
Fisiografía	Disciplina que se encarga de la descripción de los rasgos físicos de la superficie terrestre y de los fenómenos que en ella se producen.
Fuente de ignición	Un objeto o sustancia con capacidad de liberar energía del tipo y magnitud suficiente para encender una mezcla inflamable de gases y vapores.
Fuga	Salida accidental de un fluido por un orificio o abertura.
Geología	Ciencia que estudia la composición, estructura y desarrollo de la corteza terrestre y sus capas más profundas.
Hábitat	Lugar y sus alrededores, tanto vivos como no vivientes, donde habita una población determinada.
Impacto Ambiental	Modificación al ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza.
Incendio	Estado que se presenta cuando el fluido de hidrocarburos emitido a la atmósfera se inflama.
Instalación eléctrica a prueba de incendio	Sistema de accesorios y tuberías que no permiten la salida de atmósfera caliente generada por corto circuito en su interior y evita el acceso de vapores inflamables del exterior.

Material no combustible	Material que en presencia de fuego o calor no se quema, ni se consume y tampoco libera vapores o humos.
Material peligroso	Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, o Biológico-Infeccioso).
Medidas de prevención	Conjunto de acciones que ejecutará el promovente, para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
Medidas de mitigación	Conjunto de acciones que ejecutará el promovente, para atenuar los impactos y reestablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare por la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
Normas Oficiales Mexicanas	Regulación técnica de carácter obligatorio derivadas de la Ley Federal de Metrología y Normalización, sustentadas con base en un análisis costo-beneficio.
Preservación	El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evaluación y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad.
Plan de Respuesta a Emergencias	Programa de actividades enfocadas a salvaguardar la integridad física de las personas, así como proteger las instalaciones, bienes e información vital, ante la ocurrencia de un riesgo, emergencia, siniestro o desastre.
Pruebas de hermeticidad	Prueba no destructiva utilizada para evaluar la posible existencia de fugas de combustible en tanques y tuberías.
Reciclaje	Proceso mediante el cual ciertos materiales de la basura se separan, escogen, clasifican, empacan, almacenan y comercializan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo.
Residuo	Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso.

Residuos peligrosos	Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características Corrosivas, Reactivas, Explosivas, Tóxicas, Inflamables o Biológico-infecciosas (CRETIB), representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.
Restauración	Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
Seguridad	Es el grado de confiabilidad de las instalaciones o parte de ellas, cuyo enfoque se debe orientar hacia el mejoramiento de la calidad durante mantenimiento e inspección de las operaciones en ductos nuevos y existentes.
Sistema de drenaje	Instalación que permite recolectar, conducir y desalojar las aguas negras y pluviales de la Planta Endulzadora.
Sistema de paro de emergencia	Sistema capaz de suspender el proceso en la Planta Endulzadora de forma inmediata.
Sistema de tierra física	Accesorios e instalación eléctrica a base de cable de cobre desnudo interconectado en red, diseñado para evitar la acumulación de cargas electroestáticas y para enviar a tierra las fallas causadas por aislamiento que por una diferencia de potencial puedan producir una chispa.
Topografía	Disciplina científica que se ocupa de los métodos de cartografía, con el objeto de representar una superficie del terreno en un mapa.
Válvula de corte	Dispositivo de cierre de paso de gas natural, puede ser de operación manual o automática.
Válvula de relevo de presión	Dispositivo que desfoga el exceso de presión, cuando esta sobrepasa el nivel máximo predeterminado para los recipientes y para el sistema de compresión o despacho.
Válvula supresora de flujo	Dispositivo que impide el paso de gas natural cuando existe una pérdida brusca de presión o un exceso de flujo.
Vientos dominantes	Son aquellos que soplan la mayor parte del año en una misma dirección, pertenecen a este grupo los vientos alisios, mismos que se originan aproximadamente en las calmas subtropicales, donde hay alta presión y se dirigen por las capas bajas de la atmósfera hacia la zona ecuatorial de baja presión.

Equivalencias

1 MPa	Equivale a 1000000 Pa
1 Bar	Equivale a 14.504 libras/pulgada²
1 Kg/cm²	Equivale a 9.80556 Pascales
1 Kg/cm²	Equivale a 14.2233 libras/pulgada²
1 °F	Equivale a 1.8(°C)+32