

# Área Contractual 2, Cinturón Plegado Perdido, Golfo de México

## Manifestación de Impacto Ambiental

Contrato No: CNH-R01-L04-A2.CPP/2016

Enero 2018

**Enviado a:** Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

**Preparado para:** Total E&P México, S.A. de C.V. como operador designado, en consorcio con ExxonMobil Exploración y Producción México, S. de R.L. de C.V.

**Preparado por:** URS Corporation Mexico S de RL de C.V.

# Área Contractual 2, Cinturón Plegado Perdido, Golfo de México

## Manifestación de Impacto Ambiental

Contrato No: CNH-R01-L04-A2.CPP/2016

Nombre y firma de persona física.  
Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP

Nombre y firma de persona física.  
Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP

Gerente de Proyecto

# Contenido

<b>Resumen Ejecutivo.....</b>	<b>RE1</b>
<b>1 Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental .....</b>	<b>1-1</b>
1.1 Proyecto .....	1-1
1.1.1 Nombre del Proyecto .....	1-1
1.1.2 Ubicación del Proyecto .....	1-1
1.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto.....	1-2
1.1.4 Presentación de la documentación legal .....	1-3
1.2 Promovente .....	1-3
1.2.1 Nombre o razón social .....	1-3
1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente .....	1-3
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	1-3
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal .....	1-3
1.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental .....	1-3
1.3.1 Nombre o razón social .....	1-3
1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP .....	1-3
1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio .....	1-4
1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	1-4
<b>2 Descripción del Proyecto .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 Información general del Proyecto .....	2-1
2.1.1 Naturaleza del Proyecto.....	2-2
2.1.2 Selección del sitio .....	2-2
2.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización .....	2-2
2.1.4 Inversión requerida .....	2-2
2.1.5 Dimensiones del Proyecto .....	2-3
2.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias.....	2-4
2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	2-5
2.2 Características particulares del Proyecto .....	2-6
2.2.1 Programa General de Trabajo .....	2-6
2.2.2 Preparación del sitio .....	2-7
2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto .....	2-7
2.2.4 Etapa de construcción .....	2-7
2.2.5 Etapa de operación y mantenimiento .....	2-7
2.2.6 Descripción de obras asociadas al Proyecto.....	2-20
2.2.7 Etapa de abandono del sitio .....	2-22
2.2.8 Utilización de explosivos.....	2-23
2.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	2-23
2.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos .....	2-29

<b>3</b>	<b>Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental, y en su caso con la Regulación del Uso del Suelo.....</b>	<b>3-1</b>
3.1	Leyes y Reglamentos Federales .....	3-1
3.2	Normas Oficiales Mexicanas .....	3-28
3.3	Disposiciones Administrativas de Carácter General.....	3-31
3.4	Leyes y Reglamentos Estatales.....	3-36
3.5	Acuerdos y Tratados Internacionales .....	3-37
3.6	Planes y Programas del Sector Hidrocarburos.....	3-44
3.6.1	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	3-44
3.6.2	Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas .....	3-45
3.6.3	Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de Energía 2014 – 2018 (actualización el 19 de enero del 2017).....	3-46
3.7	Programas de Ordenamiento Ecológico.....	3-47
3.7.1	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyc).....	3-47
3.7.2	Programa de Ordenamiento Ecológico General de Territorio .....	3-76
3.8	Tratados y Programas para la Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas .....	3-77
3.8.1	Áreas Naturales Protegidas .....	3-77
3.8.2	Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	3-79
3.8.3	Regiones Terrestres Prioritarias .....	3-80
3.8.4	Regiones Marinas Prioritarias.....	3-81
3.8.5	Sitios RAMSAR .....	3-84
3.8.6	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.....	3-85
3.9	Planes y Programas Municipales de Desarrollo Urbano .....	3-87
3.9.1	Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tampico.....	3-87
3.10	Resumen de los Principales Requerimientos Relevantes para el Proyecto.....	3-88
<b>4</b>	<b>Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto.....</b>	<b>4-1</b>
4.1	Delimitación del Área de Estudio .....	4-1
4.1.1	Delimitación del Sistema Ambiental.....	4-1
4.1.2	Delimitación del Área de Influencia.....	4-2
4.2	Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.....	4-7
4.2.1	Aspectos abióticos .....	4-8
4.2.2	Aspectos Bióticos.....	4-35
4.2.3	Paisaje .....	4-62
4.2.4	Medio Socioeconómico.....	4-63
4.2.5	Diagnóstico Ambiental .....	4-84
<b>5</b>	<b>Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.....</b>	<b>5-1</b>
5.1	Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales .....	5-1
5.1.1	Indicadores de Impacto.....	5-1

5.1.2	Lista Indicativa de Indicadores de Impacto.....	5-1
5.1.3	Factores Productores de Impacto del Proyecto.....	5-3
5.1.4	Lista Indicativa de Factores Productores de Impacto.....	5-3
5.1.5	Identificación de las interacciones proyecto-ecosistema.....	5-5
5.1.6	Identificación de Impactos Potenciales.....	5-8
5.1.7	Criterios y Metodologías de Evaluación.....	5-8
5.2	Descripción de Impactos.....	5-16
5.2.1	Impactos categorizados como Sin Impacto.....	5-16
5.2.2	Descripción de Impactos Provenientes de Actividades Planeadas.....	5-17
5.2.3	Descripción de los Impactos de los Eventos No Planificados.....	5-34
5.3	Impactos Acumulativos.....	5-45
5.4	Conclusiones.....	5-46
<b>6</b>	<b>Medidas Preventivas y de Mitigación para los Impactos Ambientales.....</b>	<b>6-1</b>
6.1	Medidas Preventivas.....	6-1
6.1.1	Cumplimiento Legal y Regulatorio.....	6-1
6.1.2	Diseño y Operación de Pozos.....	6-5
6.1.3	Selección de Equipo y Materiales.....	6-5
6.2	Descripción de las Medidas de Mitigación por Componente Ambiental.....	6-6
6.2.1	Medidas de Mitigación para Actividades Planeadas.....	6-10
6.2.2	Medidas Preventivas para Eventos no Planeados.....	6-13
6.3	Impactos Residuales.....	6-18
6.3.1	Emisiones Atmosféricas.....	6-18
6.3.2	Descargas en el Mar.....	6-18
6.3.3	Depósitos en el Lecho Marino (Recortes de Perforación).....	6-18
6.3.4	Residuos.....	6-19
6.3.5	Sonido Submarino.....	6-19
6.3.6	Iluminación.....	6-19
6.4	Registro de Compromisos.....	6-20
<b>7</b>	<b>Pronósticos Ambientales.....</b>	<b>7-1</b>
7.1	Pronóstico del Escenario.....	7-1
7.2	Programa de Vigilancia Ambiental.....	7-10
7.2.1	Objetivo.....	7-10
7.2.2	Plan de Monitoreo Ambiental.....	7-11
7.2.3	Plan de Gestión de Eficiencia Energética de los Buques.....	7-12
7.2.4	Plan de Emergencia a bordo en caso de Contaminación por Hidrocarburos.....	7-13
7.2.5	Plan de Manejo de Residuos.....	7-13
7.2.6	Plan Operacional de Manejo de Descargas.....	7-15
7.2.7	Plan de Manejo de Especies Marinas Invasoras.....	7-16
7.2.8	Plan de Manejo de Lodos y Recortes de Perforación.....	7-17
7.2.9	Plan de Logística.....	7-18
7.2.10	Plan de Respuesta a Emergencias.....	7-19

7.2.11	Plan de Respuesta de Derrames de Hidrocarburos .....	7-20
7.2.12	Plan de Abandono de Pozos .....	7-21
7.2.13	Plan de Manejo de Químicos.....	7-23
7.2.14	Plan de Observación de Especies Protegidas.....	7-23
7.2.15	Plan de Relación con Grupos de Interés .....	7-24
7.3	Conclusiones.....	7-24
<b>8</b>	<b>Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos Que Sustentan la Información Señalada en las Fracciones Anteriores.....</b>	<b>8-1</b>
8.1	Formatos de Presentación.....	8-1
8.1.1	Planos Definitivos.....	8-1
8.1.2	Fotografías .....	21
8.1.3	Listas de Especies Potenciales de Flora y Fauna Terrestres .....	27
8.2	Otros Anexos .....	44
8.2.1	Documentos Legales .....	44
8.2.2	Resultados de análisis de laboratorio.....	104
8.3	Matriz de Evaluación de Impactos .....	175
8.4	Acuse de Recibo de la Evaluación de Impacto Social.....	176
8.5	Referencias .....	178

## Lista de Tablas

Tabla RE-1.	Etapas del Periodo de Exploración Inicial .....	RE3
Tabla RE-2.	Equipo clave y capacidades de una MODU moderna.....	RE4
Tabla RE-3.	Resumen de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto.....	RE7
Tabla RE-4.	Resumen de los Impactos Menores, Mayores y Significantes Sin Mitigación, Medidas de Mitigación Propuestas y Severidad de los Impactos Residuales.....	RE13
Tabla 1-1.	Coordenadas del Proyecto (UTM R15, Datum: WGS84).....	1-2
Tabla 2-1.	Coordenadas del Proyecto (UMT R15, Datum: WGS84).....	2-4
Tabla 2-2.	Etapas del Período de Exploración Inicial .....	2-6
Tabla 2-3.	Equipo y capacidades clave de una MODU moderna.....	2-7
Tabla 2-4.	Capacidades de almacenamiento de una MODU típica .....	2-8
Tabla 2-5.	Perfil tentativo del pozo "Etzil-1".....	2-14
Tabla 2-6.	Barridos de agua de mar y componentes químicos del WBM típicos y sus funciones correspondientes .....	2-15
Tabla 2.7:	Composición típica del NABM .....	2-16
Tabla 2-8.	Toneladas métricas estimadas de recortes que se descargan durante la fase de perforación sin tubería ascendente de un pozo y descargas asociadas de lodo .....	2-17
Tabla 2-9.	Estimación de Toneladas Métricas de Recortes de Perforación generados durante las etapas de perforación ascendente de un pozo y la cantidad estimada de NABM que deberá eliminarse por pozo .....	2-18
Tabla 2-10.	Estimación del tiempo de tránsito entre el puerto y el sitio del pozo por BS .....	2-21

Tabla 2-11. Duración estimada del tránsito entre Helipuerto y el Pozo en helicóptero .....	2-22
Tabla 2-12. Tipos de Explosivos y Cantidades Utilizadas Durante la Perforación Exploratoria.....	2-23
Tabla 2-13. Categorías de residuos típicos y tasa de producción mensual asociados con la perforación exploratoria costa afuera (según las cifras reales de una campaña de perforación similar) .....	2-24
Tabla 2-14. Estimación de Emisiones a la Atmósfera en Toneladas de la Perforación de un Pozo (excluyendo la prueba del pozo) .....	2-28
Tabla 2-15. Estimación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (tCO <sub>2</sub> e) de la Perforación de un Pozo (excluyendo la prueba del pozo).....	2-28
Tabla 2-16. Emisiones Estimadas de Contaminantes Atmosféricos y Gases de Efecto Invernadero en Toneladas Métricas por Prueba de Pozo .....	2-29
Tabla 3-1. Leyes y Reglamentos Federales y su Vinculación con el Proyecto .....	3-1
Tabla 3-2. Normas Oficiales Mexicanas Relacionadas con el Proyecto .....	3-28
Tabla 3-3. Leyes y Reglamentos Federales y su Vinculación con el Proyecto .....	3-31
Tabla 3-4. Leyes y Reglamentos Estatales de Tamaulipas y su vinculación con el Proyecto. ....	3-36
Tabla 3-5. Acuerdos y Tratados Internacionales y su vinculación con el Proyecto .....	3-37
Tabla 3-6. Metas del PND 2013-2018 y su vinculación con el Proyecto.....	3-44
Tabla 3-7. Secciones del PNC y su vinculación con el Proyecto .....	3-45
Tabla 3-8. Metas del PRONASE 2014-2018 y su Vinculación con el Proyecto .....	3-46
Tabla 3-9. Identificación de UGAs con Interacción Potencial con el Proyecto.....	3-47
Tabla 3-10. Criterios Ecológicos para todas las UGAs y su Vinculación con el Proyecto .....	3-49
Tabla 3-11. Criterios ecológicos para las UGAs Marinas y Regionales tendrán potencial Interacción con el Proyecto y su vinculación con el mismo.....	3-55
Tabla 3-12. Criterios ecológicos adicionales para la zona costera inmediata oeste del golfo de México aplicables a las UGAs 8, 9, 10, 158 y 159 y su vinculación con el Proyecto.....	3-72
Tabla 3-13. Criterios ecológicos correspondientes a islas aplicables a la UGA 2 y su vinculación con el Proyecto.....	3-74
Tabla 3-14. Vinculación del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tampico con el Proyecto .....	3-87
Tabla 3-15. Resumen de los Principales Requerimientos Claves para el Proyecto .....	3-88
Tabla 4-1. Componentes Utilizados para la Delineación del Sistema Ambiental .....	4-3
Tabla 4-2. Áreas Utilizadas para la Delineación del Sistema Ambiental .....	4-5
Tabla 4-3. Información Meteorológica para la Región del Cinturón Plegado Perdido de agosto de 2005 a mayo de 2015.....	4-9
Tabla 4-4. Histórico de Ciclones Tropicales cerca del Área Contractual (1978 – 2017).....	4-11
Tabla 4-5. Resumen de Estadísticos para HAPs Totales, HTP y Concentraciones de Biomarcadores para Sedimento en el Área Contractual y el Pozo Etzil.....	4-18
Tabla 4-6. Concentraciones de Metales en µg g <sup>-1</sup> (peso seco).....	4-20
Tabla 4-7. Concentraciones de Metales en Muestras de Sedimento del Área Contractual y Valores de Lineamientos Internacionales Correspondientes .....	4-21
Tabla 4-8. Mediciones de Carbón Orgánico Volátil en los sedimentos del Área Contractual de la Región del Proyecto.....	4-22

Tabla 4-9. Resumen de Estadísticas para los Datos de Calidad del Agua en el Área Contractual <sup>1</sup> .....	4-31
Tabla 4-10. Estadísticas Resumen para Concentraciones de Nutrientes y Sólidos en Agua dentro del Área Contractual.....	4-32
Tabla 4-11. Resumen de estadísticas para Compuestos Orgánicos en Agua dentro del Área Contractual .....	4-33
Tabla 4-12. Resumen de Estadísticas para Metales en el Área Contractual .....	4-34
Tabla 4-13. Resumen de estadísticas para Muestras de la Superficie de Fitoplancton, 7 Estaciones a 3 Profundidades (n = 21).....	4-37
Tabla 4-14. Abundancia y Riqueza (Organismos m <sup>-3</sup> ) y Biomasa (g m <sup>-3</sup> ) para Zooplancton en el Área Contractual (n=7, tamaño de malla de 333 µm).....	4-40
Tabla 4-15. Abundancia y Porcentaje de Composición de los Grupos Principales de Zooplancton del Área Contractual .....	4-41
Tabla 4-16. Resumen de la Meiofauna Recolecta en la LBA de la Cuadrícula del Área Contractual (n=120) .....	4-42
Tabla 4-17. Abundancia de Macrofauna y Riqueza de Especies en el Área Contractual (n=20) .....	4-43
Tabla 4-18. Resumen de la Biomasa (g m <sup>-3</sup> ) de Muestras Recolectadas en el Área Contractual (n=120) .....	4-43
Tabla 4-19. Familias de Peces Óseos (Teleósteos) Incluyendo Especies Potenciales en el Sistema Ambiental a Profundidades ≥500 m .....	4-44
Tabla 4-18. Familias de Peces Óseos (Teleósteos) Incluyendo Especies Potenciales en el Sistema Ambiental a Profundidades ≥500 m (continuación).....	4-45
Tabla 4-20. Especies de Tortugas Marinas Registradas en el Sistema Ambiental en el Centro-Oeste del golfo de México y su Estado, Abundancia, Hábitat y Aparición Estacional <sup>1,2</sup> .....	4-47
Tabla 4-21. Especies Seleccionadas de Aves Marina y otras Aves Registradas en el Sistema Ambiental y su Estado, Tamaño de Población, Tendencia Poblacional, Tamaño de Rango y Aparición Estacional <sup>1,2</sup> .....	4-48
Tabla 4-22. Número Total de Observaciones de Aves Marinas de la LBA del Área Contractual del 6 al 30 de agosto de 2017 .....	4-49
Tabla 4-23. Especies de Mamíferos Marinos Registrados o Potenciales en el Área Contractual y Sistema Ambiental <sup>2</sup> .....	4-51
Tabla 4-24. Mamíferos Marinos Observados del 6 al 30 de agosto de 2017 .....	4-52
Tabla 4-25. Indicadores de Población y Género .....	4-64
Tabla 4-26. Grupos Vulnerables en el Área de Enfoque .....	4-67
Tabla 4-27. Localidades con Indígenas en el Área de Enfoque .....	4-68
Tabla 4-28. Principales Sectores Económicos .....	4-70
Tabla 4-29. Recursos Pesqueros Objetivo en el golfo de México .....	4-72
Tabla 5-1. Indicadores de Impacto Socioambientales que podrían verse Potencialmente Afectados por el Proyecto.....	5-2
Tabla 5-2. Lista Indicativa de Actividades del Proyecto, Factores Productores de Impacto y Principales Efectos Potenciales .....	5-3
Tabla 5-3. Matriz de interacciones.....	5-6
Tabla 5-4. Matriz de interacciones.....	5-7
Tabla 5-5. Definiciones Cualitativas de los Criterios de Intensidad.....	5-10
Tabla 5-6. Categorías de Niveles de Intensidad (I) .....	5-12



Tabla 5-7. Categorías de Niveles de Sensibilidad (Se).....	5-14
Tabla 5-8. Severidad de Impactos Potenciales (S) .....	5-15
Tabla 5-9. Impactos categorizados como Sin Impacto.....	5-16
Tabla 5-10. Criterios de Ruido Submarino Aplicables para Cetáceos.....	5-26
Tabla 5-11. Criterios de Umbral Intermedio para el Inicio de Daño en Peces.....	5-27
Tabla 5-12. Distancias de Propagación del Sonido del PSV.....	5-29
Tabla 5-13. Dimensión del Reventón de Petróleo y Distribuciones de Probabilidad de su Duración (Klovning and Nilsen, 1995) .....	5-40
Tabla 6-1. Requerimientos para los Buques del Proyecto para Alcanzar los Estándares de MARPOL.....	6-2
Tabla 6-2. Requerimientos de la MODU y los BS del Proyecto para Alcanzar los Estándares de los Permisos de México .....	6-3
Tabla 6-3. Requerimientos Clave para la MODU, BS y Vehículos del Proyecto para Alcanzar los Estándares Regulatorios .....	6-4
Tabla 6-4: Resumen de Impactos con Severidad Menor, Moderada o Mayor sin Mitigación aplicada.....	6-8
Tabla 6-5. Resumen de Compromisos por Tema .....	6-20
Tabla 7-1: Descripción del Escenario Ambiental (A) sin Proyecto, (B) con Proyecto pero sin Medidas de Mitigación y (C) con Proyecto y con la Implementación de Medidas de Mitigación .....	7-2

## Lista de Figuras

Figura RE-1. Ubicación del Área Contractual 2 .....	RE2
Figura RE-2 Cronología y etapas del Contrato .....	RE3
Figura 1-1. Ubicación del Área Contractual 2 .....	1-1
Figura 2-1 Cronología y Etapas del Contrato de Licencia.....	2-1
Figura 2-2. Ubicación del Área Contractual 2, el prospecto Etzil y la ubicación provisional del pozo Etzil 1 .....	2-3
Figura 2-3. Densidad del tráfico marítimo en el golfo de México en relación con el Área Contractual 2 (las áreas azules representan una densidad de menos de 30 embarcaciones por día) .....	2-5
Figura 2-4. Diagrama de una MODU con tubo ascendente y BOP instalados .....	2-11
Figura 2-5. Construcción teórica de la Sarta de Revestimiento tentativamente planeada para los pozos del Proyecto, donde MD representa la “Profundidad Medida” en metros bajo el nivel medio del mar y los diámetros se presentan en pulgadas.....	2-13
Figura 2-6. Diagrama de un Sistema de Tratamiento de Recortes Típico. ....	2-18
Figura 4-1. Áreas de Importancia Ecológica que Delinean el Sistema Ambiental .....	4-4
Figura 4-2 Sistema Ambiental y Área Contractual .....	4-6
Figura 4-3. Ubicación de Estaciones de Muestreo de Sedimento, Agua y Aire del Área Contractual.....	4-7
Figura 4-4. Ubicaciones de Estaciones de Muestreo del Área del Pozo Etzil .....	4-8
Figura 4-5. Seguimiento de Tormentas Tropicales y Huracanes dentro de un Radio de 220 km desde el Área Contractual (1978 – 2017) .....	4-10
Figura 4-6. Batimetría de la Región del Cinturón Plegado Perdido y Área Contractual .....	4-13

Figura 4-7. Mapa de Pliegues y Fallas en la Región del Cinturón Plegado Perdido, incluida el Área Contractual (mostrada en rojo).....	4-14
Figura 4-8. Estratigrafía del Cinturón Plegado Perdido.....	4-15
Figura 4-9. Estructura Generalizada del Noroeste del golfo y el Cinturón Plegado Perdido .....	4-16
Figura 4-10. Distribución Espacial de HAPs Totales en Sedimentos Superficiales en julio de 2010 (izquierda) y enero de 2011 (derecha) .....	4-19
Figura 4-11. Representación General de la Corriente de Lazo y los Remolinos Anticiclónicos Asociados de Núcleo Cálido (RNC-A) y los Remolinos Ciclónicos de Núcleo Frío (RNF-C).....	4-24
Figura 4-12. Ubicación de las Estaciones MetOcean de la NOAA Relacionadas con el Área Contractual.....	4-25
Figura 4-13. Dirección de la Corriente Marina (izquierda) y Velocidad (derecha) en 7 Estaciones del Área Contractual y en la Estación 42390 de la NOAA, Medidas entre agosto 26 y 28 de 2017 .....	4-25
Figura 4-14. Ubicación de los Perfiles de Columna de Agua Recolectados en un periodo de 50 años en la Región del Cinturón Plegado Perdido .....	4-27
Figura 4-15. Perfiles de Salinidad, Temperatura y Densidad (izquierda), y Oxígeno Disuelto, Clorofila-a y Densidad (derecha) para 7 Estaciones Combinadas del Área Contractual (18 de agosto de 2017).....	4-28
Figura 4-16. Estructura Física del Agua con Profundidad Medida en el golfo de México Occidental (1960-1996).....	4-29
Figura 4-17. Perfiles de Clorofila-a, Turbiedad, y Densidad para 7 Estaciones en el Área Contractual (26 al 28 de agosto de 2017).....	4-30
Figura 4-18. Clorofila Estacional ( $\text{mg m}^{-3}$ ) en el Sistema Ambiental en Temporada Seca (izquierda) y Húmeda (derecha) en el Área Contractual.....	4-36
Figura 4-19. Distribución Promedio de Fitoplancton a una profundidad de 100 m (la Cercanía Aproximada del Área Contractual se Indica en el Cuadro Rojo) .....	4-37
Figura 4-20. Porcentaje de Composición de los Principales Grupos de Fitoplancton (izquierda) y el Promedio y Porcentaje del Total de Taxones Individuales para el Área Contractual .....	4-39
Figura 4-21. Áreas Protegidas que tienen el Potencial de Ser Sobrevoladas por el Helicóptero .....	4-54
Figura 4-22. Distribución y Diversidad de los Corales de Aguas Profundas (>50 metros de profundidad) en el golfo de México Relativo a la Ubicación Aproximada del Área Contractual.....	4-60
Figura 4-23. Rutas de Migración de Aves de Otoño y Primavera en el Área del golfo para Migraciones Neárticas “Típicas” .....	4-61
Figura 4-24. Sistema Ambiental, Área Contractual, y Área de Enfoque de Influencia Socioeconómica .....	4-64
Figura 4-25. Población Total de 1990 a 2010.....	4-65
Figura 4-26. Población por Edades en el Área de Enfoque .....	4-66
Figura 4-27. Natalidad Promedio.....	4-66
Figura 4-28. Distribución de la Población por Religión .....	4-67
Figura 4-29. Niveles Educativos en el Área de Enfoque.....	4-69
Figura 4-30. Nivel de Actividad Económica en el Área de Enfoque, Población de 12 años y más, 2010 .....	4-70
Figura 4-31. Especies Mayormente Capturadas en el Puerto de Tampico en 2014.....	4-71
Figura 4-32. Captura Total (Toneladas) y Valor Económico (Millones de Pesos) de la Pesca Objetivo del golfo de México, en el lado mexicano en 2014 .....	4-74
Figura 4-33. Zona de captura de atún aleta amarilla en relación con el área de contrato.....	4-75

Figura 4-34. Captura total (toneladas) de atún por Estado del golfo de México en 2014.....	4-76
Figura 4-35. Toneladas mensuales promedio de <i>T. albacares</i> capturadas en la parte mexicana del golfo de México entre 1993 y 2011 .....	4-76
Figura 4-36. Captura en toneladas por año de <i>T. albacares</i> en la parte mexicana del golfo de México entre 1993 y 2011 .....	4-77
Figura 4-37. Distribución espacial de toneladas de atún aleta amarilla ( <i>T. albacares</i> ) capturado en el golfo de México entre 1993 y 2001 .....	4-78
Figura 4-38. Llegadas registradas en el Puerto de Tampico, 2012 a 2016.....	4-79
Figura 4-39. Mapa Adaptado de la Carta Náutica 364 del Almirantazgo Británico – Puerto de Tampico .....	4-81
Figura 4-40. Otros Proyecto de Petróleo y Gas dentro del Sistema Ambiental .....	4-82
Figura 4-41 Ubicaciones de Naufragios .....	4-84
Figura 1-1. Ubicación del Área Contractual 2 .....	8-1
Figura 2-2. Ubicación del Área Contractual 2, el prospecto Etzil y la ubicación provisional del pozo Etzil 1 .....	8-2
Figura 2-3. Densidad del tráfico marítimo en el golfo de México en relación con el Área Contractual 2 (las áreas azules representan una densidad de menos de 30 embarcaciones por día) .....	8-3
Figura 3-1. Mapa de las UGAs Identificadas con una Interacción Potencial con el Proyecto .....	8-4
Figura 3-2. Las ANPs más cercanas al Proyecto .....	8-5
Figura 3-3. Regiones Hidrológicas Prioritarias Relacionadas con el Proyecto .....	8-6
Figura 3-4. Regiones Terrestres Prioritarias Relacionadas con el Proyecto .....	8-7
Figura 3-5. Unidades Ambientales Biofísicas Relacionadas con el Proyecto .....	8-8
Figura 3-6. Regiones Marinas Prioritarias Relacionadas con el Proyecto .....	8-9
Figura 3-7. Sitios RAMSAR Relacionados con el Proyecto .....	8-10
Figura 3-8. AICAs Relacionados con el Proyecto .....	8-11
Figura 4-2 Sistema Ambiental y Área Contractual .....	8-12
Figura 4-20. Áreas Protegidas que tienen el Potencial de Ser Sobrevoladas por el Helicóptero.....	8-13
Figura 4-21. Distribución y Diversidad de los Corales de Aguas Profundas (>50 metros de profundidad) en el Golfo de México Relativo a la Ubicación Aproximada del Área Contractual.....	8-13
Figura 4-23. Sistema Ambiental, Área Contractual, y Área Focal de Influencia Socioeconómica.....	8-14
Figura 4-32. Zona de captura de atún aleta amarilla en relación con el área de contrato.....	8-15
Figura 4-36. Distribución espacial de toneladas de atún aleta amarilla ( <i>T. albacares</i> ) capturado en el Golfo de México entre 1993 y 2001 .....	8-16
Figura 4-38. Mapa Adaptado de la Carta Náutica 364 del Almirantazgo Británico – Puerto de Tampico.....	8-18
Figura 4-39. Otros Proyecto de Petróleo y Gas dentro del Sistema Ambiental .....	19
Figura 4-40 Ubicaciones de Naufragios .....	19

## Lista de Imágenes

Imagen RE-1. Ejemplo de una MODU .....	RE1
Imagen 2-1. Ejemplo de una MODU .....	2-2
Imagen 2-2. Buque de Suministro .....	2-21
Imagen 2-3. Helipuerto en alta mar .....	2-22
Imagen 8.1.2-1 Bobo Café, <i>Sula leucogaster</i> (LC, desconocido) .....	21
Imagen 8.1.2-2. Gaviota Reidora, <i>Leucophaeus atricilla</i> .....	21
Imagen 8.1.2-3. Bobo Café, <i>Sula leucogaster</i> (LC, desconocido) .....	22
Imagen 8.1.2-4. Fragata Magnífica, <i>Fregata magnificiens</i> (LC, desconocido) .....	22
Imagen 8.1.2-5. Pelicano Pardo, <i>Pelecanus occidentalis</i> (LC, A) .....	23
Imagen 8.1.2-6. Calderón Tropical, <i>Globicephala macrorhynchus</i> (DD, PR) .....	23
Imagen 8.1.2-7. Delfín Clímene, <i>Stenella clymene</i> (DD/PR) .....	24
Imagen 8.1.2-8. Garceta Verde, <i>Butorides virescens</i> .....	24
Imagen 8.1.2-9. Charran Real, <i>Thalasseus maximus</i> (LC, desconocido) .....	25
Imagen 8.1.2-10. Ballena picuda no identificada, Family Ziphiidae .....	25
Imagen 8.1.2-11. Delfín mular o de nariz de botella, <i>Tursiops truncatus</i> (LC, PR) .....	26
Imagen 8.1.2-12. Golondrina Risquera, <i>Petrochelidon pyrrhonota</i> .....	26

## Lista de Acrónimos y Abreviaciones

AICA	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves
ANP	Área Natural Protegida
API	Administración Portuaria Integral
API	Instituto Americano del Petróleo / <i>American Petroleum Institute</i>
ARPA	Ayuda de Trazado Automático de Radar / <i>Automatic Radar Plotting Aid</i>
ASEA	Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente
ASO	Área Sujeta a Ordenamiento
BETX	Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno
BOP	Preventor de Reventones / Blowout Preventer
BPCs	Bifenilos Policlorados
BS	Buques de Suministro
BWC	Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques / Ballast Water Convention
CCG	Cambio Climático Global
CCME	Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente / <i>Canadian Council of Ministers of the Environment</i>
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CH <sub>4</sub>	Metano
CHARM	Peligro Químico y Gestión de Riesgos / <i>Chemical Hazard Assessment and Risk Management</i>
CICOPLAFEST	Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
cm	Centímetros
CNDH	Comisión Nacional de los Derechos Humanos
CNH	Comisión Nacional de Hidrocarburos
CNP	Carta Nacional Pesquera
CO	Monóxido de Carbono
COA	Cédula de Operación Anual
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONVEMAR	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
COP	Carbono Orgánico Particulado
COT	Carbono Orgánico Total
COV	Compuestos Orgánicos Volátiles
COVNM	Compuestos Orgánicos Volátiles No Metano
CPU	Cambio Permanente en el Umbral
CRETIB	Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico-Infecioso
CTD	Conductividad / Temperatura / Profundidad
CTU	Cambio Temporal en el Umbral
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DOF	Diario Oficial de la Federación
DREAM	<i>Dose Related Risk and Effect Assessment Model</i>

DST	Sarta DST / <i>Drill Stem Test</i>
ELBA	Estudio de Línea Base Ambiental
EMI	Especies Marinas Invasoras
ERA	Evaluación de Riesgo Ambiental
ERC	Equipo de Respuesta Conjunta
EE.UU	Estados Unidos de América
EVIS	Evaluación de Impacto Social
FPI	Factores Productores de Impacto
GEI	Gases de Efecto Invernadero
HAP	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
HAZOP	Análisis Funcional de Operabilidad
HDS	Hojas de Seguridad
HSE	Salud, Seguridad y Medio Ambiente / <i>Health, Safety and Environment</i>
IDS	Código Internacional de Dispositivos de Salvamento
IFC	Corporación Financiera Internacional
IGS	Código Internacional de Gestión de la Seguridad
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
ISPS	Código Internacional para la Protección de Buques e Instalaciones Portuarias
km	Kilómetros
km <sup>2</sup>	Kilómetros cuadrados
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LBA	Línea Base Ambiental
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente
LGPGIR	Ley General Para La Prevención y Gestión Integral De Los Residuos
LGVS	Ley General de Vida Silvestre
LVZMM	Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas
m	Metros
m <sup>3</sup>	Metros Cúbicos
MARPOL	Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por los Buques
MBC	Mantenimiento Basado en Condiciones
MD	Profundidad Media
MIA	Manifestación de Impacto Ambiental
MODU	Unidad Móvil de Perforación Costa Afuera / <i>Mobile Offshore Drilling Unit</i>
MOP	Materia Orgánica Particulada
NABF	Fluido Base No Acuosa / <i>Non-Aqueous Base Fluid</i>
NABM	Lodo Base No Acuosa / <i>Non-Aqueous Base Mud</i>
NOAA	Agencia Nacional Atmosférica y de Oceanografía de los Estados Unidos
NOM	Norma Oficial Mexicana
NO <sub>x</sub>	Óxidos de Nitrógeno
OEP	Observación de Especies Protegidas
OMI	Organización Marítima Internacional / <i>International Maritime Organization</i>
OMM	Observador de Mamíferos Marinos
OPC	Objetos del Patrimonio Cultural Prehistórico

OPRC	Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos
PD	Posicionamiento Dinámico
PEC	Concentración Ambiental Predicha
PECH	Plan de Emergencia a bordo en caso de Contaminación por Hidrocarburos
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PGEEB	Plan de Gestión de Eficiencia Energética de los Buques
pH	Potencial de Hidrógeno
PM <sub>10</sub>	Partículas de 10 micrómetros o menos de diámetro
PMEMI	Plan de Manejo de Especies Marinas Invasoras
PMR	Plan de Manejo de Residuos
PNC	Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNEC	Concentración Predicha Sin Efectos
POEMyRGMycMC	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de Mexico y Mar Caribe
POEGT	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
POMD	Plan Operacional de Manejo de Descargas
PPN	Productividad Primaria Neta
PRDH	Plan de Respuesta de Derrames de Hidrocarburos
PRE	Plan de Respuesta a Emergencias
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente de México
PRONASE	Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
PS	Partículas Suspendidas
PSV	Perfil Sísmico Vertical
PVA	Programa de Vigilancia Ambiental
RHP	Región Hidrológica Prioritaria
RLGCC	Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones
RMP	Región Marina Prioritaria
ROV	Vehículo Submarino Operado por Control Remoto / <i>Remotely Operated Underwater Vehicle</i>
RPGIRMET	Reglamento de Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial para el Estado de Tamaulipas
RTP	Región Terrestre Prioritaria
SA	Sistema Ambiental
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca, y Alimentación
SAO	Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEMAR	Secretaría de Marina
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SIMOPS	Plan de Operaciones Simultáneas
SOLAS	Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar
SOPEP	Planes de Emergencias para Respuesta a Derrames de Hidrocarburos a Bordo
SO <sub>x</sub>	Óxidos de Azufre
SST	Sólidos Suspendidos Totales

tCO <sub>2</sub> e	Toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente
UAB	Unidad Ambiental Biofísica
UGA	Unidad de Gestión Ambiental
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UMA	Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre
UNCBD	Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica
UNCED	Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro / <i>United Nations Conference on Environment and Development</i>
UNCLOS	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar / <i>The United Nations Convention on the Law of the Sea</i>
UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático / <i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>
WBM	Lodo Base Agua / <i>Water-Based Mud</i>
ZOFEMAT	Zona Federal Marítimo Terrestre



## Resumen Ejecutivo

### I. Declaración del avance que el Proyecto mantiene al preparar la investigación de los Efectos Ambientales

El 10 de marzo de 2017, los Estados Unidos Mexicanos (denominado en lo sucesivo como "México", el "Estado" o la "Nación"), el Poder Ejecutivo Federal, por medio de la Comisión Nacional de Hidrocarburos ("CNH"), celebraron un Contrato de Licencia (el "Contrato") con Total E & P México, S.A. de C.V. y ExxonMobil Exploración y Producción México, S. de R.L. de C.V. (el "Promovente") para la exploración y extracción de hidrocarburos del Área 2 del Contrato de Aguas Profundas (el "Área de Contrato") en el Cinturón Plegado Perdido (CPP) en el golfo de México.

El Promovente presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular (MIA-P) del Proyecto llamado "Área Contractual 2, Cinturón Perdido Plegado, Proyecto de perforación Exploratoria Costa Afuera (referido de aquí en adelante como "Proyecto"). El objetivo principal del Promovente durante el Periodo de Exploración es perforar un mínimo de un (1) y un máximo de tres (3) pozos de exploración costa afuera.

La perforación será llevada a cabo por medio de una Unidad de Perforación Móvil Costa Afuera ("MODU") diseñada para operaciones en aguas ultra profundas (Imagen 1). La MODU se encontrará en la forma de un buque de perforación que utilizará un sistema de posicionamiento dinámico para mantener su ubicación y, por lo tanto, no requerirá de anclajes submarinos (por ejemplo, anclas).

Imagen RE-1. Ejemplo de una MODU

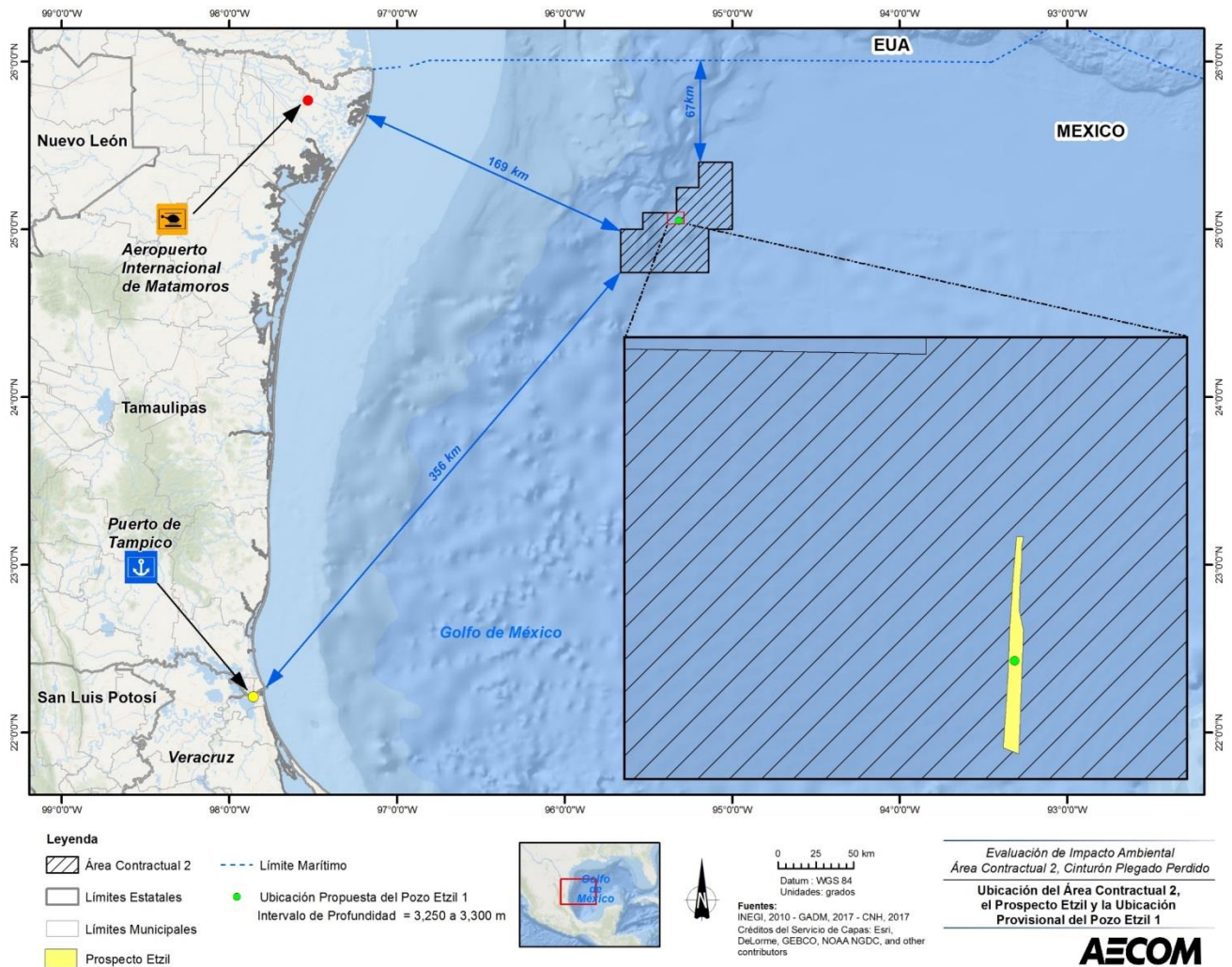


Fuente: Total, 2017

### II. Ubicación física del Proyecto

El Área Contractual se encuentra localizada a 356 kilómetros (km) al noreste del puerto de Tampico (estado de Tamaulipas), a 169 km de la plataforma continental mexicana (sureste del puerto de Matamoros), y 67 km al sur de la frontera marina con Estados Unidos (Figura RE-1). El Área Contractual cubre una extensión de área de aproximadamente 2,977 km<sup>2</sup> a profundidades de agua que van de 2,200 a 3,500 m. El Área Contractual está ubicada en aguas federales de la Zona Exclusiva Económica.

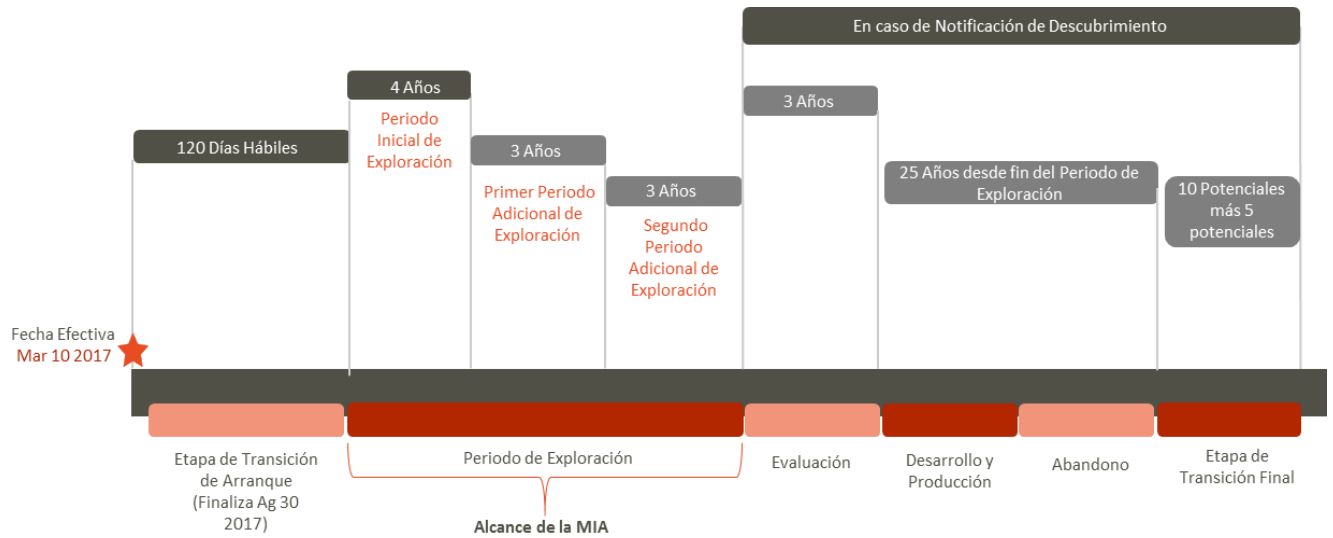
Figura RE-1. Ubicación del Área Contractual 2



### III. Tipo de trabajos o actividades que se planea llevar a cabo

El Promoviente tiene planeado perforar un mínimo de un (1) pozo de exploración costa afuera durante el Periodo de Exploración. La perforación exploratoria es la actividad inicial que se lleva a cabo para confirmar la presencia de yacimientos de hidrocarburos y para evaluar la geología del área. La información recolectada es usada para determinar si el desarrollo del Área Contractual es económicamente viable. El Contrato está dividido en varas etapas (Figura RE-2). Se pueden perforar hasta tres pozos como parte de la perforación exploratoria.

**Figura RE-2 Cronología y etapas del Contrato**



#### IV. Programa de ejecución del trabajo

Durante el Periodo de Exploración Inicial, el Promoviente planea perforar un mínimo de un (1) y un máximo de tres (3) pozos de exploración costa afuera, siendo el primero provisionalmente planeado para Q4-2018, sujeto a las actividades de maduración y plan de exploración. La campaña para perforar un pozo requiere de 70 a 120 días aproximadamente (dependiendo de la profundidad final del pozo), incluyendo la movilización, perforación, recolección de información a través de la adquisición de registros, perfil sísmico vertical y taponamiento/abandono (Tabla RE-1). Si se llegaran a perforar pozos adicionales, estos tendrían una duración similar o de hasta dos semanas más, si se incluyen las pruebas de pozos.

**Tabla RE-1. Etapas del Periodo de Exploración Inicial**

Etapa	Nombre	Actividades	Duración Aproximada
1	Movilización y Estudio	previo a la perforación	7-14 días
2	Operaciones	Perforación	40-80 días
		Adquisición de registros	4-10 días
		Perfil Sísmico Vertical (PSV)	1 a 2 días
		Prueba de pozos (si llegara a haber) *	7-14 días
3	Abandono y Desmovilización		10-15 días

\* No planeado para el primer pozo

#### V. Tipo y cantidad de materiales, substancias y máquinas que serán utilizadas en diferentes etapas del Proyecto

El equipo clave y las capacidades de una MODU moderna consistente con lo planeado para el Proyecto se describen en la Tabla RE-2 más adelante.

##### a. Equipo y Suministros

La MODU contará con un equipo especializado para la perforación, terminación y prueba del pozo (incluyendo la sarta de perforación, la tubería de revestimiento y el preventor de reventones (BOP)), así como la infraestructura de construcción (incluyendo la tubería conductora, el revestimiento de la sarta y la cabeza del pozo). Se contará con

contenedores adecuados para el almacenamiento de residuos sólidos y peligrosos (por ejemplo, aceite) así como servicios sanitarios, cocina, lavandería, alojamiento y tratamiento de aguas residuales, todo diseñado y operado de acuerdo con MARPOL 73/78 (Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los Buques) y otros requerimientos nacionales e internacionales aplicables a los que México se encuentra sujeto.

**Tabla RE-2. Equipo clave y capacidades de una MODU moderna**

Departamento de la MODU	Descripción de Equipo y Capacidades Clave
Equipo submarino y de perforación (Ver la Sección 2.2.1.2 para una descripción más detallada)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Torre de perforación, donde se encuentran y operan los equipos de perforación (incluidos el malacate y la unidad de mando superior).</li> <li>• Tubería de revestimiento y plataforma para tubería.</li> <li>• Sistema de fluido de perforación: bombas de lodo, tanques de lodo y equipos de control de sólidos.</li> <li>• Sistema de cementación: tanques a granel, sistema de mezcla y bomba de cemento de alta presión.</li> <li>• Laboratorio de fluidos de perforación.</li> <li>• Espacio de almacenamiento para albergar los consumibles de perforación asociados (combustible, productos químicos para el lodo, químicos para cemento, etc.) y equipos (herramientas de perforación, herramientas de terminación, equipos de prueba, etc.).</li> <li>• Equipo de control de pozos incluyendo BOP submarino, colector de estrangulación y separador de gas de lodo. Funciones de BOP submarinas operadas por controles múltiplex, incluida la capacidad de desconexión de emergencia.</li> <li>• Elevadores marinos.</li> </ul>
Marino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generador de energía a diésel para operar el buque y equipos (y generador de emergencia).</li> <li>• Sistema de posicionamiento dinámico para mantener la ubicación en el sitio del pozo (no se requerirán anclajes submarinos).</li> <li>• Sistema de gestión del buque con control de lastre para mantener la estabilidad del buque.</li> <li>• Ayudas de navegación, incluida la ayuda de trazado automático de radar (ARPA) para proporcionar una alerta temprana de los buques u objetos en un curso de colisión con la perforadora.</li> </ul>
Auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma de aterrizaje de helicópteros y equipo de reabastecimiento de combustible.</li> <li>• Grúas para transferencia de equipos y suministros.</li> <li>• Alojamiento para tripulación, oficinas, sala de radio, cocina, mesas, salas de reuniones, salas recreativas e instalaciones de lavandería.</li> <li>• Sistema de agua potable (desalinización de agua de mar)</li> <li>• Sistema de tratamiento de aguas residuales. Típicamente, un MODU tiene dos o más unidades para cumplir con los requisitos de MARPOL 73/78 con respecto a coliformes fecales y sólidos suspendidos.</li> <li>• Instalaciones de manejo de residuos (tratamiento in situ o almacenamiento temporal) de conformidad con el "Plan de gestión de residuos" del buque según lo requerido por el Anexo V de MARPOL 73/78.</li> <li>• Equipos de seguridad, emergencia, salvavidas y dispositivos de prevención de derrames, detectores de incendios y alarmas, sistema de detección de gas y H<sub>2</sub>S, sistemas de diluvio (incluyendo el piso de la plataforma, salas de máquinas y áreas de cubierta inferior) y sistemas de nebulización en salas de máquinas, equipos de derrames, botes salvavidas, balsas para evacuación de emergencia, instalaciones médicas.</li> </ul>

Para proporcionar suministros adecuados de material para operaciones continuas y condiciones de emergencia, los buques perforadores suelen mantener un inventario a bordo de los bienes de consumo a granel y líquidos suficientes para varias semanas de actividad debido a su gran capacidad de almacenamiento. Los materiales típicos incluyen combustible (<7,000 m<sup>3</sup>), fluido de perforación y agua para perforación (<3,000 m<sup>3</sup> cada uno); agua

potable, salmuera, y aceite base para lodo sintético (<1,500 m<sup>3</sup> cada uno); productos químicos a granel para el fluido de perforación y cemento (< 700 m<sup>3</sup>); y material almacenado en sacos (~10,000 sacos), que incluyen aditivos para lodos de perforación en polvo tales como sulfato de bario.

## **b. Servicios Auxiliares**

Los servicios auxiliares requeridos para ejecutar el Proyecto incluirán buques de suministro (BS), servicios de helicóptero y servicios de base de suministro (incluidos los servicios de manejo de residuos). Tres BS apoyarán al Proyecto, dos para transporte y uno estacionado cerca en todo momento (aunque los roles pueden rotar entre los buques individuales). La base de suministro estará ubicada en el puerto de Tampico, y se utilizará para la transferencia y/o almacenamiento de suministros, materiales, equipos, residuos y personal. El helipuerto que se encuentra ubicado en el Aeropuerto Internacional de Matamoros será utilizado principalmente para transportar personal.

## **c. Agua Potable**

El agua potable para consumo de la tripulación de la MODU se produce a partir de agua de mar utilizando varios desalinizadores de tipo evaporador, cada uno de los cuales usa calor residual de los motores para generar aproximadamente 45 metros cúbicos (m<sup>3</sup>)/día de agua dulce cada uno. De forma alternativa o adicional, se pueden usar unidades de ósmosis inversa con capacidad para generar aproximadamente 65 m<sup>3</sup>/día de agua dulce. Alrededor de 6000 m<sup>3</sup>/día de agua de mar con un contenido de sal ligeramente elevado serán devueltos al mar por los desalinizadores de la MODU.

## **d. Requerimientos eléctricos**

La MODU y todos los equipos serán operados por un sistema de generación de energía a base de diésel. Un generador de emergencia servirá como suministro de respaldo.

## **e. Requerimientos de combustible**

Se requerirá consumo de combustible (diésel) para todos los buques, incluyendo la MODU y los BS, así como para helicópteros. El total estimado de uso de combustible diario es alrededor de 200 toneladas por día. El helipuerto de la MODU incluirá capacidades de reabastecimiento de combustible. El combustible se suministrará a la MODU por medio de BS.

## **VI. Tipo y cantidad de residuos que serán generados en las diferentes etapas del Proyecto y su disposición final**

Se espera una generación de residuos líquidos, sólidos y gaseosos durante el Proyecto.

### **a. Residuos Sólidos y Peligrosos**

Se generará un rango de residuos líquidos y sólidos peligrosos y no peligrosos durante las actividades de perforación. Un proyecto de perforación en aguas profundas típico puede generar alrededor de 100 a 150 toneladas de residuos por mes, sujeto al nivel de actividades y otras variables. Un breve resumen de las categorías de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos típicos, así como su tasa de producción mensual (en toneladas) asociada con la campaña de perforación exploratoria costa afuera se presenta a continuación.

#### **1. Peligrosos**

- Líquidos (aproximadamente 1.5 toneladas) - Pinturas, adhesivos, aditivos peligrosos para fluidos de perforación, solventes, productos químicos peligrosos, salmuera peligrosa.

- Sólidos (aproximadamente 1 tonelada) - Transformadores, condensadores, baterías, agentes de extinción, aerosoles, filtros contaminados, trapos impregnados con aceite, virutas contaminadas, protectores de tuberías / revestimientos contaminados, revestimiento de tuberías.
- Agua Aceitosa Residual (Desagüe) (45 toneladas\*) - Agua aceitosa derivada de la limpieza del tanque de fluido de perforación que contiene entre 5 y 10% de aceite en el agua, se genera principalmente al final del Proyecto.
- Lodos (60 toneladas\*) - También conocido como "Fondos del Tanque", el material se forma de sedimentos, suciedad y aceite emulsionados con agua que se acumula en el fondo de los tanques de almacenamiento. Se extrae periódicamente y se dispone.
- Residuos Médicos (<0.01 toneladas) - Residuos médicos, vendajes sucios, medicamentos recetados.

## 2. No peligrosos

- Chatarra (11 toneladas) - Chatarra (hierro, acero y aluminio), cable metálico, tubería no contaminada, cable eléctrico y virutas no contaminadas.
- Residuos Sólidos Urbanos (11 toneladas) - Papel, cartón y residuos domésticos.
- Residuos de Madera (5 toneladas) - Madera de embalaje y tarimas.
- Caucho y Plástico (2 toneladas) - Residuos de goma y material plástico.

Ciertos materiales señalados con un asterisco (\*) no se eliminarán en forma mensual en la realidad. Normalmente se dispondrán al final de la campaña de perforación o al final de varias campañas de perforación secuenciales.

Los residuos peligrosos y no peligrosos serán segregados y almacenados hasta su disposición en costa. Los residuos acumulados serán transferidos a instalaciones en tierra por medio de BS, para después ser transportados por medio de camiones a las instalaciones de tratamiento de residuos aprobadas.

### b. Residuos líquidos

Los residuos líquidos consistirán principalmente de agua residual doméstica y agua de enfriamiento. Las descargas de residuos líquidos adicionales de acuerdo con las regulaciones aplicables incluyen el cemento residual de las líneas, agua producida, agua de lastre, drenaje de cubierta, agua de sentina, líquidos del sistema de control BOP y descargas de la desalinización de salmuera. Los tratamientos preliminares y/o descargas ocurrirán de acuerdo con las regulaciones aplicables y las condiciones de los permisos.

### c. Emisiones atmosféricas

Finalmente, habrá emisiones atmosféricas que incluirán monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) y compuestos orgánicos volátiles (COV), así como partículas suspendidas (PS) y gases de efecto invernadero como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y metano (CH<sub>4</sub>). Los estimados de emisiones de contaminantes atmosféricos asociados con el Proyecto se encuentran en el Capítulo 2 de la MIA. Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para las operaciones actuales de un pozo (excluyendo las pruebas de pozos) se estiman en 25 kt CO<sub>2</sub> equivalente. Una prueba de pozos, en caso de realizarse, se estima que mita 11kt CO<sub>2</sub> equivalente.

## VII. Normas Oficiales Mexicanas que rigen la operación

El Capítulo 3 de la MIA-P identifica y describe las leyes ambientales, reglamentos e instrumentos de planeación que se consideran aplicables al Proyecto. En particular, describe su relevancia en el contexto del Proyecto y su Sistema Ambiental. Las Normas Oficiales Mexicanas a las que se alineará el Promoviente se enlistan en la Tabla RE-3.

**Tabla RE-3. Resumen de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto**

Aspecto	Referencia	Descripción	Actividades u operaciones del Proyecto donde es aplicable
<b>Ambiente</b>	NOM-149-SEMARNAT-2006	Establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas.	Las actividades de perforación, mantenimiento y abandono del Proyecto.
	NOM-165-SEMARNAT-2013	Establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.	Todas las emisiones generadas en el Proyecto relacionadas con las actividades de perforación, mantenimiento y abandono tales como descargas de agua residual o disposición de residuos sólidos.
<b>Vida Silvestre</b>	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.	Todas las actividades de perforación, mantenimiento y abandono que puedan afectar negativamente a especies protegidas.
	NOM-023-SAG/PESC-2014	Establece las condiciones para la pesca de atún comercial ( <i>Thunnus albacares</i> ) en aguas bajo jurisdicción mexicana.	No estará permitida la pesca, extracción o uso de vida silvestre durante la ejecución del Proyecto.
<b>Aire</b>	NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Esta norma no es aplicable a buques. No obstante, los buques utilizados por el Proyecto buscarán alinearse con este requerimiento con respecto al mantenimiento adecuado de los motores de diésel.
<b>Agua</b>	NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La navegación dentro de aguas costeras (dentro del mar territorial). No es aplicable para las actividades del Proyecto más allá de las aguas costeras (que son sujetas en su lugar al cumplimiento de MARPOL 73/78).
	NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	La operación de los sistemas de tratamiento en la MODU y los BS genera lodos y biosólidos.
	NOM-143-SEMARNAT-2003	Establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos.	Todos los buques cumplirán con las especificaciones de MARPOL 73/78.
<b>Sustancias químicas y residuos</b>	NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Todas las actividades de perforación, mantenimiento y abandono que puedan generar residuos corrosivos, reactivos, explosivos y tóxicos para el medio ambiente, inflamables o infecciosos. Todos los residuos generados serán manejados, desde su generación hasta su destino final, con los requerimientos de MARPOL 73/78
	NOM-053-SEMARNAT-1993	Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	
	NOM-054-SEMARNAT-1993	Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	
	NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo.	

**Tabla RE-3. Resumen de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto**

Aspecto	Referencia	Descripción	Actividades u operaciones del Proyecto donde es aplicable
<b>Sustancias químicas y residuos</b>	NOM-161-SEMARNAT-2011	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.	Todos los residuos relacionados con actividades de perforación, mantenimiento y abandono Todos los residuos de manejo especial serán manejados de acuerdo con los requerimientos establecidos en el RPGIRMET.
	NOM-003-SCT2-1994	Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.	Manejo de residuos relacionados con actividades de perforación, mantenimiento y abandono. Todas las sustancias químicas y residuos serán etiquetados y manejados cumpliendo con los estándares de MARPOL 73/78.
	NOM-004-SCT2-2000	Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.	
	NOM-010-SCT2-2009	Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.	
	NOM-011-SCT2-2012	Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas.	
	NOM-012-SCT2-2014	Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal.	Todos los vehículos que se utilicen en actividades de perforación, mantenimiento y abandono. Los vehículos también cumplirán con las rutas y reglas de las autoridades portuarias.
	NOM-019-SCT2-2004	Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos.	Transporte de sustancias y residuos peligrosos relacionados con actividades de perforación, mantenimiento y abandono.
	NOM-023-SCT2-2011	Información que debe contener la Placa Técnica que deben portar los autotanques, cisternas portátiles y Recipientes Metálicos Intermedios a Granel (RIG) que transportan sustancias, materiales y residuos peligrosos.	Los residuos peligrosos generados en la MODU así como en los BS cumplirán también con las normas internacionales (MARPOL 73/78) en materia de residuos
	NOM-023-SCT4-1995	Condiciones para el manejo y almacenamiento de mercancías peligrosas en puertos, terminales y unidades mar adentro.	Manejo, almacenamiento y disposición final de sustancias peligrosas relacionadas con actividades de perforación, mantenimiento y abandono.  Todas las sustancias peligrosas serán manejadas en cumplimiento con estas normas, incluidas MARPOL y las relacionadas con la Seguridad e Higiene.
	NOM-028-SCT2-2010	Disposiciones especiales y generales para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables.	
	NOM-035-SCT4-1999	Equipo de protección personal de seguridad para la atención de incendios, accidentes e incidentes que involucren mercancías peligrosas en embarcaciones y artefactos navales.	
	NMX-R-019-SCFI-2011	Sistema armonizado de clasificación y comunicación de peligros de los productos químicos.	



**Tabla RE-3. Resumen de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto**

Aspecto	Referencia	Descripción	Actividades u operaciones del Proyecto donde es aplicable
	NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005	Establece la especificación ambiental de combustibles fósiles líquidos y gas en venta en el país en términos de gravedad específica, temperaturas de destilación, punto de ebullición, azufre, viscosidad, color, HAP y otras características del combustible. El contenido de azufre para los buques marinos se establece en 5,000 ppmv.	Todos los buques relacionados con actividades de perforación, mantenimiento y abandono.
<b>Seguridad e Higiene</b>	NOM-005-STPS-1998	Establece condiciones de Seguridad e Higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas para proteger la salud de los trabajadores y prevenir daños en el lugar de trabajo.	Todas las actividades de perforación, mantenimiento y abandono que utilicen sustancias o residuos peligrosos.
	NOM-028-STPS-2012	Establece los elementos necesarios de un sistema de gestión de seguridad para procesos y equipos críticos que involucran sustancias químicas peligrosas con el fin de prevenir accidentes y proteger a las personas de daños en el lugar de trabajo.	Todos los procesos y equipos que involucren sustancias químicas peligrosas asociados con actividades de perforación, mantenimiento y abandono, incluyendo las operaciones de apoyo.

## VIII. Características generales del ambiente físico, biótico y socioeconómico

Una descripción detallada del Área Contractual y del Sistema Ambiental, incluyendo características de los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos de donde el Proyecto se implementará se presenta en el Capítulo 4. A continuación se presenta un breve resumen de las características más importantes del Área Contractual y del Sistema Ambiental.

### a. Características Abióticas

Las condiciones ambientales físicas fueron caracterizadas para el Área Contractual basándose en los resultados de la campaña de Línea Base Ambiental (LBA) específica para el sitio. Información histórica recolectada por otros como fuentes de literatura disponibles (i.e. gobierno, academia, negocios y documentos de la industria) fue utilizada para caracterizar las condiciones y tendencias dentro del Sistema Ambiental más amplio.

La síntesis de esta información indica que las características abióticas del Área Contractual y el Sistema Ambiental son espacial y temporalmente estables con respecto a los patrones de circulación, la estratificación térmica y la geomorfología. No hay ninguna fuente fija de contaminación atmosférica, ruido o luz dentro o cerca del Área Contractual. No obstante, el escaso tráfico de embarcaciones a través del Área Contractual representa una fuente transitoria potencial de contaminación atmosférica, ruido y luz. Sin embargo, rara vez ocurren huracanes mayores que pasen cerca del Área Contractual.

La calidad del agua en el Área Contractual, recolectada durante la LBA, fue similar a los valores encontrados en la literatura recolectados por otros programas para el oeste del Golfo de México. En las muestras de sedimentos marinos, las concentraciones de metales fueron similares a los valores previamente reportados en estudios del Golfo de México, y estuvieron por debajo los umbrales establecidos por la CCME (Guía Canadiense de Calidad de Sedimentos para la Protección de la Vida Acuática). Los valores de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos e Hidrocarburos Totales del Petróleo fueron similares a los de otro estudio de filtraciones en el Cinturón Plegado Perdido (Rowe y Kennicutt 2009), pero con un orden de magnitud menor al reportado por Botello (2015), donde los HAPs fueron atribuidos a la deposición atmosférica de combustible fósiles, partículas de una fuente mixta de combustión o sedimentos transportados desde áreas costeras. No hay evidencias fuertes de filtraciones dentro del Área Contractual, aunque se han documentado en otras partes del oeste del Golfo de México. Los niveles bajos de Carbono Orgánico Total (<1%) y de Materia Orgánica Total (<5%) combinado con una fracción alta de arcilla (promedio = 70.24%) observado en el Área Contractual son considerados típicos para los hábitats marinos sedimentarios oligotróficos en el oeste del Golfo de México.

### b. Características Bióticas

Se recolectó plancton y muestras bénticas de la columna de agua y sedimentos, respectivamente, en el Área Contractual. No existe evidencia de eutrofización u organismos anómalos que indiquen marea roja al momento del muestreo de plancton. La abundancia y diversidad de fitoplancton fue baja, lo que es característico de la región costa afuera oeste oligotrófica del Golfo de México. Las estructuras de las comunidades bénticas de infauna y mesofauna en el sedimento fueron típicas para ecosistemas de aguas profundas. Las profundidades en el Área Contractual imposibilitan el crecimiento macroalgal porque el lecho marino se encuentra debajo de la zona fótica. La estructura de las comunidades de macrofauna y mesofauna fueron características de los hábitats de aguas profundas, con baja densidad y diversidad de moderada a alta. Las especies de invertebrados recolectadas en el Área Contractual no tienen un enfoque comercial o recreacional significativo.

Se enlistaron cinco especies de tortugas que podrían tener un hábitat potencial en el Golfo de México, incluyendo: la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricate*), la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*), la tortuga laud (*Dermodochelys coriacea*) y la tortuga caguama (*Caretta caretta*). Ninguna de estas especies se observó en el Área Contractual durante el estudio de LBA. Las cinco especies de tortugas están en la categoría de peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se registraron cincuenta y nueve (59) avistamientos de aves, con un estimado de 181 individuos, por un observador de aves designado durante el estudio de LBA. Las especies que fueron más frecuentemente observadas en grandes números incluyen: la golondrina ribereña (*Riparia riparia*), el bobo café (*Sula leucogaster*), el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*), la golondrina risquera (*Petrochelidon pyrrhonota*), la gaviota reidora (*Leucophaeus atricilla*), la fragata tijereta (*Fregata magnificens*), y el charran real (*Thalasseus maximus*). Ninguna de estas especies cuenta con un estatus de protección, excepto el pelicano café que está en la categoría de en Peligro de Extinción de acuerdo con la NOM-050-SEMARNAT-2010.

Se registraron 35 avistamientos de cetáceos, con un estimado de 78 individuos, durante el estudio de LBA en el Área Contractual. Las especies observadas incluyen: el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), el delfín Clymene (*Stenella clymene*), el calderón tropical (*Globicephala macrorhynchus*), el cachalote (*Physeter microcephalus*) y el delfín manchado tropical (*Stenella attenuata*), entre otros. Aun cuando todas las especies de cetáceos en el Golfo de México se encuentran con un estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, ninguna se encuentra enlistada como Amenazada o en Peligro de Extinción.

La mayoría de la pesca comercial ocurre en bahías poco profundas y estuarios, a pocos kilómetros de la costa en aguas sobre la plataforma continental que tienen una profundidad del agua de alrededor de 200 metros. En comparación con los hábitats productivos cerca de la costa, los hábitats pelágicos de las aguas profundas contienen relativamente pocas especies de enfoque comercial. El principal blanco de pesca en el Área Contractual es el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*). En 2014, 1,189.4 toneladas de dicha especie fueron capturadas en el Golfo de México. No obstante, el estado de Tamaulipas (donde está ubicado el Sistema Ambiental del Proyecto) únicamente fue responsable del 1.41% de la pesca de atún total (CONAPESCA, 2014).

Hay un cierto número de HAPs y otro tipo de áreas sensibles localizadas dentro del Sistema Ambiental. El Área Contractual no está localizada dentro de ninguna ANP. No obstante, la ruta de vuelo del servicio de helicóptero del Proyecto pasará sobre la parte norte de la RMP Laguna Madre y Delta del Río Bravo. Las rutas de vuelo del helicóptero pueden también pasar a través de otras áreas sensibles incluyendo la RTP Laguna Madre, el AICA Laguna Madre, la RMP Laguna Madre la RMP Giro Tamaulipeco y el AICA Delta del Río Bravo. El Área Contractual se encuentra localizada parcialmente dentro de la RMP Giro Tamaulipeco, una zona oceánica y está reportada de importancia para el fitoplancton, zooplancton y especies de peces, así como aves residentes y migratorias de la RMP Laguna Madre (CONABIO, 2015). Esta área esta designada como área de pesca. Es probable que los BS del Proyecto pasen a través de la RMP Laguna San Andrés.

La región es un importante corredor migratorio de aves, incluyendo especies acuáticas y terrestres. Muchas especies de aves en el Golfo de México tienen afinidad costera y, por lo tanto, no se esperaría que hubiera ocurrencias regulares en las aguas del Área Contractual. Existen muy pocos datos de mamíferos marinos para el Golfo de México, incluyendo el Área Contractual y el Sistema Ambiental. Una parte del Sistema Ambiental está ubicado en la RMP Fosa Segsbee, una ruta migratoria conocida para mamíferos marinos. No obstante, el Área contractual y las actividades asociadas en costa (transporte en helicóptero y BS) están localizadas afuera de la RMP Fosa Segsbee.

### **c. Características Socioeconómicas**

Es probable que una base de suministro esté ubicada en el puerto de Tampico, Tamaulipas, y se utilice para la transferencia y/o almacenamiento de suministros, materiales, equipos, desechos y personal. Es por ello que el puerto de Tampico es el área principal de influencia socioeconómica del Proyecto. Si bien el Aeropuerto de Matamoros se utilizará para el transporte de personal hacia y desde el Área Contractual, no se considera un área principal de la influencia socioeconómica del Proyecto. Las empresas que utilizan el puerto de Tampico operan principalmente en los sectores de petróleo, gas y petroquímica; los sectores manufacturero, minero y agroalimentario están representados, pero en menor medida.

Las principales actividades económicas dentro del Sistema Ambiental incluyen la pesca en aguas profundas y las actividades marítimas comerciales. Los buques comerciales que navegan desde y hacia otros puertos ubicados en el Golfo de México o desde destinos extranjeros pueden navegar a través del Área Contractual. Los puertos de

Tampico y Altamira tienen densidades relativamente altas de tráfico marítimo, mientras que la mayoría del Sistema Ambiental (incluyendo el Área Contractual) tiene una densidad de menos de 30 embarcaciones por día por km<sup>2</sup>.

El Área Contractual se encuentra localizada a más de 160 km de la costa. Basándose en la altura de la torre de perforación de la MODU, el límite de visibilidad teórico es de 37 km. La zona de influencia visual es completamente costa afuera (no intersecta con la costa) y no contiene ninguna área natural protegida, áreas forestales, áreas de uso recreativo, (excepto la navegación costa afuera), edificios, áreas con construcción o áreas de importancia cultural.

El diagnóstico ambiental anterior para el Área Contractual del Cinturón Plegado Perdido y su Sistema Ambiental establece una condición ambiental típica de las áreas de aguas profundas del oeste del Golfo y México y sin evidencia significativa de impactos antropogénicos previos.

### **IX. Medidas de prevención, mitigación y compensación que serán aplicadas para diferentes actividades del Proyecto.**

El Promovente propone medidas para prevenir y mitigar los impactos ambientales identificados por el Proyecto. Las medidas propuestas se enfocan en los impactos que tuvieron una significancia menor, moderada o mayor. Estas medidas de mitigación buscan evitar, minimizar y reducir impactos ambientales potenciales, así como aumentar los beneficios del Proyecto donde sea factible. Un Registro de Compromisos, presentado en el Capítulo 6, muestra todas las medidas específicas que el Promovente propone adoptar en relación con los impactos identificados en el Capítulo 5 de la MIA-P. Los compromisos del Promovente definidos en el registro proveen la base del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) descrito en el Capítulo 7.

Muchos de los impactos potenciales del Proyecto fueron evaluados con una severidad insignificante o sin ella. Implementando las medidas de mitigación, los impactos residuales se reducen a niveles que son tan bajos como es razonable en la práctica. Los impactos que fueron evaluados en el Capítulo 5 con una significancia menor, moderada o mayor sin mitigación se resumen en la Tabla RE-4 con las medidas de mitigación propuestas y la severidad residual.

### **X. Conclusión**

La MIA-P ha identificado las fuentes de posibles impactos y actividades asociadas, así como los indicadores de impactos que podrían verse afectados. No hay indicadores altamente sensibles presenten dentro del contexto grandemente homogéneo del Área Contractual, incluyendo el área del primer pozo (Etzil). El seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental descrito anteriormente asegurará la implementación de las medidas de mitigación identificadas durante el proceso de evaluación de impacto, mitigando cualquier impacto significativo al ecosistema y las condiciones socioeconómicas a niveles que sean tan bajos como sea razonable en la práctica. Con base en lo anterior, se considera que el Proyecto es viable.

**Tabla RE-4. Resumen de los Impactos Menores, Mayores y Significantes Sin Mitigación, Medidas de Mitigación Propuestas y Severidad de los Impactos Residuales**

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador del Impacto	Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Impactos Residuales
Luz y Sonido generado por helicópteros	Planeado	Flora y Fauna (Aves, Tortugas y Mamíferos Marinos)	El Proyecto deberá desarrollar e implementar un Plan de Manejo de la Ruta de Buques y Helicópteros para ayudar a prevenir, controlar y mitigar los impactos del ruido y la luz en áreas sensibles generadas por el uso de helicópteros. El plan debe estar alineado con las medidas de mitigación existentes implementadas por el Aeropuerto Internacional de Matamoros y las operaciones de helicópteros de PEMEX en el área.	Insignificante
Sonido, Polvo, Daño a la Superficie de los Caminos y Congestionamiento por Tráfico	Planeado	Socioeconómico (Usuarios de caminos y residentes)	Debido a la escala de logística requerida para transportar los recortes contaminados con lodos de base no acuosa (NABM) a tierra, el Proyecto deberá desarrollar e implementar un plan logístico que busque reducir las distancias recorridas, usar solo vehículos adecuados y conductores competentes, evitar infraestructuras delicadas tales como carreteras en mal estado para transitar y comunidades sensibles como escuelas, lugares de culto o edificios frágiles susceptibles de sufrir daños por vibración, así como periodos de tiempo más sensibles.	Insignificante
Interferencia con otros usuarios del mar	Planeado	Socioeconómico (Usuarios del mar)	<p>Los buques del Proyecto (según la clase de buque) deberán cumplir con las regulaciones internacionales del Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes (COLREGs 1972), navegación y guardia. Se mantendrá una vigilancia constante del puente en todos los buques y se implementarán sistemas de navegación marítimos estándar, incluido el radar, en todos los buques.</p> <p>El Proyecto deberá cumplir con la Sección II (Movimiento e Instalación de Equipo), Artículos 59 y 60 de las 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.</p> <p>Los buques del Proyecto (según la clase de buque) deberán cumplir con el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar (SOLAS), 1974.</p> <p>El Proyecto emitirá un "Aviso oficial para los Navegantes" oficial que se emitirá lo antes posible antes del inicio de las actividades, así como durante las actividades, para advertir a otros usuarios del mar, incluidos barcos comerciales, artesanales y de pesca deportiva y barcos de transbordadores - sobre la presencia potencial de los buques del Proyecto e informarles de la ubicación y el calendario de las actividades.</p> <p>Los buques del Proyecto deberán cumplir con la Ley de Puertos y su Reglamento, y con la Ley de Navegación y Comercio Marítimos con respecto a los requerimientos de navegación.</p> <p>El Proyecto deberá establecer un radio de seguridad de navegación de 500m, con centro en la MODU mientras que en el sitio del pozo se aplicará durante la duración del programa de perforación.</p>	Insignificante

**Tabla RE-4. Resumen de los Impactos Menores, Mayores y Significantes Sin Mitigación, Medidas de Mitigación Propuestas y Severidad de los Impactos Residuales**

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador del Impacto	Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Impactos Residuales
Interferencia con otros usuarios del mar	Planeado	Socioeconómico (Usuarios del mar)	<p>El Proyecto deberá asegurar que un BS estará “en espera” en todo momento para monitorear a los buques dentro del área alrededor de la zona de exclusión y responder a un incidente.</p> <p>El Proyecto deberá registrar la frecuencia de las comunicaciones que tienen lugar en el mar con otros usuarios marinos con respecto a los acercamientos o incursiones en la zona de exclusión de 500 metros. Si ocurren incursiones o acercamientos frecuentes, el Proyecto proporcionará futuras notificaciones a operadores de pesca comercial o a los operadores de envíos para mejorar el conocimiento de la actividad del Proyecto, la elusión requerida y las medidas de comunicación. La puesta en práctica del monitoreo de la zona de exclusión se considerará ante la improbable situación de que no puedan transmitirse comunicaciones adecuadas desde la MODU. Los procesos de prevención de colisiones se desarrollarán antes de la movilización de la MODU para ser usados ante la improbable eventualidad de que se viole la zona de exclusión.</p> <p>Las discusiones se realizarán con el Capitán del Puerto con suficiente anticipación de cualquier actividad del Proyecto para que puedan designarse e implementarse medidas de navegación segura.</p> <p>El Proyecto deberá identificar si cualquier otro Proyecto energético se realizará simultáneamente con áreas de influencia superpuestas. En caso de ser así, trabajar con el otro operador para desarrollar un Plan de Operaciones Simultáneas (SIMOPS) para que las actividades sean planificadas, y, de esta manera, no ocurran en el mismo lugar al mismo tiempo.</p> <p>Los patrones de clima extremo u otros peligros naturales que pudieran tener impacto en la MODU o en los BS deberán ser identificados y monitoreados para que tales sucesos puedan planificarse y tratarse en el Plan de Respuesta de Emergencia del Proyecto.</p> <p>Las aptitudes del personal del buque (incluyendo al capitán) se revisarán adecuadamente, y en cumplimiento con las medidas de mitigación y gestión detalladas en el Proyecto, y en específico, se monitoreará el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Se deberá compartir y comunicar el Plan de Respuesta de Emergencia del Proyecto con las autoridades locales idóneas para garantizar una respuesta efectiva en caso de que ocurra un incidente.</p>	Insignificante

**Tabla RE-4. Resumen de los Impactos Menores, Mayores y Significantes Sin Mitigación, Medidas de Mitigación Propuestas y Severidad de los Impactos Residuales**

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador del Impacto	Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Impactos Residuales
Interferencia con otros usuarios del mar	Planeado	Socioeconómico (Usuarios del mar)	Se desarrollará una campaña de concientización como parte del Plan de Participación de los Actores de Interés para asegurar que los usuarios locales del Río Pánuco - incluyendo las lanchas de transporte de pasajeros, pescadores artesanales y deportivos, y otras personas que practiquen actividades de pesca deportiva – estén al tanto de las medidas básicas de seguridad de navegación y de los riesgos relacionados con la navegación de buques de mayor tamaño De conformidad con su "Código de Conducta", el Promovente deberá diseñar e implementar un mecanismo de quejas específico para el Proyecto.	Insignificante
Colisión de Buques (con otros buques)	No Planeado	Aire, calidad del agua, lecho marino, comunidades de flora y fauna	Las medidas mencionadas en "Interferencia con Otros Usuarios del Mar" sirven también para reducir la probabilidad de una colisión con otras embarcaciones Las medidas mencionadas en "Vertimiento Accidental de Petróleo, Sustancias Químicas o Residuos al Mar" sirven también para reducir la severidad del impacto en el caso de una colisión con otras embarcaciones.	Menor
Vertimiento Accidental de Petróleo, Sustancias Químicas o Residuos al Mar	No Planeado	Calidad del Agua, Flora y Fauna	Las medidas mencionadas en "Interferencia con Otros Usuarios del Mar" en esta tabla también sirven para reducir la probabilidad de una colisión en el mar que conduzca a un derrame. Además, el Proyecto deberá especificar en todos los contratos con los operadores de buques que, sujeto a disponibilidad, no se utilizará combustible de aceite pesado (que sea más persistente en el medio marino que otros combustibles marítimos). Todos los derrames (sin importar el volumen) deberán reportarse a la SEMAR y a la ASEA tan pronto como sea posible, siguiendo los requerimientos presentados en el Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas. Todos los buques del Proyecto (según corresponda o requiera por clase de buque) deberán tener un plan de emergencia en caso de contaminación de la embarcación (SOPEP) como se dispone en el MARPOL 73/78 Anexo I, Reglas para Prevenir la Contaminación por Hidrocarburos. El Proyecto utilizará mangueras de transferencia adecuadas que hayan sido sometidas a pruebas de presión y certificadas para los materiales que se utilizarán para transferir. Deberán tener conexiones de corte en seco en cada extremo que actúen como un primer punto de falla si la manguera se somete a un tirón excesivo (por ejemplo, una impulsión del barco de suministro). Las conexiones finales de las mangueras utilizadas para transferir líquidos oleosos y cemento deben ser auto sellantes y estar equipadas con válvulas de seguridad que se cierran automáticamente cuando se desconectan. El reabastecimiento de combustible de los buques del Proyecto no se realizará por la	Menor

**Tabla RE-4. Resumen de los Impactos Menores, Mayores y Significantes Sin Mitigación, Medidas de Mitigación Propuestas y Severidad de los Impactos Residuales**

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador del Impacto	Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Impactos Residuales
			<p>noche, excepto en el caso de una emergencia, es decir, una evacuación médica.                      La estación de carga de la MODU del Proyecto y el área debajo se iluminarán con luces de inundación para que los derrames puedan detectarse durante la noche.                      Las grúas, los ganchos, los aparejos de elevación y las eslingas de la MODU del Proyecto deben estar certificados por la entidad correspondiente para evitar la caída accidental de cargas suspendidas al mar.</p>	
<p>Vertimiento Accidental de Petróleo, Sustancias Químicas o Residuos al Mar</p>	<p>No Planeado</p>	<p>Calidad del Agua, Flora y Fauna</p>	<p>Todos los contenedores del Proyecto utilizados para transferir los desechos por grúa deben tener un diseño adecuado y no deben llenarse en exceso.                      Se colocará una red sobre los contenedores de desechos durante temporadas de vientos fuertes para evitar la pérdida de los desechos sólidos arrastrados por el viento hacia el mar.                      Todos los contenedores del Proyecto utilizados para transferir aceite, productos químicos líquidos o residuos líquidos peligrosos (por ejemplo, recortes de perforación aceitosos) con grúa deberán estar sellados.                      Los productos químicos y aceites del Proyecto deben almacenarse en contenedores adecuados y mantenerse en un área designada y delimitada. Estas áreas de almacenamiento designadas serán inspeccionadas con frecuencia.                      Los buques del Proyecto deberán tener hojas de seguridad (HDS) actualizadas disponibles a bordo, utilizadas y ubicadas en un Registro de Productos Químicos.                      Si se realizan pruebas de pozo, se deberán aplicar las mismas medidas de mitigación listadas en “Emisiones al Aire” en esta tabla para prevenir o minimizar la descarga imprevista de hidrocarburos líquidos no quemados (que pueden causar derrames en el mar).</p>	<p>Menor</p>



**Tabla RE-4. Resumen de los Impactos Menores, Mayores y Significantes Sin Mitigación, Medidas de Mitigación Propuestas y Severidad de los Impactos Residuales**

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador del Impacto	Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Impactos Residuales
Vertimiento no Controlado de Agua de Lastre al Mar	No Planeado	Flora y Fauna	<p>Durante el Proyecto, la MODU deberá permanecer costa afuera. No se planea que la MODU entre a aguas cerca de la costa de México. Esto reduce el potencial de introducir Especies Marinas Invasoras (IMS por sus siglas en inglés) a áreas sensibles cercanas a la costa en donde podría ocurrir proliferación de especies invasoras.</p> <p>El Proyecto deberá seleccionar una MODU con certificados válidos de recubrimiento anti-incrustante.</p> <p>Todos los buques del Proyecto (según corresponda o requiera por clase de buque) deberán cumplir con el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques (BWM: 2017) y por lo tanto deberá tener un Plan de Manejo de Agua de Lastre y Sedimentos.</p> <p>El Proyecto deberá desarrollar un Plan de Manejo de Especies Marinas Invasoras (IMSMP) para la MODU, según sea apropiado, para minimizar el riesgo de introducción de especies marinas invasoras durante las actividades marinas.</p> <p>El Proyecto deberá obtener el permiso para la descarga de aguas de lastre alóctonas de acuerdo con la Ley de Vertimientos en Las Zonas Marinas Mexicanas.</p>	Menor
Colisiones con Fauna Marina	No Planeado	Flora y Fauna (Mamíferos Marinos y Tortugas)	<p>Las medidas mencionadas en “Interferencia con Otros Usuarios del Mar” en esta tabla, sirven también para reducir la probabilidad de una colisión con fauna marina. Adicionalmente, los buques del Proyecto deberán reducir la velocidad en caso de que se observe un mamífero marino o una tortuga cerca del buque.</p>	Insignificante

**Tabla RE-4. Resumen de los Impactos Menores, Mayores y Significantes Sin Mitigación, Medidas de Mitigación Propuestas y Severidad de los Impactos Residuales**

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador del Impacto	Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Impactos Residuales
Vertimiento de Petróleo debido a Pérdida de Control/Integridad del Pozo (Reventón del pozo)	No Planeado	Sedimentos del Lecho Marino, Calidad del Agua Marina, Flora y Fauna (Hábitats Costeros), Socioeconómico (Acuacultura, Pesca, Turismo, Salud Pública)	<p>Las medidas mencionadas en “Vertimiento Accidental de Petróleo, Sustancias Químicas o Residuos al Mar” también sirven para reducir los impactos en caso de un reventón del pozo.</p> <p>El Proyecto deberá cumplir con el Artículo 17 de las 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 y entregar a la ASEA un Análisis de Riesgo detallado de la etapa de ingeniería del Proyecto.</p> <p>El Proyecto deberá cumplir con la Sección IV (Perforación) y Sección V: (Manejo de Fluido de Perforación) de las 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.</p> <p>El Proyecto deberá diseñarse de tal manera que las zonas discretas de hidrocarburos estén aisladas entre sí (para evitar el flujo cruzado) por un mínimo de una barrera.</p> <p>El Proyecto deberá diseñarse de tal manera que todas las zonas permeables penetradas por el pozo, que contengan hidrocarburos o agua sobre presión, estén aisladas del entorno de la superficie por un mínimo de dos barreras (se puede implementar una sola barrera de fluidos durante las etapas iniciales si lo apropiado es confirmado por un estudio de riesgo superficial). Para las etapas con tubería ascendentes, se puede utilizar una sola barrera de fluidos, en combinación con la presión superficial aplicada a través de Equipos de Manejo de Presión. Para las secciones sin tubería ascendente, se llevará a cabo una evaluación de riesgos someros.</p> <p>El Proyecto debe diseñarse de manera que todas las formaciones subterráneas con agua que normalmente se encuentran presurizados, se encuentren aislados de la superficie por lo menos por una barrera impermeable.</p> <p>El Proyecto debe diseñarse de modo que todas las barreras impermeables del suelo sean efectivas durante la vida útil del pozo.</p> <p>El Proyecto verificará la efectividad de las barreras primarias y secundarias, con las especificaciones determinadas en el programa de diseño de pozos.</p> <p>El Proyecto aplicará los requisitos del Promoviente referentes a ingeniería de control de pozos para una barrera de fluidos que comprenda fluido de perforación de peso, composición y volumen adecuados para contrarrestar la presión de poro y las zonas de sobrepresión durante la perforación. Para las secciones con tuberías ascendentes, la barrera de fluidos se puede complementar con la presión superficial a través de Equipos de Manejo de Presión.</p>	Menor
Final - AECOM – Enero 2018			<p>composición y volumen adecuados para contrarrestar la presión de poro y las zonas de sobrepresión durante la perforación. Para las secciones con tuberías ascendentes, la barrera de fluidos se puede complementar con la presión superficial a través de Equipos de Manejo de Presión.</p>	RE-18

**Tabla RE-4. Resumen de los Impactos Menores, Mayores y Significantes Sin Mitigación, Medidas de Mitigación Propuestas y Severidad de los Impactos Residuales**

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador del Impacto	Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Impactos Residuales
Vertimiento de Petróleo debido a Pérdida de Control/Integridad del Pozo (Reventón del pozo)	No Planeado	Sedimentos del Lecho Marino, Calidad del Agua Marina, Flora y Fauna (Hábitats Costeros), Socioeconómico (Acuacultura, Pesca, Turismo, Salud Pública)	<p>El Proyecto realizará pruebas submarinas de especificaciones, funcionamiento y presión de BOP de acuerdo con el Estándar API 53, Cuarta edición (API 53).</p> <p>Antes de cualquier actividad de perforación, el Proyecto llevará a cabo una revisión referencia completa de riesgos geológicos y una evaluación detallada ellos para cada sitio de pozos propuesto.</p> <p>Antes del comienzo de las operaciones de perforación el Proyecto deberá obtener un Certificado de aptitud para la MODU por parte de una Autoridad de Certificación independiente.</p> <p>El Proyecto desarrollará un Plan Integral de Respuesta ante Derrames de Hidrocarburos basado en los resultados del modelo de descarga del peor escenario. Este plan se presentará a la Agencia de Coordinación según el Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas antes de comenzar las actividades.</p> <p>El Plan de Relación con Grupos de Interés del Proyecto deberá comunicar las medidas mencionadas anteriormente a fin de minimizar la percepción de los riesgos potenciales relacionados con la contaminación. Las actividades de consulta que se lleven a cabo en el futuro deberán responder las preocupaciones de los grupos de interés con información significativa, destacando el cumplimiento con las mejores prácticas del Promovente y los estándares internos con respecto a la gestión social y las políticas de protección ambiental.</p>	Menor

# 1 Datos Generales del Proyecto, del Promoviente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

## 1.1 Proyecto

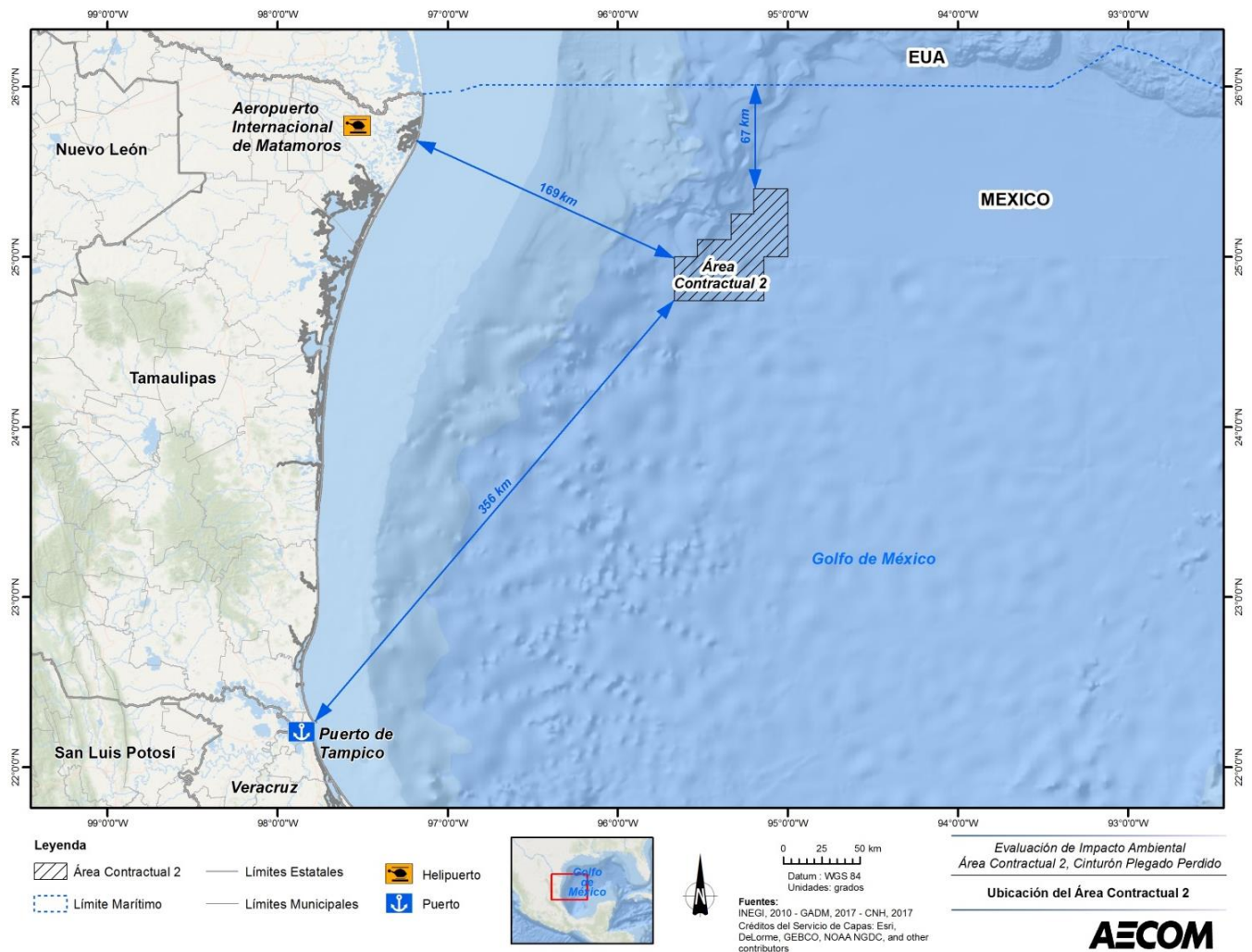
### 1.1.1 Nombre del Proyecto

Área Contractual 2, Cinturón Plegado Perdido, golfo de México, proyecto de exploración costa afuera (en lo sucesivo, el "Proyecto")

### 1.1.2 Ubicación del Proyecto

El Área Contractual 2 de aguas profundas (en lo sucesivo, "Área Contractual") se encuentra en el Cinturón Plegado Perdido en el golfo de México, aproximadamente a 356 kilómetros (km) al noreste del puerto de Tampico, Tamaulipas; a 169 km del territorio mexicano (al sur del puerto de Matamoros) y a 67 km al sur de la frontera marítima con los Estados Unidos de América (EE.UU) (Ver Figura 1-1). El área se considera Propiedad Federal y por lo tanto no es parte de una localidad, municipio o estado.


Figura 1-1. Ubicación del Área Contractual 2



Los vértices del polígono del Área Contractual se presentan en la Tabla 1-1.

**Tabla 1-1. Coordenadas del Proyecto (UTM R15, Datum: WGS84)**

Vértices	UTM R15	
	X (m Este)	Y (m Norte)
1	230283.8238	2738971.54
2	230844.5425	2767596.09
3	244308.1419	2767337.71
4	244515.7066	2778417.64
5	264693.0153	2778053.91
6	264981.0679	2794672.44
7	278415.0771	2794445.62
8	278688.1529	2811063.45
9	298812.8731	2810746.92
10	298154.0464	2766436.97
11	283852.4567	2766655.52
12	283402.3593	2738038.12



Sin restricción de profundidad

Fuente: CNH, 2017

### 1.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto

De acuerdo con el Contrato CNH-R01-L04-A2.CPP/2016, firmado entre Total E&P México, S.A. de C.V. y ExxonMobil Exploración y Producción México, S. de R.L. de C.V. (en lo sucesivo, el "Promovente"); y la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), se le otorgó al Promovente un "Periodo Inicial de Exploración " de cuatro (4) años (en lo sucesivo, este período se considera como la duración del Proyecto en el contexto de la Manifestación de Impacto Ambiental o MIA).

Al finalizar el Periodo Inicial de Exploración, el Promovente tendrá derecho a solicitar una prórroga del Periodo de Exploración por hasta tres (3) años adicionales (Primer Periodo Adicional de Exploración). Posteriormente y antes de la terminación del Primer Periodo Adicional de Exploración, el Promovente tendrá derecho a otra prórroga del Periodo de Exploración por hasta tres (3) años adicionales (Segundo Periodo Adicional de Exploración). Dichas extensiones potenciales se consideran dentro del alcance del Proyecto con respecto a esta MIA.

#### 1.1.4 Presentación de la documentación legal

En el Anexo 8.2.1.1 se presenta copia del poder notarial y en el Anexo 8.2.1.2 se presenta copia del contrato de sociedad inscrita en el libro 1,735 y el acta No. 72,253, ante el Lic. Luis de Angoitia Becerra, notario público titular de la Notaría Pública No. 109 de la Ciudad de México, con fecha de 3 de marzo de 2015.

### 1.2 Promovente

#### 1.2.1 Nombre o razón social

Total E&P México, S.A. de C.V., operador designado, en consorcio con ExxonMobil Exploración y Producción México, S. de R.L. de C.V.

#### 1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

TEM150303B71. En el Anexo 8.2.1.3 se incluye una copia del registro federal de contribuyentes.

#### 1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Michel Hervé Leo es el representante legal y director administrativo. El Anexo 8.2.1.4 incluye una copia del poder notarial inscrita en el libro No. 1,769 y acta No. 73,076 ante el notario público Francisco Icaza Dufour, titular de la Notaría Pública No. 111 de la Ciudad de México, con fecha del 1 de septiembre de 2015 y copia de su identificación oficial.

#### 1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

**Domicilio, telefono y correo electronico de Representante Legal. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP**

Michel Hervé Leo

Nombre del contacto

### 1.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

#### 1.3.1 Nombre o razón social

URS Corporation Mexico, S. de R.L. of C.V., subsidiaria de AECOM.

#### 1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

RFC de Representante Legal. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP

### 1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Bióloga Edith Morales Ortiz, Líder de Evaluación de Impacto Ambiental, oficina de la Ciudad de México.

Participantes en la elaboración del estudio de impacto ambiental:

#### Equipo Local de AECOM México:

Nombre de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP

- Gerente de Proyecto.
- Caracterización, descripción del Proyecto y área de influencia.
- umplimiento Regulatorio.
- línea base socioeconómica y vinculación con actores de interés.
- stema de Información Geográfica (SIG), base de datos y análisis de biodiversidad.
- Líder de Evaluación de Impacto Ambiental para hidrocarburos.

#### Equipo Internacional:

Nombre de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP

- Líder de Evaluación de Impacto Ambiental costa afuera.
- Especialista en Evaluación de Impacto Ambiental.

En el Anexo 8.2.1.5 se incluye copia de las cédulas profesionales del equipo local de AECOM México.

### 1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle y número	<b>Domicilio de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP</b>	_____
Colonia		_____
Código postal		_____
Delegación		_____
Entidad federativa		_____

## 2 Descripción del Proyecto

### 2.1 Información general del Proyecto

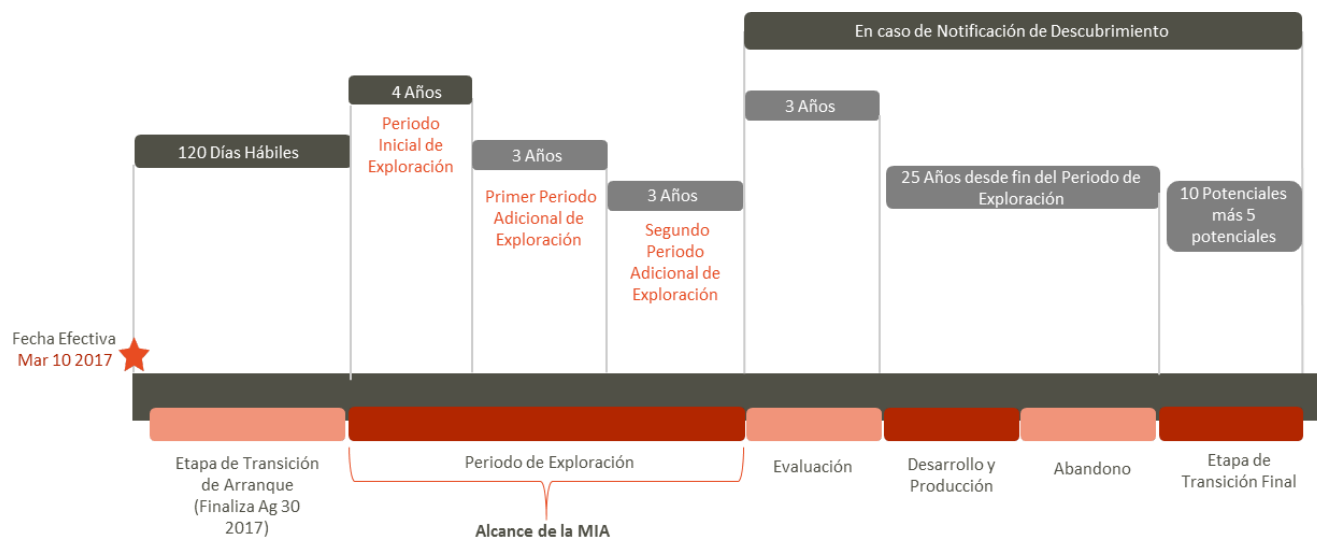
El 10 de marzo de 2017, los Estados Unidos Mexicanos (denominado en lo sucesivo como "México", el "Estado" o la "Nación"), el Poder Ejecutivo Federal, por medio de la Comisión Nacional de Hidrocarburos ("CNH"), celebraron un Contrato de Licencia (el "Contrato") con Total E & P México, S.A. de C.V. y ExxonMobil Exploración y Producción México, S. de R.L. de C.V. (el "Promovente") para la exploración y extracción de hidrocarburos del Área Contractual 2 del Contrato de Aguas Profundas (el "Área de Contrato") en el Cinturón Plegado Perdido (CPP) en el golfo de México.

El Área Contractual se ubica aproximadamente a 356 km al noreste del puerto de Tampico (estado de Tamaulipas), a 169 km del territorio continental de México (al sudeste del puerto de Matamoros) y 67 km al sur del límite marítimo con los Estados Unidos. Cubre un área de aproximadamente 2,977 km<sup>2</sup> a una profundidad que va de los 2,200 a los 3,500 m bajo el agua. El área se considera propiedad federal y, por lo tanto, no es parte de una ciudad, municipio o estado.

Como se muestra en la Figura 2-1, el Contrato se divide en varias etapas. El objetivo principal del Promovente durante el Periodo de Exploración es perforar un mínimo de un (1) pozo de exploración costa afuera, para cumplir con el compromiso mínimo de trabajo. **La perforación exploratoria es la actividad inicial para confirmar la presencia de un yacimiento de hidrocarburos y para evaluar la geología del área. La información recopilada se usa para determinar si el desarrollo del Área Contractual es económicamente viable.**

La decisión de perforar y la cantidad exacta de pozos están sujetas a actividades continuas de maduración del Proyecto. Sin embargo; el primer pozo está planeado provisionalmente para el cuarto trimestre del 2018. La ubicación provisional del pozo, denominado Etzil 1, está a profundidades que van de 3,250 a 3,300 m y se ubica dentro del área de Prospección de Etzil (Figura 2-2). Dependiendo de los resultados del primer pozo, se podrían perforar hasta dos (2) pozos exploratorios adicionales. La ubicación aproximada de los pozos adicionales potenciales aún no se ha determinado, pero cualquier pozo que se perforare estará dentro de los límites del Área Contractual. Por lo que para fines de esta MIA se evalúa toda el Área Contractual, pero con un enfoque en el área prospecto Etzil.

**Figura 2-1 Cronología y Etapas del Contrato de Licencia**



Fuente: AECOM (basado en Modelo de Contrato CNH Ronda CNH-R01-L04/2015)



### 2.1.1 Naturaleza del Proyecto

Como se indicó anteriormente, el objetivo principal del Promoviente durante el Período de Exploración es la opción de perforar de uno (1) a tres (3) pozos de exploración costa afuera (a los que se hace referencia en el presente documento como el "Proyecto"). La perforación se realizará con una unidad móvil de perforación costa afuera ("MODU") diseñada para operaciones en aguas ultra-profundas (ver la Figura 2-1 que muestra un ejemplo de la MODU). La MODU tiene la forma de un barco de perforación que usará un sistema de posicionamiento dinámico para mantener su ubicación y, por lo tanto, no requerirá amarres submarinos (por ejemplo, anclajes). Además de las actividades en el Área Contractual, para las operaciones de perforación se requerirá el tránsito de Buques de Suministro (BS) marítimo y helicópteros entre la MODU y la costa. Una descripción más detallada de las actividades del Proyecto se proporciona en la Sección 2.2.3.

Imagen 2-1. Ejemplo de una MODU



Fuente: Total, 2017

### 2.1.2 Selección del sitio

Se han realizado varios estudios dentro del CPP para determinar la viabilidad de la explotación de hidrocarburos. Los pozos Baha-1 (1996) y Trident-1 (2001) confirmaron la existencia de depósitos de petróleo en el CPP en aguas de los Estados Unidos. El muestreo del fondo marino en aguas mexicanas también ha indicado el potencial de hidrocarburos de la región (Patiño et al., 2013). La delimitación del Área Contractual fue definida por la CNH bajo los términos de la Ronda 1, Oferta 4, Área 2 CPP (CNH-R01-L04-A2.CPP/2016) y se basan en datos que Petróleos Mexicanos (PEMEX) había adquirido previamente para la región.

### 2.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización

Como se indica en la Sección 1.1.2, la ubicación del Proyecto se encuentra en el Cinturón Plegado Perdido en el golfo de México, a 356 km al noreste del puerto de Tampico (estado de Tamaulipas), a 169 km del continente mexicano (al sureste del puerto de Matamoros), y 67 km al sur del límite marítimo de los Estados Unidos. El Área Contractual tiene un área estimada de 2,977 km<sup>2</sup> y se encuentra en profundidades de agua que van desde aproximadamente 2,200 a 3,500 m con un lecho marino formado por limos y arcilla. La Figura 2-2 muestra la ubicación del Área Contractual y las distancias desde el puerto de Tampico, el puerto de Matamoros y el límite marítimo con los EE.UU. La Tabla 2-1 lista las coordenadas que definen los límites del Área Contractual.

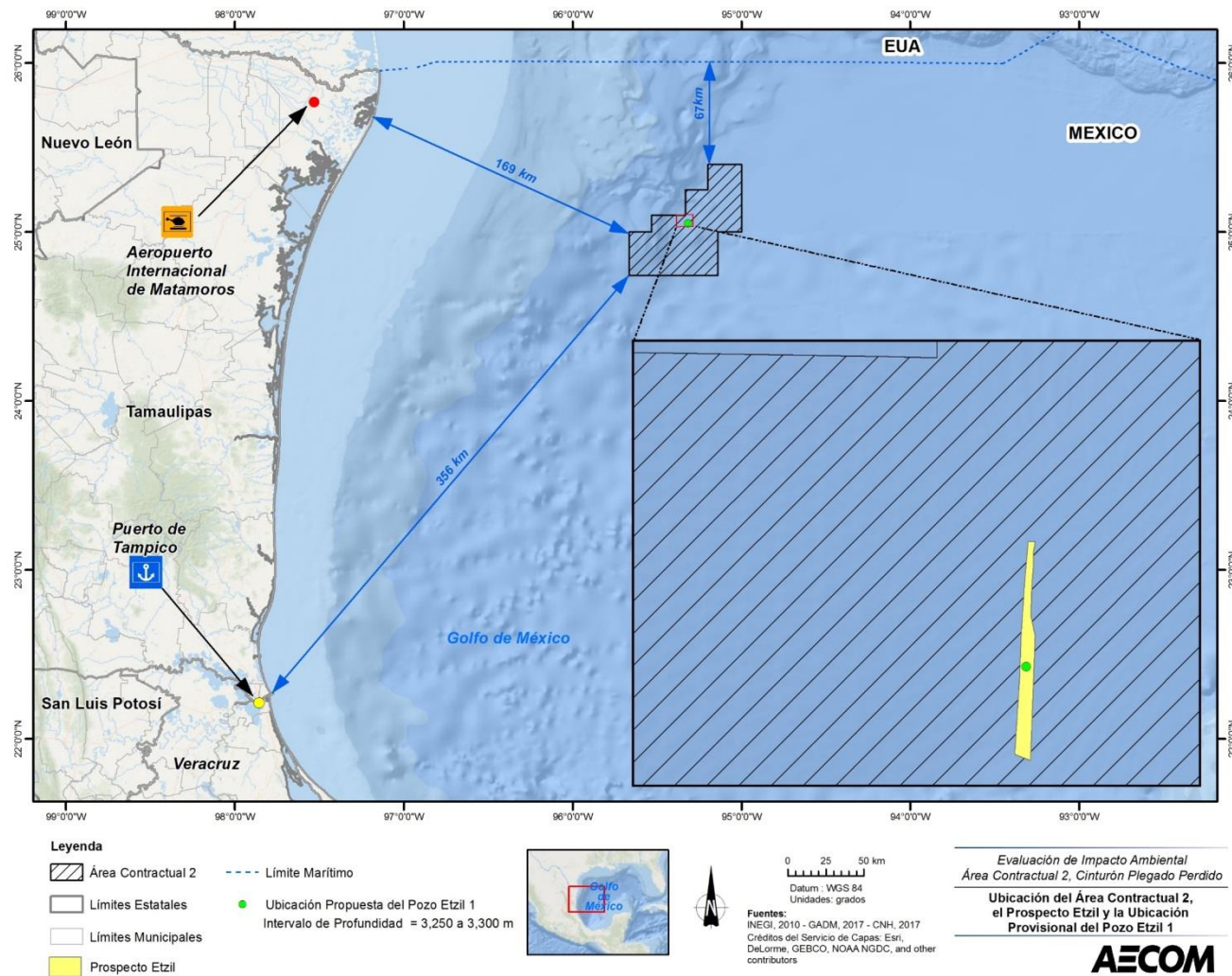
### 2.1.4 Inversión requerida

El costo estimado de cada pozo es de aproximadamente Costo de inversión (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAI y 113 fracción I de la LGTAIP integrando todos los costos asociados. Dado que el importe es solo un presupuesto, está destinado exclusivamente a los fines de esta MIA, y puede estar sujeto a cambios en el futuro. De esa cantidad, se espera que el 20-30% se gaste en las mejores prácticas estándar de la industria sobre medidas de mitigación y eliminación del riesgo para la salud, la seguridad y el medio ambiente.

### 2.1.5 Dimensiones del Proyecto

El número final y la ubicación final de los pozos potenciales aún no se han definido. Sin embargo; los pozos que se definan se ubicarán dentro del Área Contractual. Para efectos de esta MIA, el área total del Proyecto es igual a la del Área Contractual (2,977 km<sup>2</sup>).

**Figura 2-2. Ubicación del Área Contractual 2, el prospecto Etzil y la ubicación provisional del pozo Etzil 1**



Fuente: AECOM 2017

**Tabla 2-1. Coordenadas del Proyecto (UMT R15, Datum: WGS84)**

Vértices	UTM R15	
	X (m Este)	Y (m Norte)
1	230283.8238	2738971.54
2	230844.5425	2767596.09
3	244308.1419	2767337.71
4	244515.7066	2778417.64
5	264693.0153	2778053.91
6	264981.0679	2794672.44
7	278415.0771	2794445.62
8	278688.1529	2811063.45
9	298812.8731	2810746.92
10	298154.0464	2766436.97
11	283852.4567	2766655.52
12	283402.3593	2738038.12

Sin restricción de profundidad

Fuente: CNH, 2017

### 2.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias

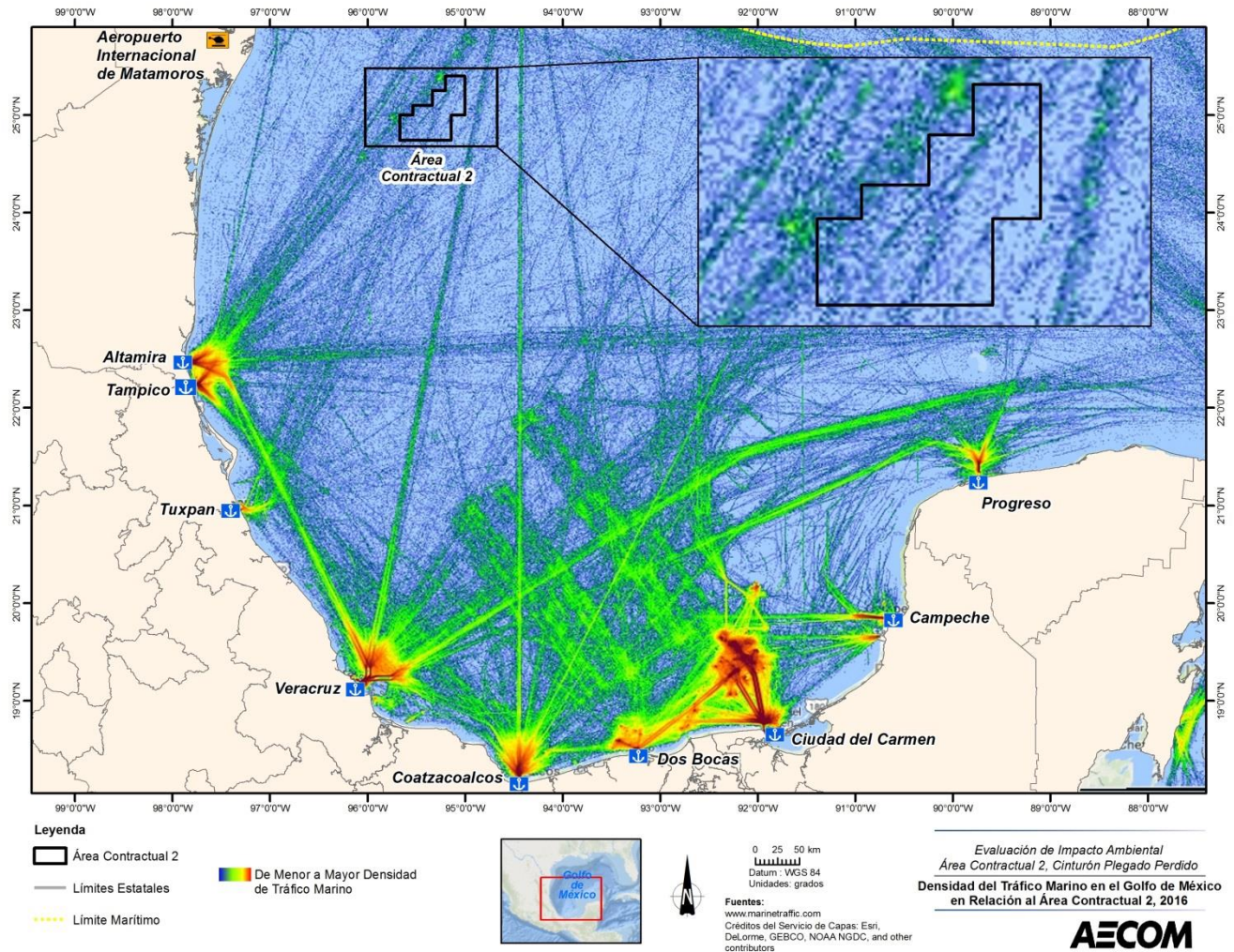
El área de exploración del Proyecto se ubica frente a la costa del estado de Tamaulipas en las aguas federales de la Zona Económica Exclusiva. Específicamente, el Proyecto está ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 196, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del golfo de México y mar Caribe. Las estrategias y acciones aplicables al área se describen con más detalle en el Capítulo 3, y se incluye cómo el Promoviente cumplirá con las obligaciones aplicables y la vinculación con los ordenamientos y regulaciones vigentes.

Las actividades económicas en el Sistema Ambiental (ver definición en el Capítulo 4) se limitan a la pesca potencial en alta mar (pesquerías de *thunnus albacores*, comúnmente conocido como atún de aleta amarilla) y rutas comerciales. El hábitat marino pelágico de aguas profundas y ultraprofundas admite relativamente pocas especies de interés deportivo o comercial (ver el Capítulo 4 para más detalles sobre las actividades económicas en el Sistema Ambiental).

De acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), un total de catorce (14) compañías navieras regulares tienen su base en el Puerto de Tampico y viajan internacionalmente a los EE. UU., América Latina, Europa, Asia y África (SCT, 2014). La mayoría de estas compañías brindan servicios al sector hidrocarburos cada dos

semanas o mensualmente. Es probable que algunas de las rutas utilizadas por estas compañías navieras pasen por el Área Contractual. La densidad relativa del tráfico marítimo en el golfo de México en 2016 se presenta a continuación (Figura 2-3), donde las áreas rojas indican la densidad más alta y las áreas azules indican la densidad más baja del tráfico marítimo. Específicamente, las áreas azules representan una densidad de menos de 30 embarcaciones por día por km<sup>2</sup>, mientras que las áreas verdes representan una densidad de entre 30 y 70 embarcaciones por día por km<sup>2</sup>.

**Figura 2-3. Densidad del tráfico marítimo en el golfo de México en relación con el Área Contractual 2 (las áreas azules representan una densidad de menos de 30 embarcaciones por día)**



Fuente: Marine Traffic 2017; AECOM 2017.

### 2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Los servicios requeridos para el Proyecto incluirán una MODU con equipo especializado para perforar, completar y probar el pozo [incluidos los equipos de perforación tales como la sarta de perforación, tubo ascendente y dispositivo preventor de reventones (Blow Out Preventer, BOP)], así como la infraestructura de construcción del pozo (incluyendo tubo conductor, cadena de entubación y cabezal de pozo). A bordo de la MODU habrá contenedores para el almacenamiento adecuado de residuos sólidos y peligrosos (por ejemplo, aceites) así como servicios sanitarios, cocina, lavandería, alojamiento y tratamiento de aguas residuales, todos diseñados y operados de conformidad con MARPOL 73/78 (Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por los Buques) y otros requisitos aplicables nacionales e internacionales suscritos por México.

Los servicios auxiliares requeridos para ejecutar el Proyecto incluirán BS servicios de helicóptero y servicios de base de suministro (incluidos los servicios de manejo de residuos). Actualmente se estima que se contratará con tres (3) BS. Uno (1) estará estacionado cerca de la MODU en todo momento mientras que dos (2) serán utilizados para transportar materiales entre la MODU y la base de suministro. Los BS probablemente rotarán las responsabilidades, tomando turnos para ser estacionados en la MODU.

Los servicios de apoyo en tierra como la base de suministro y los servicios de manejo de residuos de terceros (incluidos los servicios de manejo y eliminación de residuos de recortes de perforación) se contratarán como parte de las actividades del Proyecto. Actualmente se asume que la base de suministro estará ubicada en el puerto de Tampico. La base de suministro (también denominada base logística o base costera) se utilizará para la transferencia y/o almacenamiento de suministros, materiales, equipos, residuos y personal.

Finalmente, se contratará el servicio de helicóptero para el transporte de la tripulación y equipo. Actualmente se asume que habrá un viaje por día desde el sitio del Proyecto hasta el helipuerto ubicado en el Aeropuerto Internacional de Matamoros.

La gestión en tierra del helipuerto y los servicios básicos de suministro (incluidos los servicios de manejo de residuos) está fuera del alcance de esta MIA. Sólo el tránsito entre estas instalaciones y el Área Contractual se considera dentro del alcance de este Proyecto.

## 2.2 Características particulares del Proyecto

### 2.2.1 Programa General de Trabajo

El objetivo principal para el Promoviente durante el Período de Exploración Inicial es perforar un mínimo de uno (1) a tres (3) pozos de exploración costa afuera, el primero de los cuales está planificado provisionalmente para el cuarto trimestre de 2018, sin embargo; esto está sujeto a las actividades de maduración y al plan de exploración.

El Proyecto se caracteriza por los siguientes hitos:

- Presentación del Plan de Exploración a la CNH: octubre de 2017 (documento revisado derivado de los comentarios emitidos por la CNH en el documento inicial presentado el 6 de septiembre de 2017);
- Presentación del estudio de Línea de Base Ambiental (LBA) a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA): diciembre de 2017;
- Aprobación del Plan de Exploración: abril de 2018;
- Presentación de la MIA y la Evaluación de Riesgo Ambiental (ERA) a la ASEA: enero de 2018.

Para el primer pozo que se perfore durante el Período de Exploración Inicial, se estima una duración de la campaña de perforación como se indica en la Tabla 2-2. En total, la campaña para perforar un pozo dependerá de la profundidad final del pozo y tomaría aproximadamente de 70 a 120 días, incluida la movilización, la perforación, la adquisición de datos, y el perfil sísmico vertical, y el taponamiento/abandono. Los pozos adicionales, si se perforan, tomarán aproximadamente la misma duración o un poco más si se consideran las pruebas de pozo.

**Tabla 2-2. Etapas del Período de Exploración Inicial**

Etapa	Nombre	Actividades	Duración aproximada
1	Movilización & estudio previo a la perforación		7-14 días
2	Operación	Perforación	40-80 días
		Registro de datos	4-10 días
		Perfilado sísmico vertical	1-2 días
		Pruebas de pozo (en caso de realizarse) *	7-14 días
3	Abandono y Desmovilización		10-15 días

\*No planeado para el primer pozo

## 2.2.2 Preparación del sitio

El Proyecto no considera una etapa de preparación o construcción del sitio ya que el Proyecto se desarrollará en mar abierto. Solo habrá una fase de operación y una fase de abandono o fase de suspensión (solo si se toma la decisión de mantener el pozo para una re-entrada futura) antes de la partida de la perforadora.

## 2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto

La perforación exploratoria no requiere trabajos o actividades provisionales en el sitio.

## 2.2.4 Etapa de construcción

La perforación exploratoria no se considera una forma de construcción para los fines de esta MIA. La actividad está limitada a operaciones y mantenimiento.

## 2.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

En el contexto de esta MIA, se entiende que las operaciones y el mantenimiento asociado corresponden solo a las actividades de exploración de hidrocarburos; la perforación de los pozos, la terminación de los pozos y las posibles pruebas de los pozos.

### 2.2.5.1 Instalaciones

La perforación se realizará utilizando una MODU diseñada para operaciones en aguas ultraprofundas (Ver Imagen 2-1). El Promoviente contratará a una empresa especializada para proporcionar una MODU con capacidad de perforar a una profundidad mayor de 3,200 m de profundidad de agua. Al momento de la preparación de este documento, la MODU específica para el Proyecto aún no se ha determinado, pero se seleccionará en función de los planes de perforación, los requisitos técnicos y la disponibilidad. En general, las MODU modernas se definen por la presencia de una abertura en la sección media (conocida como "pozo central") con una torre de perforación sobre ella. Un buque de perforación MODU típico sería del orden de 230 m de largo, 35 m de ancho y 19 m de profundidad con un calado de operación de alrededor de 10 metros y la capacidad de perforar a profundidades del orden de 12,000 m. Se estima que la tripulación total en la MODU oscila entre 160 y 200 personas. El equipo y las capacidades clave de una MODU moderna se describen en la Tabla 2-3 a continuación.

**Tabla 2-3. Equipo y capacidades clave de una MODU moderna**

Departamento de la MODU	Descripción de Equipo y Capacidades Clave
Equipo submarino y de perforación (Ver la Sección 2.2.1.2 para una descripción más detallada)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Torre de perforación, donde se encuentran y operan los equipos de perforación (incluidos el malacate y la unidad de mando superior).</li> <li>• Tubería de revestimiento y plataforma para tubería.</li> <li>• Sistema de fluido de perforación: bombas de lodo, tanques de lodo y equipos de control de sólidos.</li> <li>• Sistema de cementación: tanques a granel, sistema de mezcla y bomba de cemento de alta presión.</li> <li>• Laboratorio de fluidos de perforación.</li> <li>• Espacio de almacenamiento para albergar los consumibles de perforación asociados (combustóleo, productos químicos para el lodo, químicos para cemento, etc.) y equipos (herramientas de perforación, herramientas de terminación, equipos de prueba, etc.).</li> <li>• Equipo de control de pozos incluyendo BOP submarino, colector de estrangulación y separador de gas de lodo. Funciones de BOP submarinas operadas por controles múltiplex, incluida la capacidad de desconexión de emergencia.</li> <li>• Elevadores marinos.</li> </ul>

Departamento de la MODU	Descripción de Equipo y Capacidades Clave
Marino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generador de energía a diésel para operar el buque y equipos (y generador de emergencia).</li> <li>• Sistema de posicionamiento dinámico para mantener la ubicación en el sitio del pozo (no se requerirán anclajes submarinos).</li> <li>• Sistema de gestión del buque con control de lastre para mantener la estabilidad del buque.</li> <li>• Ayudas de navegación, incluida la ayuda de trazado automático de radar (ARPA) para proporcionar una alerta temprana de los buques u objetos en un curso de colisión con la perforadora.</li> </ul>
Auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma de aterrizaje de helicópteros y equipo de reabastecimiento de combustible.</li> <li>• Grúas para transferencia de equipos y suministros.</li> <li>• Alojamiento para tripulación, oficinas, sala de radio, cocina, mesas, salas de reuniones, salas recreativas e instalaciones de lavandería.</li> <li>• Sistema de agua potable (desalinización de agua de mar)</li> <li>• Sistema de tratamiento de aguas residuales. Típicamente, un MODU tiene dos o más unidades para cumplir con los requisitos de MARPOL 73/78 con respecto a coliformes fecales y sólidos suspendidos.</li> <li>• Instalaciones de manejo de residuos (tratamiento in situ o almacenamiento temporal) de conformidad con el "Plan de gestión de residuos" del buque según lo requerido por el Anexo V de MARPOL 73/78.</li> <li>• Equipos de seguridad, emergencia, salvavidas y dispositivos de prevención de derrames, detectores de incendios y alarmas, sistema de detección de gas y H<sub>2</sub>S, sistemas de diluvio (incluyendo el piso de la plataforma, salas de máquinas y áreas de cubierta inferior) y sistemas de nebulización en salas de máquinas, equipos de derrames, botes salvavidas, balsas para evacuación de emergencia, instalaciones médicas.</li> </ul>

Para proporcionar suministros adecuados de material para operaciones continuas y condiciones de emergencia, los buques perforadores suelen mantener un inventario a bordo de los bienes de consumo a granel y líquidos suficientes para varias semanas de actividad debido a su gran capacidad de almacenamiento. La Tabla 2-4 presenta las capacidades de almacenamiento de una MODU típica diseñada para perforar a más de 3,200 metros de profundidad de agua:

**Tabla 2-4. Capacidades de almacenamiento de una MODU típica**

Material	Capacidad
Fluido de perforación	2,000 – 3,000 m <sup>3</sup>
Agua para perforación	2,000 – 3,000 m <sup>3</sup>
Agua potable	1,000 – 1,500 m <sup>3</sup>
Salmuera	1,000 – 1500 m <sup>3</sup>
Aceite base para lodo sintético	1,000 – 1500 m <sup>3</sup>
Combustible	5,000 – 7000 m <sup>3</sup>
Productos químicos a granel para el fluido de perforación	400 – 700 m <sup>3</sup>
Cemento	400 – 700 m <sup>3</sup>
Material en sacos	10,000 sacos (280 m <sup>3</sup> )

### 2.2.5.2 Actividades

Las actividades típicas requeridas para perforar un pozo de exploración se presentan a continuación:

#### ***Estudio de Línea Base Ambiental***

En cumplimiento con los términos del Contrato, el Promovente estudió el Área Contractual para establecer la Línea Base Ambiental (LBA), que se define en el Contrato como las "condiciones ambientales en las que se encuentran los hábitats, ecosistemas, elementos y recursos naturales, así como las relaciones de interacción y los servicios ambientales, existentes en el Área Contractual previo a la ejecución de las actividades previstas en el Contrato". El estudio se completó en agosto de 2017 y el reporte se entregó a la ASEA en diciembre de 2017. Los aspectos clave del estudio incluyeron:

- Caracterización de la columna de agua mediante el perfil de las características fisicoquímicas y la recolección de muestras para documentar los niveles de metales e hidrocarburos; y
- Recolección de muestras de sedimentos para caracterizar la macroinfauna y documentar las características fisicoquímicas.

#### ***Movilización & Estudio Previo a la Perforación***

Una vez que se obtengan los permisos reglamentarios y las autorizaciones requeridos, la MODU se movilizará al Área Contractual. Se espera que la MODU se movilice a la ubicación de perforación y que los consumibles (equipo de pozos y material de perforación) y los equipos específicos de terceros necesarios para iniciar las actividades de perforación sean transportados al sitio de perforación por los BS. Las rutas de movilización para la MODU y los BS se definirán en el momento de la ejecución del Proyecto y tendrán en cuenta los riesgos de navegación, las rutas de navegación existentes y se apegarán a las buenas prácticas de navegación.

Una vez en la ubicación de perforación, se instalarán una serie de transpondedores acústicos en el fondo marino. Este arreglo es uno de los sistemas de referencia para el posicionamiento del buque junto con los sistemas de posicionamiento satelital. Los sistemas de referencia permiten que el buque de perforación calcule su posición absoluta y realice los ajustes necesarios para mantener la posición adecuada gracias a sus propulsores accionados por las computadoras del equipo de posicionamiento dinámico. Posteriormente, se realizará un levantamiento de imágenes del fondo marino con imágenes previo a la perforación utilizando una cámara de video montada en un vehículo submarino operado por control remoto (ROV). Por lo general, esto se lleva a cabo para verificar que no haya riesgos potenciales en el lecho marino o sensibilidad ambiental en el lugar donde se pretende perforar el pozo. Esta operación lleva unas horas en realizarse.

Durante la inspección, el primer ensamble de perforación requerido para la instalación del tubo conductor se preparará y colocará en posición para la perforación. El movimiento de equipos y fluidos hacia y alrededor del barco se llevará a cabo utilizando grúas, cabrestantes, mangueras, tuberías y bombas.

De conformidad con la práctica industrial internacional y el *Acuerdo por el que se establecen zonas de seguridad para la navegación y sobrevuelo en las inmediaciones de las instalaciones petroleras y para el aprovechamiento integral y sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas en zonas marinas mexicanas* (2016), el Promovente planea establecer un mínimo de 500 m como zona de amortiguación alrededor del buque de perforación, que se informará a través de un aviso a los navegantes. La zona de amortiguamiento se mantendrá libre de todos los buques no autorizados, principalmente a través de la comunicación directa con los buques que se aproximan a la ubicación de la MODU que se monitorearán por radar y observación visual.

Una vez que se complete el estudio previo y la perforadora esté lista, comenzarán las actividades de perforación.



## **Actividades de perforación**

### *Secuencia de Perforación*

La técnica de perforación que se empleará consistirá en un sistema rotativo estándar con un disco superior. Esto comprende la torre de perforación (una estructura similar a una grúa) montada en el piso de la perforadora. También se monta un malacate (la maquinaria de elevación principal) en el piso de la perforadora en la base de la torre de perforación. Una línea de perforación (hecha de alambre de acero) pasa desde el malacate hasta la parte superior de la torre a través del "bloque de corona" (arreglo de roldanas), y luego opera en un movimiento hacia arriba y hacia abajo el "bloque móvil" (serie de poleas) que se sujeta a un gancho. El sistema funciona como una grúa que levanta la "sarta de perforación" (una columna de tubos de perforación que se unen para transmitir lodo, peso y torsión de perforación a la barrena) dentro de la torre de perforación y luego la baja a través del grupo de la luna a la superficie del mar a continuación. A medida que se agregan las uniones de tubería de perforación adicionales (+/- 9 m cada una) a la sarta de perforación, se puede ir bajando progresivamente.

La unidad superior es un dispositivo mecánico que controla la rotación de la sarta de perforación y permite la inyección del fluido de perforación en la sarta de perforación. La unidad superior está suspendida del gancho, lo que permite el movimiento hacia arriba y hacia abajo a través de la acción de los malacates. Cuando comienza la perforación, una barrena de perforación rotativa se sujeta al extremo inferior de la sarta de perforación y se baja por el sorteo a través del piso de perforación. La unidad superior suministra el movimiento rotatorio de la sarta de perforación y la barrena al final de la sarta de perforación. La barrena de perforación se lubrica con un fluido de perforación conocido como "lodo" que se inyecta en la sarta de perforación. El movimiento de rotación de la barrena de perforación puede mejorarse mediante el uso de un motor de fondo impulsado por el lodo de perforación.

La perforación costa afuera en aguas profundas se lleva a cabo mediante un avance cuidadoso de los equipos de perforación hasta una profundidad deseada bajo el lecho marino y se usan lodos de perforación para ayudar a controlar y administrar estas actividades. El diseño exacto del pozo aún no se ha determinado, pero el enfoque típico de la construcción del pozo se puede dividir en dos componentes principales:

- Una fase inicial conocida como "perforación sin tubo ascendente" (es decir, un sistema abierto sin lodo de perforación directa y cortes que vuelven a conectarse a la MODU) para perforar el "orificio superior"; y
- Una fase secundaria conocida como "perforación ascendente" (es decir, sistema de circuito cerrado con lodo de perforación directa y conexiones de retorno a la MODU).

Durante la fase de perforación sin tubo ascendente, la "sarta de perforación" se baja hasta el fondo del mar. Luego se utiliza para inyectar agua de mar en el lecho marino, desplazando los sedimentos marinos sueltos a una profundidad de aproximadamente 60 a 100 m por debajo del lecho marino. A medida que el material se elimina por presión, se instala una tubería de acero estructural, conocida como tubo conductor, simultáneamente con el chorro a presión. En esta etapa inicial, el conductor se usa para evitar que el sedimento desplazado colapse en el vacío y para dirigir la sarta de perforación. En etapas posteriores de la perforación, el conductor se utilizará para soportar la carga de los equipos de control de pozos y las tuberías de revestimiento posteriores.

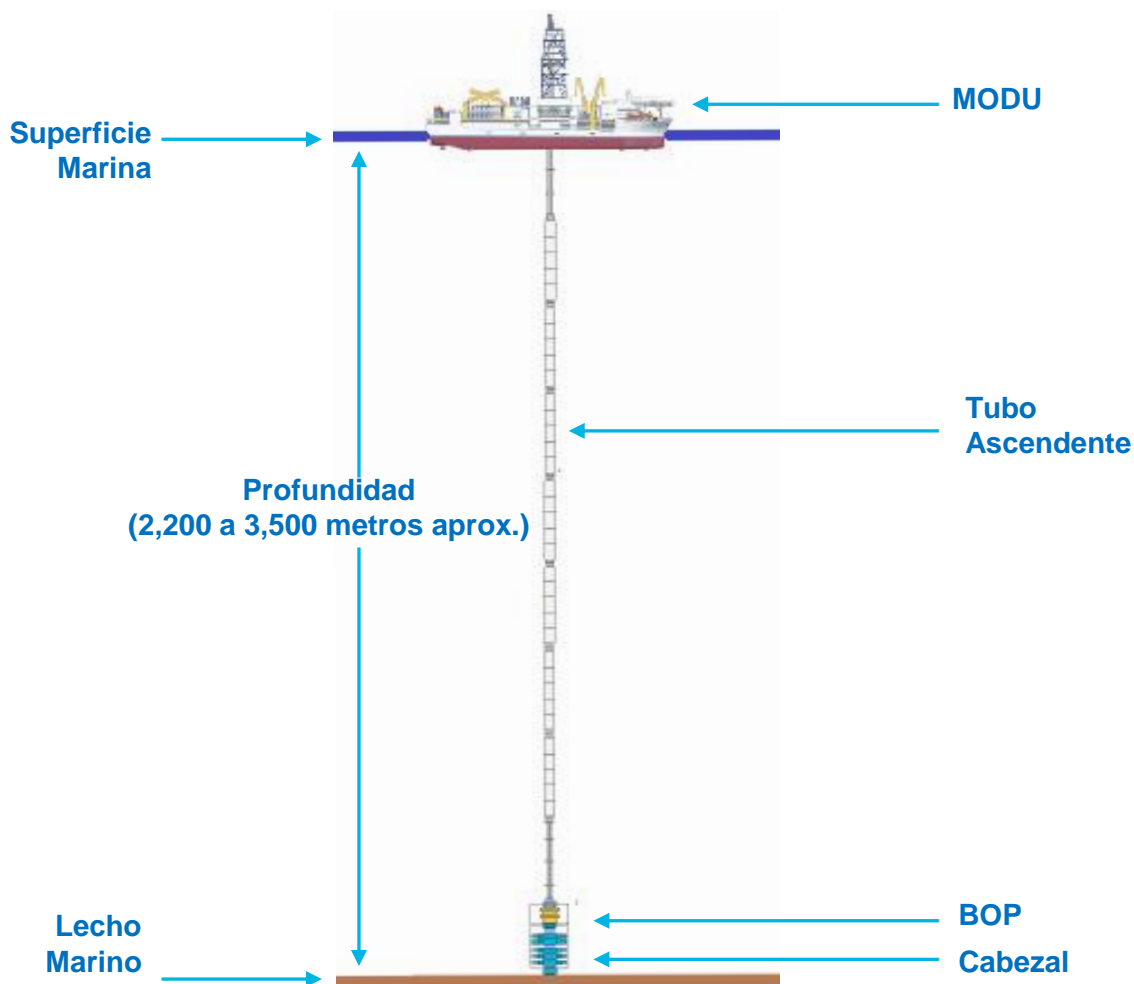
Después de la instalación de la tubería conductora, una sección de pozo de superficie generalmente se perfora varios cientos de metros debajo del lecho marino. Una sección de tubería de acero llamada "tubería de revestimiento de superficie" se baja al pozo y se cementa en su lugar para evitar que el pozo colapse. Una vez que la cubierta de la superficie ha sido cementada, la "perforación sin tubo ascendente" se completa para la mayoría de los pozos estándar. Sin embargo; en algunos casos se requiere repetir el proceso de perforación con retorno de fluidos al lecho marino y luego correr y cementar la tubería de revestimiento. Este proceso puede repetirse típicamente 1 o 2 veces para perforar y colocar secciones adicionales con tubería de acero de diámetro progresivamente más pequeño. En tales casos, la tubería de revestimiento de la superficie es la última tubería instalada en la fase de "perforación sin tubo ascendente".

La profundidad de la perforación sin tubo ascendente depende de cada diseño de pozo en específico y, por lo general, está influenciada por los resultados de una evaluación sísmica previa de los riesgos y la presión de la

perforación. Esta "evaluación de riesgos someros" es una interpretación estructural y estratigráfica de los datos sísmicos para delinear cualitativamente las zonas de presión anormal, el gas poco profundo, la estabilidad del lecho marino, el flujo de aguas poco profundas y los hidratos de gas.

Una vez que el pozo alcanza una cierta profundidad, según el diseño del pozo específico, la cubierta de la superficie conectada a una boca de pozo de alta presión se corre, aterriza en la tubería del conductor y se cementa en su lugar hasta el lecho marino. Posteriormente, se puede instalar una BOP en la parte superior del cabezal del pozo y conectarla a la MODU mediante el tubo ascendente "marino" (Figura 2-4)). El BOP se compone de una serie de dispositivos de cierre individuales utilizados para sellar y controlar cualquier presión extrema o flujo incontrolado del depósito. El conjunto BOP estará certificado según los estándares internacionales y con clasificación para presiones de pozo superiores a las esperadas. Las pruebas del BOP se realizarán en la instalación inicial y a intervalos regulares durante las operaciones de perforación.

**Figura 2-4. Diagrama de una MODU con tubo ascendente y BOP instalados**



Fuente: Adaptada de JAMSTEC 2015

Con el tubo ascendente marino conectado al BOP, se crea una conexión entre el recipiente y el pozo que se conoce como el "sistema ascendente". Este sistema ascendente permite que el lodo de perforación se recircule al equipo, se procese y reutilice después del tratamiento de lodo. Con el tubo ascendente instalado, se perfora la siguiente sección más profunda del pozo y de nuevo se baja una tubería de revestimiento adicional en el pozo y se cementa en su lugar. Esto continúa hasta que el pozo llegue a la profundidad deseada. El conjunto completo del tubo conductor y las secciones posteriores de tubería de revestimiento se conoce como sarta de revestimiento.

Tanto el registro de la perforación como el registro del cable eléctrico determinarán la presencia de hidrocarburos producibles. Con base en estos resultados de registro, el pozo será entubado (y posiblemente probado), temporalmente o permanentemente abandonado.

La Figura 2-5. Construcción teórica de la Sarta de Revestimiento tentativamente planeada para los pozos del Proyecto, donde MD representa la "Profundidad Medida" en metros bajo el nivel medio del mar y los diámetros se presentan en pulgadas

muestra la arquitectura teórica de la sarta de revestimiento como planificada tentativamente para los pozos del Proyecto en el momento de la escritura (donde MD representa "profundidad medida" en metros por debajo del nivel medio del mar). El diseño es solo para fines ilustrativos y puede estar sujeto a cambios. Se espera que un pozo típico alcance una profundidad total de casi 6 kilómetros (3,300 m de profundidad del agua más 2600 m de profundidad del pozo) por debajo del nivel medio del mar. Se espera que el tubo conductor tenga 36 pulgadas (91,44 cm) de diámetro (instalado simultáneamente durante la fase inicial de inyección). Una vez en su lugar, la primera sección se perforará con un diámetro de 26 pulgadas (66,04 cm). Luego se instalará una sección de la carcasa de 20 pulgadas (50,8 cm). A continuación, se perforarán las secciones de diámetro que se reducen secuencialmente, como se muestra en el esquema a continuación. Incluido en el diseño son las cuerdas de la carcasa opcionales: una de 16 pulgadas (40,64 cm) que no se muestra en el esquema y un revestimiento de 11 ¾ (29,85 cm) para atender posibles problemas técnicos durante la perforación.

Como principio general, el diámetro del pozo se mantendrá al mínimo posible (teniendo en cuenta la viabilidad técnica, el costo y la seguridad) a fin de minimizar la cantidad de cortes de perforación que se generen. La Tabla 2-5 describe el perfil tentativo del pozo "Etzil-1" y las descargas de los recortes y el lodo de perforación asociados con cada fase.

#### *Fluidos de perforación*

El fluido de perforación conocido como "lodo" se bombea por el interior de la sarta de perforación y sale por la barrena de perforación. El propósito del fluido de perforación es el siguiente:

- Reducir la fricción entre la sarta de perforación y el pozo, así como enfriar y lubricar la barrena de perforación;
- Generar presión hidrostática para controlar la presión del pozo y evitar que los fluidos de la formación ingresen al pozo;
- Retirar los recortes de roca del fondo del pozo y transportarlos a la superficie
- Suspender los recortes de perforación en el pozo si se interrumpe la circulación; y
- Crear una "torta" de baja permeabilidad en la pared del pozo para estabilizar y sellar las formaciones a medida que se perforan.

Durante la perforación sin tubo ascendente, los fluidos de perforación típicamente utilizados son las "píldoras de barrido" de base de agua de mar (ver abajo) y lodo a base de agua (WBM, por sus siglas en inglés) mientras que durante la perforación ascendente se usa comúnmente el lodo de base no acuosa (NABM, por sus siglas en inglés).

La Tabla 2-6 proporciona algunos de los componentes químicos típicos de las píldoras de barrido a base de agua de mar y WBM utilizados durante la **perforación sin tubo ascendente** y sus funciones correspondientes. La tabla diferencia entre las fases de perforación que se describieron anteriormente en la sección "Secuencia de perforación".

Como se muestra en la Tabla 2-6, las fases iniciales de la perforación sin tubo ascendente utilizan píldoras de barrido a base de agua de mar. Una píldora de barrido es un volumen relativamente pequeño de fluido viscoso, típicamente un gel portador que circula para barrer, o elimina, restos o fluidos residuales del sistema de circulación. Las píldoras utilizadas en la perforación sin tubo ascendente son esencialmente agua de mar viscosificada y la viscosidad se proporciona típicamente añadiendo goma guar, un polisacárido hidrófilo de la semilla de la planta de guar. Una alternativa común a la goma guar es la goma de xantano, un polisacárido secretado por el género de bacterias *Xanthomonas campestris*.

Figura 2-5. Construcción teórica de la Sarta de Revestimiento tentativamente planeada para los pozos del Proyecto, donde MD representa la “Profundidad Medida” en metros bajo el nivel medio del mar y los diámetros se presentan en pulgadas

Estado  
mecánico del  
pozo (Secreto  
Industrial) .  
Información  
protegida bajo  
los artículos 113  
fracción II de la  
LFTAIP Y 116  
de la LGTAIP

Fuente: TOTAL

Tabla 2-5. Perfil tentativo del pozo "Etzil-1"

Perfil del pozo "Etzil-1"

Perfil del pozo (Secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP

**Tabla 2-6. Barridos de agua de mar y componentes químicos del WBM típicos y sus funciones correspondientes**

**Programa de fluidos (Secreto Industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP**

Las "píldoras de barrido" a base de agua de mar se utilizan para la fase de lanzamiento de chorro de alta presión de 36" y la de perforación de 26". Una vez que se perfora el hoyo de 26" se usan ciertos tipos de WBM. El WBM inicialmente toma la forma de una píldora bentonítica que es principalmente una mezcla de agua de mar y bentonita (un material compuesto de minerales arcillosos, predominantemente montmorillonita con pequeñas cantidades de otros minerales del grupo esmectita) La bentonita se hincha considerablemente cuando se expone al agua, lo que la hace ideal para proteger las formaciones de la invasión de fluidos de perforación. A la píldora bentonítica le sigue el "lodo pad", un fluido diseñado especialmente compuesto de agua de mar y barita, diseñado para mantener la estabilidad del pozo mientras se corre la tubería en la perforación. La barita es un mineral denso compuesto de sulfato de bario ( $BaSO_4$ ) utilizado como agente densificante (control de la densidad).

Durante la **perforación ascendente**, se usa generalmente el NABM en vez de WBMs ya que puede ofrecer una mejor lubricación, estabilidad térmica, integridad del pozo y protección contra los hidratos de gas en el pozo. El NABM está formulado utilizando un fluido base no acuosa (NABF por sus siglas en inglés) que tiene propiedades de alta biodegradabilidad y bajo impacto ambiental. La elección exacta de qué lodos de perforación y otros componentes de diseño del pozo, como las profundidades de sección, se determinarán por la geología específica y la presión de poro prevista de cada pozo.

Para el Proyecto, el NABM se formulará como NABF del Grupo III. De las tres categorías principales de NABF, (clasificadas de acuerdo con el contenido aromático del fluido base), el Grupo III tiene un impacto reducido en la salud del trabajador y en el medio ambiente acuático.

Se agregan ciertos químicos al NABF para producir el NABM adecuado. Los aditivos químicos específicos y sus concentraciones relativas se adaptan de acuerdo con las condiciones específicas del pozo, por ejemplo, el tipo o temperatura de formación, etc. La Tabla 2-7 proporciona algunos de los aditivos químicos típicos del NABF.

#### *Manejo de recortes de perforación*

Durante la perforación sin tubo ascendente, los recortes de perforación y WBM se descargan en el lecho marino y se desechan en su lugar. La Tabla 2-8 muestra las toneladas métricas estimadas de recortes de perforación descargados durante las fases de perforación sin tubo ascendente de 602 m en relación con la construcción tentativa del primer pozo. La mayoría de los recortes se liberan durante la perforación del orificio de 26 pulgadas con una píldora de gel a base de agua de mar. La cantidad estimada de lodo liberado durante cada sección también

se incluye en toneladas métricas. En total, se estima que las etapas de perforación sin tubo ascendente del pozo teórico generan una descarga de 875 toneladas métricas de recortes de perforación y 2,613 toneladas métricas de WBM y píldoras (barridos de gel y píldoras bentoníticas) con un 87% de agua de mar.

**Tabla 2.7: Composición típica del NABM**

**Composición de  
aditivos (Secreto  
Industrial).  
Información  
protegida bajo los  
artículos 113 fracción  
II de la LFTAIP Y  
116 de la LGTAIP**

**Nota 1:** El peso del lodo con gravedad específica de 1.20 es sólo para fines ilustrativos. Se basa en el fluido previsto provisionalmente para la perforación del pozo Etzil 1.

**Nota 2:** Los aditivos opcionales se usarán solo si se requiere como respuesta a desafíos específicos que puedan ocurrir (ej. Material para pérdida de circulación se usa cuando se encuentran pérdidas de formación, el agente de liberación de tubería si ocurre un evento de tubería atascada, etc.)

**Tabla 2-8. Toneladas métricas estimadas de recortes que se descargan durante la fase de perforación sin tubería ascendente de un pozo y descargas asociadas de lodo**

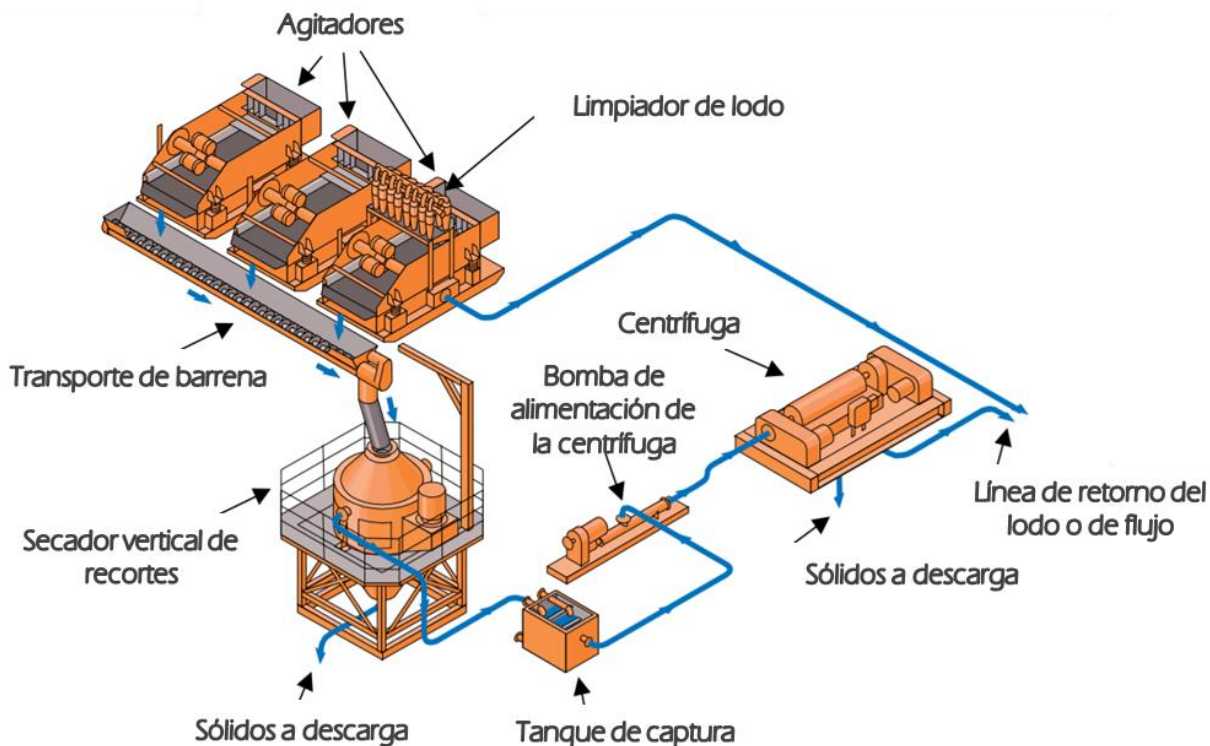
**Recortes de perforación (Secreto industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP**

Fuente: Total

Durante la **perforación ascendente**, los recortes de perforación y NABM se devuelven a la MODU a través del sistema de elevador marino y pasa a través de los equipos de control de sólidos (tamiz vibratorio o 'temblorina') para reducir la retención de fluidos de perforación en los recortes. El tamiz vibratorio elimina los sólidos pasando el material a través de una pantalla de tela metálica que vibra. El NABM y los sólidos más pequeños que la malla de alambre pasan a través de la pantalla, mientras que los sólidos más grandes se retienen en la pantalla. Además, también se usarán centrifugadoras (y posiblemente un secador de recortes) para eliminar aún más el fluido de perforación de los sólidos de perforación. Se utiliza la fuerza centrífuga para separar el fluido de perforación de los sólidos más pequeños, lo que permite que el fluido de perforación vuelva al sistema de circulación y remover los sólidos. Este tipo de sistema de tratamiento de recortes típicamente reducirá el porcentaje de NABF en los recortes a un promedio igual o menor de un 5% en peso a lo largo del pozo. La disminución de NABF en los recortes maximiza la reutilización de NABM y minimiza la cantidad eliminada. La Figura 2-6 muestra un esquema de los componentes típicos de un sistema de tratamiento de recortes a bordo.



Figura 2-6. Diagrama de un Sistema de Tratamiento de Recortes Típico.



Fuente: Modificado de OGP 2003

Con relación al diseño tentativo del primer pozo, la Tabla 2-9 identifica para los casi 2,000 m que se perforarán con NABM, las toneladas métricas estimadas de recortes que se producirán por sección y la cantidad estimada de NABM que será necesario disponer. En total, se estima que las etapas de perforación ascendente del pozo generarán 586 toneladas métricas de recortes de perforación y 42 toneladas métricas de NABM adheridas a esos recortes. El contenido de petróleo en el NABF es del 70% aproximadamente, por lo cual cerca del 7% de los recortes de NABM corresponde al 5% de NABF en los recortes (todas las cifras se basan en el peso, no en los volúmenes).

Tabla 2-9. Estimación de Toneladas Métricas de Recortes de Perforación generados durante las etapas de perforación ascendente de un pozo y la cantidad estimada de NABM que deberá eliminarse por pozo

**Estimación de generación de recortes (Secreto Industrial). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP**

Fuente: TOTAL, Interno

El Promovente cumplirá con la legislación aplicable con respecto a la eliminación de los recortes de perforación contaminados por NABM. La reglamentación actual aplicable para el manejo y disposición final de dichos materiales (NOM-149-SEMARNAT-2006: Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas) indica que los recortes de perforación contaminados con lodo que contenga NABF no se pueden verter al mar y en

su lugar debe ser transportado a la costa para su tratamiento en una instalación adecuada de manejo de residuos. En caso de que surjan nuevas reglamentaciones, el Promoviente también las cumplirá, cuando corresponda.

Con base en la legislación vigente al momento de la preparación de este documento, el Proyecto contempla "almacenar y enviar" (almacenar a bordo antes de enviar a la costa usando contenedores) recortes contaminados con NABM para su disposición en tierra. Sin embargo; dada la posibilidad de un posible cambio legislativo en el futuro, se ha evaluado el impacto de la descarga de recortes de perforación contaminados con NABM en línea con las mejores prácticas internacionales para complementar esta MIA por medio de un estudio de dispersión.

### **Perfil Sísmico Vertical**

Una vez que el pozo ha alcanzado su profundidad final, se realizará un Perfil Sísmico Vertical (PSV) para obtener una "relación de tiempo y profundidad" precisos que permitan correlacionar los datos sísmicos (que se registran en mediciones de tiempo) con la profundidad del pozo (registrada en metros). En algunas circunstancias, el PSV también puede realizarse en una etapa intermedia de las actividades de perforación, es decir, antes de que el pozo haya alcanzado su profundidad final. Las operaciones de PSV implican el despliegue de una fuente de sonido acústico desde el buque de perforación o suministro, mientras que varios receptores se colocan en diferentes niveles dentro del orificio perforado para medir el tiempo de viaje. Las operaciones de PSV suelen ser de corta duración, y requieren de unas pocas horas hasta alrededor de 1 día (dependiendo de la profundidad del pozo) para completar cada pozo.

### **Prueba de pozo**

En caso de un descubrimiento, se podría realizar una prueba dependiendo de los resultados de la evaluación del pozo. En el caso de que se requiera una prueba de pozo, estará sujeta a procesos internos de aseguramiento, los cuales están diseñados para promover operaciones seguras y eficientes de prueba de pozo. Conforme con la práctica de la industria, las pruebas de flujo de pozos implican hacer pasar los fluidos de los pozos a través de equipos de prueba de producción temporal ubicados en el buque de perforación, y requieren quema de hidrocarburos (petróleo crudo y gases) que salen a la superficie. De hecho, los buques de perforación no son capaces de almacenar crudo (muy pocos buques de perforación tienen esa capacidad) y no tienen otra posibilidad de manejar el gas más que quemarlo.

La actividad de quemado se llevará a cabo de acuerdo con la normativa aplicable. Se utilizarán sistemas de quema de alta eficiencia (quemadores diseñados específicamente con inyección de aire comprimido para mejorar la combustión) para evitar arrojar hidrocarburos no quemados al mar. Se anticipa que las pruebas de pozo se realizarán durante un período de una a dos semanas para las fases de flujo y registro de datos (el registro de datos se realiza típicamente durante las fases de cierre, lo que permite controlar la acumulación de presión respecto al tiempo). Además de estas fases de flujo y registro, el equipo será requerido para la instalación y retiro de la cadena de prueba temporal, también llamada "prueba de formación efectuada a través de la columna de perforación" o sarta DST (*Drill Stem Test*). Como parte de cualquier programa de prueba de pozos, habrá una serie de períodos principales de prueba de flujo, cada uno de los cuales tendrá una duración que oscilará entre unas pocas horas y días. Durante cada uno de los períodos de flujo, se realizará la quema de los hidrocarburos producidos. Al final de la prueba de producción, los hidrocarburos contenidos en las instalaciones de prueba de producción (calentador, separador, tanque de medición, etc.) serán retirados y quemados.

#### **2.2.5.3 Mantenimiento**

El mantenimiento de la MODU y del equipo del proveedor de servicios a bordo es un proceso continuo que se realiza en todas las etapas del Proyecto. Se implementarán dos estrategias principales de mantenimiento:

- **Mantenimiento Basado en Condiciones (MBC):** Estrategia que supervisa la condición real del activo para decidir qué mantenimiento debe realizarse. El MBC exige que el mantenimiento solo se realice cuando ciertos indicadores muestren signos de disminución del rendimiento o fallas futuras.

- **Mantenimiento Preventivo:** Mantenimiento que se realiza regularmente en un equipo para disminuir la probabilidad de que falle. El mantenimiento preventivo se realiza mientras el equipo todavía está funcionando, para que no se descomponga inesperadamente.

Todas las tareas de mantenimiento se rastrean en un sistema de gestión de mantenimiento. Para los equipos que se necesitan para realizar una o más funciones de seguridad, en las cuales la falla causaría un aumento significativo en el riesgo de seguridad para las personas y/o el ambiente, las tareas de mantenimiento preventivo correspondientes se rastrean como Mantenimiento Crítico de Seguridad.

## 2.2.6 Descripción de obras asociadas al Proyecto

El apoyo logístico para las actividades de exploración consistirá en lo siguiente:

- Base de suministro para soporte logístico de operaciones de perforación;
- Gestión y disposición de residuos (incluido el manejo y tratamiento en tierra de los recortes de perforación);
- BS para el transporte de suministros, devolución de residuos a la costa para su disposición adecuada y asistencia de seguridad/espera en el sitio durante las actividades de perforación (Imagen 2-2); y
- Soporte con helicóptero para el transporte de la tripulación y la entrega de suministros/equipos ligeros.

El Promovente no planea construir ninguna instalación en tierra fuera de las instalaciones existentes y/o terminales del aeropuerto para respaldar las actividades extraterritoriales durante el Proyecto. Las actividades harán uso de las instalaciones portuarias existentes (incluidos los muelles y almacenes), así como las redes de transporte y suministro existentes. No se espera una expansión de la infraestructura en tierra existente. La gestión en tierra de estas instalaciones está fuera del alcance de esta MIA. Solo el tránsito entre estas instalaciones y el Área Contractual se está considerando para este Proyecto.

### **Base de Suministro**

Para los efectos de esta MIA, se asume que la base de suministro estará ubicada en el puerto de Tampico, Tamaulipas. La base de suministro se utilizará para la transferencia y/o almacenamiento de suministros, materiales, equipos, residuos y personal. Las actividades en tierra se limitarán a las que normalmente se realizan en cualquier base de suministro. Los consumibles que se pueden comprar a través de la base de suministro incluyen combustible y agua. La base de suministro seleccionada también proporcionará servicios de manipulación y elevación para cargar y descargar materiales y equipos para el transporte hacia y desde las instalaciones de almacenamiento. La base de suministro se utilizará para el almacenamiento temporal de residuos de la unidad de perforación antes del transporte al sitio de disposición final (reciclaje o tratamiento, según corresponda). La base de suministro tendrá la capacidad suficiente para cumplir con las demandas del programa de perforación, por lo que no es necesario realizar nuevas construcciones en tierra.

El suministro de bienes y equipos de proveedores de servicios se transportará a la base de suministro como parte de las operaciones logísticas ordinarias en tierra, ya sea en camioneta, camión o remolque.

### **Transporte**

Además de las actividades realizadas en el Área Contractual, las operaciones de perforación requerirán el tránsito de BS (Imagen 2-2) y helicópteros (Imagen 2-3) entre la MODU y la costa. Para los efectos de esta MIA, se asume que el helipuerto se ubicará en el Aeropuerto Internacional de Matamoros.

Se prevé que la MODU, los BS, los servicios de helicópteros y las empresas de servicios de perforación de terceros se seleccionarán de 3 a 9 meses antes de la perforación de cualquiera de los pozos que se perforarán en el bloque.

**Imagen 2-2. Buque de Suministro**



Fuente: *Offshore Energy Today*, 2017

Se estima que se necesitarán de uno a tres BS para respaldar las operaciones de perforación. Se espera que un (1) BS esté casi permanentemente en el sitio, mientras que dos (2) adicionales pueden estar en tránsito para respaldar las actividades en el Área Contractual. A lo largo de las actividades de perforación, se prevé que cada BS realizará entre uno y dos viajes de ida y vuelta por semana desde la base de suministro hasta la MODU, con un total de dos a cuatro viajes por semana, dependiendo de las fases de perforación. Se estima que el tránsito hacia y desde el Área Contractual desde el puerto de Tampico dura aproximadamente entre 19 y 25 horas, dependiendo de la ubicación precisa del pozo dentro del Área Contractual (Tabla 2-10).

**Tabla 2-10. Estimación del tiempo de tránsito entre el puerto y el sitio del pozo por BS**

	Distancia		Duración*	
Del puerto de Tampico al extremo más cercano del Área Contractual	356	km	19	horas
Del puerto de Tampico al extremo más alejado del Área Contractual	455	km	25	horas

\* Asumiendo que el BS se mueve a 10 nudos (18.52 km por hora)

El soporte de helicópteros se usará para la transferencia de la tripulación. Durante la perforación de exploración, esto normalmente requiere un viaje por día desde el helipuerto a la MODU y viceversa. La tripulación de la MODU será transportada en helicóptero desde el helipuerto a la MODU y viceversa. En caso de una emergencia, el soporte del helicóptero también se utilizará para la evacuación médica de la MODU. La MODU tendrá una plataforma de aterrizaje para helicópteros en alta mar con capacidades de reabastecimiento para respaldar esta actividad (Imagen 2-3).

**Imagen 2-3. Helipuerto en alta mar**



Fuente: Offshore Energy Today 2013

El tránsito hacia y desde la zona del Proyecto, desde el Helipuerto de Matamoros en helicóptero se estima que demorará aproximadamente una hora, dependiendo de la ubicación del pozo dentro del Área Contractual (Tabla 2-11).

**Tabla 2-11. Duración estimada del tránsito entre Helipuerto y el Pozo en helicóptero**

	Distancia		Duración*	
Del Helipuerto de Matamoros al extremo más cercano del Área Contractual 2	205	km	0.83	horas
Del Helipuerto de Matamoros al extremo más alejado del Área Contractual 2	267	km	1.08	horas

\*Asumiendo una velocidad de crucero típica de helicóptero de 250 km / h. La velocidad reducida en el despegue y el aterrizaje no se ha considerado

### 2.2.7 Etapa de abandono del sitio

Después de la perforación, si un pozo se considera productivo, puede suspenderse instalando cemento o tapones mecánicos para aislar los intervalos de hidrocarburos y colocar una tapa de suspensión al pozo para permitir el reingreso al pozo en una fecha posterior (para la finalización y producción).

Si no se encuentra un reservorio comercialmente explotable, el pozo se taponará permanentemente y se abandonará de acuerdo con las leyes federales vigentes, las reglamentaciones y las mejores prácticas

internacionales. El Promoviente presentará a la ASEA un Plan de Abandono y cuando se hayan completado las actividades de desmantelamiento, se presentará un Reporte de Abandono final.

Las actividades típicas de abandono incluyen el aislamiento del pozo utilizando cemento o tapones mecánicos para evitar el flujo de hidrocarburos a la superficie. Además, las zonas en el pozo que se sabe que contienen hidrocarburos móviles también se obstruirán y aislarán. Se realizará una inspección de eliminación del sitio después de completar las operaciones de perforación para proporcionar un estado de la condición del fondo marino alrededor del pozo. El cabezal del pozo de perforación se dejará en su lugar (a esta profundidad del agua no interferiría con la pesca o las actividades marinas). La MODU abandonará la ubicación y cesará todo el transporte de embarcaciones relacionado con la perforación. Se realizará la disposición final de los residuos generados durante las últimas semanas de la operación de acuerdo con las regulaciones mexicanas aplicables.

## 2.2.8 Utilización de explosivos

Los explosivos podrán ser usados en pequeñas cantidades durante la perforación exploratoria, y serán almacenados y manejados con base en las guías específicas y requisitos del productor. La Tabla 2-12 describe los posibles explosivos utilizados, su propósito y las cantidades típicas almacenadas en la MODU.

**Tabla 2-12. Tipos de Explosivos y Cantidades Utilizadas Durante la Perforación Exploratoria**

Tipos de Explosivos	Cantidad típica por Pozo de Exploración mantenida en la MODU
Perforar es un proceso utilizado para establecer un camino de flujo entre el yacimiento cercano y el pozo. Normalmente implica iniciar un agujero desde el pozo a través de la tubería y cualquier revestimiento de cemento hacia la zona de producción. Para un pozo de exploración, el proceso de perforación solo se requiere cuando se ha decidido hacer una prueba de producción. El tipo de explosivo requerido para el proceso de perforación se determinará en función de los detalles del pozo, particularmente la temperatura del fondo del pozo.	Pocos kilogramos (asumiendo una altura perforada de 10 metros)

## 2.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

### 2.2.9.1 Residuos

Se prevé que durante la perforación se generarán distintos residuos sólidos y líquidos no peligrosos y peligrosos. La Tabla 2-13 a continuación proporciona las categorías de residuos sólidos y líquidos típicos y las tasas de producción de corrientes de residuos típicas asociadas con la perforación exploratoria en el mar. Un Proyecto típico de perforación en aguas profundas puede generar del orden de 100 toneladas a 150 toneladas de residuos por mes, dependiendo del nivel de actividad y otras variables.

#### **Recortes y Lodo de Perforación**

La principal fuente de residuos en términos de tonelaje generado por pozo son los recortes de perforación y los productos químicos del WBM utilizados durante la sección sin tubo ascendente. Como se describió previamente en la Tabla 2-8, se estima que las etapas de perforación sin tubo ascendente del primer pozo del Proyecto generan una descarga de 875 toneladas métricas de recortes de perforación y 2,613 toneladas métricas de WBM con un contenido de agua de mar del 87%. Como se describe en la Tabla 2-9, se estima que las etapas de perforación ascendente del pozo generan 586 toneladas métricas de recortes de perforación y 42 toneladas métricas de NABM adheridas a esos recortes y, por lo tanto, se tienen que disponer. El caso base es que el WBM y los recortes se descargarán en el lecho marino, de acuerdo con el permiso de la Secretaría de Marina (SEMAR) (ver Capítulo 3), mientras que los recortes contaminados con NABM se colocarán en contenedores especialmente diseñados (conocidos como cajas para recortes) y se enviarán a tierra para su disposición.

### **Lodos del Fondo del Tanque y Agua Acumulada en los Desagües**

El Agua Acumulada es el agua recolectada de los diversos desagües a bordo de una plataforma. Esta es una mezcla de agua que contiene aceite o lodo de perforación a base de agua de los desagües en el piso de la perforadora, jabón y compuestos de la limpieza de las roscas de la tubería en la cubierta, lodo y residuos químicos de la sala de bombas de lodo y mezcla de lodo o agua mezclada con aceite hidráulico de cualquier fuga. Estos líquidos son recolectados por el sistema de drenaje de líquido peligroso y almacenados en el tanque de drenaje de líquido peligroso. El agua del tanque se pasará a través de un separador de aceite/agua y se analizará para garantizar que cumple con los requisitos legales antes de que se descargue por la borda (consulte las descargas a continuación). El componente de aceite y el agua que no cumpla con los requisitos de descarga se colectan periódicamente y se envían a la costa para su disposición. El procesamiento en tierra se usa cuando es posible, para recuperar parte del petróleo para uso futuro en lugar de disponerlo.

**Tabla 2-13. Categorías de residuos típicos y tasa de producción mensual asociados con la perforación exploratoria costa afuera (según las cifras reales de una campaña de perforación similar)**

Clasificación	Tipo de Residuo	Detalles de la Corriente Generadora del Residuo	Promedio Mensual (Toneladas)
<b>Peligrosos</b>	Líquidos Peligrosos	Pinturas, adhesivos, aditivos peligrosos para fluidos de perforación, solventes, productos químicos peligrosos, salmuera peligrosa.	Cerca de 1.5
	Sólidos Peligrosos	Transformadores, condensadores, baterías, agentes de extinción, aerosoles, filtros contaminados, trapos impregnados con aceite, virutas contaminadas, protectores de tuberías / revestimientos contaminados, revestimiento de tuberías.	Cerca de 1
	Aceite Usado	Lubricantes, aceites de motor/hidráulicos, petróleo crudo.	Menor a 1
	Agua Aceitosa Residual (Desagüe)	Agua aceitosa derivada de la limpieza del tanque de fluido de perforación que contiene entre 5 y 10% de aceite en el agua, se genera principalmente al final del Proyecto.	45 *
	Lodos	También conocido como "Fondos del Tanque", el material se forma de sedimentos, suciedad y aceite emulsionados con agua que se acumula en el fondo de los tanques de almacenamiento. Se extrae periódicamente y se dispone.	60 *
	Residuos Médicos	Residuos médicos, vendajes sucios, medicamentos recetados.	Menor a 0.01
<b>No peligrosos</b>	Chatarra	Chatarra (hierro, acero y aluminio), cable metálico, tubería no contaminada, cable eléctrico y virutas no contaminadas.	11
	Residuos Sólidos Urbanos	Papel, cartón y residuos domésticos.	5
	Residuos de Madera	Madera de embalaje y tarimas.	5
	Caucho y Plástico	Residuos de goma y material plástico.	2

\* **Nota:** este material no se eliminaría en forma mensual en la realidad. Normalmente se dispone al final de la campaña de perforación o al final de varias campañas de perforación secuenciales.

Fuente: AECOM 2017

#### **2.2.9.2 Descargas al mar**

##### **Descargas de agua de mar y WBM**

La subsección de Fluidos de Perforación en la Sección 2.2.5.2 proporciona una estimación del agua de mar y el WBM que se usaría para la sección sin tubo ascendente y, por lo tanto, se descargaría en la línea de lodo.

### **Descargas de la interfase WBM/NABM**

Cuando comienza la perforación ascendente, el NABM se bombea al pozo que desplaza el agua de mar que está en el tubo ascendente y el WBM que está en la tubería de la superficie a la MODU. Es típico que haya una zona de interfase en la que se mezclan los sistemas de WBM y NABM. El ingeniero a cargo del lodo en la MODU observará el lodo que regresa del pozo durante el desplazamiento, el WBM y el agua de mar que no está contaminada con NABM se descargarán al mar. Si es potencialmente inadecuado para la descarga, se desviará al tanque de lodo residual. Si el análisis posterior muestra que el WBM/agua de mar se puede descargar sin riesgo de que cause una película fina de aceite representada por una apariencia de arcoíris o metálica (referido como “sheen” en inglés por la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU en el *EPA Method 1617*) en la superficie del mar, se descargará al mar. Si no cumple con los requisitos de descarga, se volverá a cargar a la base en la costa.

### **Descargas de Cemento**

Una unidad de cemento es parte de las instalaciones de la MODU. Después de cementar cada cordón de revestimiento, las tuberías de cemento serán descargadas y el cemento residual de las líneas se descargará al mar (una cantidad menor de m<sup>3</sup> por operación de cementación), de acuerdo con los requisitos del permiso de la SEMAR (ver Capítulo 3).

### **Agua Producida**

El agua producida es el agua (salmuera) que proviene de los estratos que llevan hidrocarburos durante la extracción de petróleo y gas. Durante el Proyecto, se puede producir agua durante las pruebas de pozo. Sin embargo; es poco probable que el agua de formación se produzca en cantidades significativas, ya que la prueba de producción se destinará a intervalos de hidrocarburos y se diseñará para proporcionar una distancia segura con respecto a los intervalos de acumulación de agua. Cualquier salmuera o agua generada separada en el separador de prueba será enviada al quemador. En este caso, no se tomarían medidas para controlar el contenido de aceite del agua producida, pero se realizará una observación atenta de la pérdida de aceite y el brillo del aceite mientras se envía el agua al quemador. Si el quemador no está en funcionamiento, la salmuera separada o el agua generada se bombeará en lotes y luego se analizará para determinar el contenido residual de aceite. Si un lote contiene menos de 15 partes por millón (ppm) de aceite en agua, se descargará al mar. Si se dispone un límite más exigente que 15 ppm en el permiso de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (ver Capítulo 3) entonces se cumplirá con ese límite en vez. Si el contenido de aceite no puede reducirse por debajo de ese umbral por este medio, se transferirá a un buque de suministro y se cargará de nuevo a la base en la costa para su tratamiento y disposición. Cualquier arena separada durante la prueba del pozo se cargará en un contenedor sellado.

### **Agua de Enfriamiento**

El agua de enfriamiento se llevará dentro de contenedores en la MODU. El agua de mar usada para enfriamiento se descargará posteriormente y es probable que la temperatura sea más cálida que la temperatura ambiente del agua receptora. El Promoviente asume que la MODU tendrá un sistema de protección electrolítico para el crecimiento marino, por lo que no habrá necesidad de clorar el agua de enfriamiento.

### **Agua de Lastre**

La MODU operará de acuerdo con las reglamentaciones de la OMI y MARPOL. Durante el Proyecto, la MODU permanecerá fuera de la costa. No hay ningún plan para que la MODU ingrese a las aguas cercanas a la costa de México. Si llega desde fuera del territorio mexicano, es probable que el lastre se intercambie en tránsito en aguas internacionales o, si está en México, lejos de las aguas cercanas a la costa. Se cumplirán los reglamentos (ver Capítulo 3) para evitar la introducción involuntaria de especies invasoras.

Para mantener el ajuste operacional cuando se cargan otros materiales en la MODU, el agua de mar ambiente del Área Contractual se bombeará entre los tanques de lastre según sea necesario. La MODU tendrá tanques de lastre dedicados que no se utilizan para almacenar otros líquidos, por lo que el agua que contienen no puede



contaminarse con aceite o productos químicos. La MODU no agregará biocida a los tanques de lastre ya que los tanques están cubiertos con pintura antiincrustante. El puente registrará las transferencias de lastre en el "Reporte de Estabilidad Diaria" y en la "Bitácora de Registro de Cubierta" que proporciona detalles de la hora y la fecha, los tanques involucrados y las cantidades tomadas o descargadas.

### ***Drenaje de Cubierta***

El agua de lluvia que cae en partes de la cubierta externa que no se considera peligrosa se drenará a tanques de drenaje de líquido no peligroso. El agua de dichos tanques se bombea por la borda a través de una línea de descarga. La línea de descarga se muestrea y analiza, y si rebasa el límite de descarga, se desvía nuevamente al tanque de drenaje. No habrá descarga de aceite, lodo o emulsiones libres en el drenaje de la plataforma que causarían una película, brillo o decoloración de la superficie del agua. Solo el agua no aceitosa (es decir, <15 ppm de aceite y grasa, lectura máxima del monitor de descarga de aceite instantánea) se descargará por la borda de acuerdo con MARPOL.

El sistema de drenaje de líquido peligroso en la MODU recogerá el drenaje de las siguientes áreas donde las actividades desarrolladas podrían contaminar el agua de drenaje con aceite o productos químicos:

- Piso de la Plataforma de Perforación;
- Cuarto del Tamiz Vibratorio, cuarto de tratamiento de recortes de perforación;
- Drenaje en piso del Pozo Central;
- Área de la bomba de lodo, bombas de transferencia de lodo y área de mezcla de lodo;
- Trampas de Arena y cuarto de lodos;
- Drenaje de Cubierta;
- Líquidos del drenaje de líquidos no peligrosos y del separador de sentina que exceden 15 ppm.

El tanque de drenaje líquido peligroso se descargará a un separador de aceite/agua equipado con un analizador de aceite en línea. Si el contenido de aceite excede el umbral legal, se activa una alarma en el puente y el agua de desagüe fuera de especificaciones puede desviarse al tanque. El lodo aceitoso separado por el separador de aceite/agua será transportado a la base en la costa para su disposición.

### ***Agua de Sentina***

La MODU tendrá tanques de sentina para contener el agua de drenaje de ubicaciones tales como los espacios del cuarto del propulsor, la sala de máquinas auxiliares y las salas de máquinas. El agua de sentina se bombeará a un separador de aceite/agua equipado con un analizador en línea. El agua de sentina que cumpla con el umbral legal se descargará. Si el agua excede el umbral, se disparará una alarma en el puente y el agua se desviará a un tanque de lodo y se transportará a la base en la costa para su disposición.

### ***Agua Residual***

Típicamente, una MODU tiene dos o más unidades clasificadas para cumplir con los requisitos de MARPOL 73/78 con respecto a coliformes fecales y sólidos suspendidos. Se llevará a cabo un Certificado de Prevención de Contaminación de Aguas Residuales válido por MARPOL como evidencia de cumplimiento. Típicamente, un sistema de vacío recoge el agua residual de los desagües y urinarios en la unidad de tratamiento de aguas residuales. El agua residual entra en un tanque de aireación donde es digerida por bacterias. Se transfiere a un tanque de decantación donde el agua se separa del lodo, y luego a una cámara de desinfección donde se trata con cloro antes de que se descargue. Las aguas grises del área de tratamiento médico y de la lavandería se descargan al tanque de desinfección en la unidad de tratamiento de aguas residuales, mientras que las aguas grises de otras fuentes, como las cocinas y las salas de refrigeración, generalmente se descargan directamente por la borda. Las aguas residuales sanitarias tratadas se descargarán a una velocidad de hasta aproximadamente 40 m<sup>3</sup> por día (200 litros por día por persona).

### **Residuos de Comida**

El tratamiento de los residuos de alimentos se ajustará a la Convención MARPOL. Los residuos de comida se maceran y pasan una trampa de grasa antes de su descarga al mar. Los huesos y otros restos de comida que no sean aptos para los maceradores serán embolsados y transportados a la costa como residuos.

### **Líquidos del sistema de control BOP**

Las pruebas de BOP se realizarán aproximadamente de 3 a 4 veces por pozo. Cada vez que se activa el sistema BOP para la prueba, el BOP libera fluido hidráulico al mar. La cantidad liberada depende de los sistemas que se prueban. Una prueba completa liberaría pocos metros cúbicos ( $m^3$ ) de fluido BOP en el mar. El fluido BOP es 97% de agua dulce con 3% de una mezcla patentada de etilenglicol, monetanolamina y dietanolamina.

### **Descargas de la Desalinización de Salmuera**

La MODU estará equipada con desalinizadores. Normalmente, el agua potable se produce a partir de agua de mar utilizando varios desalinizadores de tipo evaporador, cada uno de los cuales usa calor residual de los motores para generar aproximadamente 45 metros cúbicos ( $m^3$ )/día de agua dulce cada uno. De forma alternativa o adicional, se pueden usar unidades de ósmosis inversa con capacidad para generar aproximadamente 65  $m^3$ /día de agua dulce. Alrededor de 6000  $m^3$ /día de agua de mar con un contenido de sal ligeramente elevado serán devueltos al mar por los desalinizadores de la MODU.

#### **2.2.9.3 Emisiones a la Atmósfera**

Las emisiones a la atmósfera generalmente están asociadas con la combustión del motor diésel y la generación de energía. Las principales fuentes de emisiones a la atmósfera son las siguientes:

- Combustión del motor diésel de la MODU y de los BS;
- Emisiones de helicópteros.

Las emisiones de estas fuentes incluirán monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) y compuestos orgánicos volátiles (COV), así como partículas suspendidas (PS) y gases de efecto invernadero como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y metano (CH<sub>4</sub>).

Con el fin de estimar las emisiones a la atmósfera del programa de perforación (excluyendo las pruebas de pozos) se han realizado las siguientes suposiciones:

- Emisiones a la atmósfera basadas en un pozo (suponiendo un programa de perforación de 80 días de duración).
- Movilización y desmovilización de la MODU combinadas tomando un total de 30 días durante los cuales habrá emisiones de escape de la generación de energía en la MODU (suponiendo 130  $m^3$  de consumo de combustible diésel por día durante esta fase).
- El programa de perforación demorará un total de 80 días durante los cuales habrá emisiones de escape de la generación de energía en la MODU (suponiendo 60  $m^3$  de consumo de combustible diésel por día durante la perforación).
- Se asumen 4 viajes de ida y vuelta por BS por semana desde la base logística hasta la plataforma con una duración supuesta de 24 horas por viaje de regreso basado en un consumo de combustible por BS de 10  $m^3$ /día equivalente cuando esté en marcha.
- Se asume 1 BS en modo de espera (en DP) en el sitio del pozo con un supuesto consumo de combustible de 6  $m^3$ /día.

- Se asume una transferencia diaria de helicóptero (ida y vuelta) hacia y desde la MODU durante el programa de perforación. Se estima que el consumo de combustible es del orden de 0,48 toneladas (600 litros) por viaje de ida y vuelta con una duración de dos horas por viaje de ida y vuelta.

La Tabla 2-14 describe las emisiones proyectadas de contaminantes regulados (partículas de 10 micrómetros o menos de diámetro (PM10), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos nitrosos (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles no metano (COVNM) y monóxido de carbono (CO)). La

Tabla 2-15 presenta las emisiones estimadas de gases de efecto invernadero (GEI) para el programa de perforación, basadas en las cantidades pronosticadas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y metano (CH<sub>4</sub>) generado. En ambas tablas, los cálculos se basan en los factores de emisión estándar definidos por E&P Forum 1994 y no incluyen la prueba de pozos.

**Tabla 2-14. Estimación de Emisiones a la Atmósfera en Toneladas de la Perforación de un Pozo (excluyendo la prueba del pozo)**

Contaminante	MODU Movilización/ Desmovilización	MODU Generación de Energía durante la Perforación	Helicópteros (Un viaje redondo por día)	Buques (2 Buques de Soporte, 1 Buque Estacionado) durante la Perforación	Total
CO <sub>2</sub>	8,663	11,352	123	4,462	<b>24,599</b>
CO	60	78	0.20	11	<b>150</b>
NO <sub>x</sub>	221	289	0.48	82	<b>592</b>
SO <sub>x</sub>	25	33	0.31	11	<b>70</b>
CH <sub>4</sub>	0.4	0.6	0.00	0.4	<b>1.4</b>
NM VOC	6.0	7.8	0.03	3	<b>17</b>
PM <sub>10</sub>	5.8	7.6	0.01	2.6	<b>16</b>
N <sub>2</sub> O	0.7	0.9	0.01	0.3	<b>1.9</b>
<b>Suposiciones de combustible (toneladas por día)</b>					
	105.00	51.60	0.48	42.60	<b>199.68</b>

**Tabla 2-15. Estimación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (tCO<sub>2</sub>e) de la Perforación de un Pozo (excluyendo la prueba del pozo)**

Combustible/ Contaminante	MODU Movilización/ Desmovilización	MODU Generación de Energía durante la Perforación	Helicópteros (Un viaje redondo por día)	Buques (2 Buques de Soporte, 1 Buque Estacionado) durante la Perforación	Total
Gas de Efecto Invernadero (tCO <sub>2</sub> e)	8,880	11,637	125	4,563	<b>25,205</b>
<b>Suposiciones de combustible (toneladas por día)</b>					
	105.00	51.60	0.48	42.60	<b>199.68</b>

*1 CO<sub>2</sub>e = equivalente de dióxido de carbono, utilizando el potencial de calentamiento global del metano de 34 del IPCC AR5 (2013), horizonte de 100 años, con retroalimentación clima-carbono*

Como se mencionó anteriormente, no se planea una prueba de pozo para el primer pozo y, por esa razón, la contribución a la contaminación atmosférica y de GEI a partir de las pruebas de pozos no se incluyen en la Tabla 2-14 ni en la Tabla 2-15. Sin embargo; se puede realizar una prueba de pozo dependiendo de los resultados

de la evaluación del pozo, (es decir, en el caso de un descubrimiento). Para calcular las posibles emisiones de prueba, se han realizado las siguientes suposiciones:

- Se estima que el volumen quemado por pozo probado es de 20,000 barriles de petróleo (aproximadamente 159 litros por barril) y 0.795 MMSm<sup>3</sup> de gas de hidrocarburo asociado.
- La eficiencia de combustión del gas quemado se estima en 97.5%
- La eficiencia de combustión de los líquidos quemados se estima en 94.0%
- La fracción de hidrocarburo no quemado se estima en 2.0%

La Tabla 2-16 muestra las emisiones estimadas de contaminantes atmosféricos y GEI en toneladas por prueba de pozo. Se estima un total de 10,800 tCO<sub>2</sub>e por prueba de pozo.

**Tabla 2-16. Emisiones Estimadas de Contaminantes Atmosféricos y Gases de Efecto Invernadero en Toneladas Métricas por Prueba de Pozo**

Contaminante	Valor
CO <sub>2</sub>	10,210 toneladas
CO	60 toneladas
NO <sub>x</sub>	10 toneladas
SO <sub>2</sub>	20 toneladas
CH <sub>4</sub>	10 toneladas
NMVOG	10 toneladas
N <sub>2</sub> O	0 toneladas
GEI Totales	10,800 tCO <sub>2</sub> e

1 CO<sub>2</sub>e = equivalente de dióxido de carbono de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O basado en el potencial de calentamiento global

Adicionalmente a las emisiones antes mencionadas, existe la posibilidad de que la MODU utilice Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO). En respuesta al Protocolo de Montreal (ver Capítulo 3), los dueños de MODUs han estado eliminando progresivamente las SAO por medio del reemplazo de sistemas que utilicen:

- **Gas Halón como extintor de incendios** en cuartos de máquinas y cuartos de equipos eléctricos. La producción de halón se detuvo en 1994, y las MODUs modernas utilizan típicamente sistemas de extinción de incendios alternativos para espacios críticos, tales como sistemas de agua nebulizada.
- **Refrigerantes con hidroclorofluorocarbonos (HCFCs)**, tales como R22, en la calefacción, ventilación y sistemas de aire acondicionado. El Anexo IV de MARPOL 73/78 permite que buques nuevos construidos antes del 2020 utilicen estos refrigerantes. Como se espera que los HCFCs sean eliminados progresivamente para el 2030, algunas MODUs modernas construidas cuando la fase de eliminación estaba siendo desarrollada utilizan refrigerantes alterativos.

Por lo tanto, es posible que la MODU contratada para el Proyecto esté equipada con un sistema de aire acondicionado que contenga aproximadamente de 200 a 300 kg de refrigerante con HCFCs. Aun cuando el refrigerante no será liberado deliberadamente durante el funcionamiento, mantenimiento, servicio, reparación o reemplazo del sistema de aire acondicionado, las liberaciones accidentales son relevantes debido al hecho de que el refrigerante con HCFCs R22 tiene un Índice GWP (Potencial de Calentamiento Global) 1800 veces más grande que el del CO<sub>2</sub> (Oil & Gas UK 2016).

### 2.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Los residuos generados en la MODU se tratarán o almacenarán temporalmente de conformidad con el "Plan de Gestión de Residuos" del buque, tal como lo exige el Anexo V de MARPOL 73/78. Como mínimo, los residuos se segregarán como peligrosos, no peligrosos y como chatarra. Se establecerán estaciones de segregación en cubierta, equipadas con contenedores de residuos adecuados y suficientes, codificados por colores y etiquetados. Luego, los BS trasladarán los residuos a las instalaciones terrestres y luego se transportarán en un camión a la

planta de tratamiento de residuos autorizada (municipal) para su disposición final (ubicación cercana a la base de suministro).

La generación de todos los residuos se minimizará mediante la implementación de la jerarquía de residuos en cada etapa de las actividades de perforación. Las corrientes de residuos se segregarán y compactarán (cuando existan instalaciones adecuadas). Se implementará un sistema de transferencia de residuos para rastrear que los envíos de desechos llegaron a su sitio de disposición final y se llevarán a cabo auditorías para garantizar que los terceros que manejan los desechos estén operando de acuerdo con sus obligaciones legales y contractuales.

El agua aceitosa que no alcancen los límites descritos en el Capítulo 3 y el aceite residual se recogerán en los tanques específicos de la MODU para su posterior transferencia al tanque específico del BS para transportarlo a una instalación en tierra autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y con permiso adecuado para su disposición final. La transferencia se gestionará de acuerdo con la capacidad del tanque y el cronograma del BS. Es posible que los residuos peligrosos líquidos a granel se transporten más lejos debido a la cantidad potencialmente limitada de sitios autorizados de tratamiento y disposición disponibles.

El Promovente cumplirá con la legislación mexicana vigente y aplicable para el manejo y disposición final de residuos (NOM-149-SEMARNAT-2006) que indica que los recortes de perforación contaminados no pueden ser descargados al mar y en su lugar deben ser transportados a tierra para un tratamiento adecuado. Por lo que como en el caso de los residuos peligrosos líquidos, los recortes de perforación se mandarán a disposición final en sitios autorizados a través de proveedores que cuenten con las autorizaciones correspondientes podrían transportarse más lejos debido a la cantidad potencialmente limitada de sitios autorizados de tratamiento y disposición disponibles. En caso de que surjan nuevas reglamentaciones, el Promovente también cumplirá con las aplicables a esta actividad.

### 3 Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental, y en su caso con la Regulación del Uso del Suelo

En este capítulo se identifican y describen las leyes, reglamentos e instrumentos de planeación ambientales aplicables para el Proyecto. En particular, en cada una de las secciones se describe su vinculación con el Proyecto y cómo el promovente dará cumplimiento a cada una, con base en la información de la descripción del Proyecto en el Capítulo 2 y del Sistema Ambiental descrito en el Capítulo 4.

#### 3.1 Leyes y Reglamentos Federales

A continuación, en la Tabla 3-1, se presenta la vinculación de las leyes y reglamentos ambientales federales que se vinculan con el Proyecto.

**Tabla 3-1. Leyes y Reglamentos Federales y su Vinculación con el Proyecto**

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
<b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)</b>	<p>El propósito de esta ley es regular la <b>preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente</b> en el territorio nacional y en las áreas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. El presente Proyecto se encuentra bajo jurisdicción federal (la Secretaría) y requiere la realización de una MIA, ya que el Proyecto está relacionado con actividades de hidrocarburos.</p> <p>Artículo 28.- La <b>evaluación del impacto ambiental</b> 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:</p> <p>...</p> <p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica</p> <p>...</p> <p>Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una <b>manifestación de impacto ambiental</b>, 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.</p> <p>Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el <b>estudio de riesgo</b> correspondiente.</p> <p>...</p> <p>Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.</p>	<p>En cumplimiento con este precepto el Promovente presentará la MIA y un ERA a la ASEA para su revisión y evaluación. Lo anterior, con base en el artículo 7 de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>Artículo 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a <b>disposición del público</b>, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona. Los promoventes de la obra o actividad podrán requerir que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado. La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, conforme a las siguientes bases:</p> <p>I.- La Secretaría publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría.</p>	<p>De acuerdo con este artículo es responsabilidad de la ASEA poner a disposición del público la presente MIA con el fin de que pueda ser consultada por el público. Sin embargo, en cumplimiento con este precepto una vez ingresada la MIA el Promovente publicará un extracto del Proyecto en un diario de amplia circulación en la entidad federativa donde se desarrollará el Proyecto, dentro del plazo citado en este precepto. Por lo anterior, el Proyecto no contraviene este artículo de la Ley.</p>
	<p>Artículo 47.- La Secretaría promoverá la <b>participación</b> de sus habitantes, propietarios o poseedores, gobiernos locales, pueblos indígenas, y demás organizaciones sociales, públicas y privadas, con objeto de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad. Para tal efecto, la Secretaría podrá suscribir con los interesados los convenios de concertación o acuerdos de coordinación que correspondan.</p> <p>Artículo 47 BIS.- Para el cumplimiento de las disposiciones de la presente Ley, en relación al establecimiento de las áreas naturales protegidas, se realizará una división y subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y sus respectivas subzonas:                  .....</p>	<p>Para la determinación del SA, se consideraron las Áreas Naturales Protegidas en la zona del Proyecto y las delimitaciones de las zonas de acuerdo con la declaratoria de creación de cada una de ellas, con el fin de identificar las restricciones existentes en ellas que por la ejecución del Proyecto pudieran ponerse en riesgo. Este análisis se discute en los capítulos 3 y 4 de este documento.</p> <p>Si bien las ANPs definidas por la CONANP, están dentro de la demarcación del Sistema Ambiental el Proyecto no está dentro ni limita con ninguna ANP. En este sentido, el Proyecto contempla medidas de mitigación como el Plan de Monitoreo Ambiental, el Plan de Observación de Especies Protegidas; entre otros, los cuales se describen en el Capítulo 7. Por lo que el Proyecto no contraviene este precepto.</p>
	<p>Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La <b>calidad del aire</b> debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p> <p>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.</p>	<p>Como se describió en el Capítulo 2, el Proyecto generará emisiones a la atmósfera debido al consumo de diésel para los motores de combustión de la MODU y los BS, así como combustible de aviación para el servicio de helicóptero. Adicionalmente, si se realizan las pruebas de pozo se generarán emisiones atmosféricas. El Proyecto contempla la implementación de medidas de mitigación definidas en el Capítulo 6 así como la implementación del Plan de Gestión de Eficiencia Energética de Los Buques y el Plan de Logística que se describen en el Capítulo 7. para minimizar las emisiones, incluyendo el cumplimiento del Artículo 106 (Control de Flamas) de las <i>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 Exploración y Extracción de Hidrocarburos en Yacimientos No Convencionales en tierra</i> (2017). Por lo que el Proyecto no contraviene este precepto.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>Artículo 117.- Para la prevención y <b>control de la contaminación del agua</b> se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y</p> <p>V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.</p> <p>Artículo 118.- Los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua serán considerados en</p> <p>I.- La expedición de normas oficiales mexicanas para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública</p> <p>II.- La formulación de las normas oficiales mexicanas que deberá satisfacer el tratamiento del agua para el uso y consumo humano, así como para la infiltración y descarga de aguas residuales en cuerpos receptores considerados aguas nacionales</p> <p>III. Los convenios que celebre el Ejecutivo Federal sobre los sistemas de tratamiento de aguas residuales que deban instalarse</p> <p>IV.- El establecimiento de zonas reglamentadas, de veda o de reserva en términos de la Ley de Aguas Nacionales</p> <p>V. Las concesiones, asignaciones, permisos y en general autorizaciones que deban obtener los concesionarios para infiltrar aguas residuales en los terrenos, o para descargarlas en otros cuerpos receptores</p> <p>VII.- La clasificación de cuerpos receptores de descarga de aguas residuales, de acuerdo con su capacidad de asimilación o dilución y la carga contaminante que éstos puedan recibir.</p> <p>Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, <b>aguas residuales que contengan contaminantes</b>, 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.</p> <p>Artículo 130.- La Secretaría autorizará el vertido de aguas residuales en aguas marinas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que al respecto expida. Cuando el origen de las descargas provenga de fuentes móviles o de plataformas fijas en el mar territorial y la zona económica exclusiva, así como de instalaciones de tierra cuya descarga sea el mar, la Secretaría se coordinará con la Secretaría de Marina para la expedición de las autorizaciones correspondientes.</p>	<p>Como se describió en el Capítulo 2 de esta MIA, el Proyecto generará aguas residuales. Sin embargo, el Promovente se asegurará de que el manejo y la calidad del agua tratada cumpla con las especificaciones MARPOL (Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques) 73/78 y con los límites máximos que se establezcan en el permiso de descarga que al efecto emita la CONAGUA al Proyecto, de acuerdo con el Artículo 90 de la Ley de Aguas Nacionales (LAN).</p> <p>Los límites de descarga establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996 no se consideran aplicables a la MODU, ya que esos límites solo se aplican a las "aguas costeras". Tal como se define en la NOM, las aguas costeras corresponden a los "mares territoriales" tal como se definen en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR).</p> <p>Durante las actividades del Proyecto, existe el riesgo de derrames accidentales por parte de la MODU o de los BS. Para contrarrestar ese riesgo, el Capítulo 6 describe las medidas de prevención y mitigación propuestas para evitar o contener cualquier posible derrame. En adición a esto, el Proyecto contempla la implementación del Plan de Monitoreo Ambiental, el Plan Operacional de Manejo de Descargas, el Plan de Respuesta a Emergencias y el Plan de Emergencia a Bordo en Caso de Contaminación por Hidrocarburos que se describen en el Capítulo 7, por lo que no contraviene este precepto.</p>



Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>Artículo 136.- Los <b>residuos</b> que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:</p> <p>I. La contaminación del suelo;</p> <p>II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;</p> <p>III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y</p> <p>IV. Riesgos y problemas de salud.</p> <p>Artículo 146.- La Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Energía, de Economía, de Salud, de Gobernación y del Trabajo y Previsión Social, conforme al Reglamento que para tal efecto se expida, establecerá la <b>clasificación de las actividades que deban considerarse altamente riesgosas</b> en virtud de las características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas para el equilibrio ecológico o el ambiente, de los materiales que se generen o manejen en los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, considerando, además, los volúmenes de manejo y la ubicación del establecimiento.</p> <p>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.</p> <p>Artículo 150.- Los <b>materiales y residuos peligrosos</b> 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, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p> <p>Artículo 151.- La <b>responsabilidad del manejo y disposición final</b> de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p>	<p>El Promovente presentará un ERA de acuerdo con la Guía para la Presentación del Estudio de Riesgo emitida por la SEMARNAT, y con lo establecido en el Artículo 30 de la LGEEPA. Previo a las actividades de operación el promovente elaborará un programa de prevención de accidentes y en su caso actualizará el estudio de riesgo correspondiente, los cuales presentará a la ASEA para su evaluación y dictaminación en cumplimiento con este precepto.</p> <p>Las principales actividades del Proyecto que generarán residuos peligrosos son la perforación y el mantenimiento. Se espera que los principales residuos peligrosos sean sólidos peligrosos (cortes de perforación contaminados con Lodos de Perforación No Acuosa – NABM por sus siglas en inglés), lodos del fondo de tanques y agua con residuos de petróleo. Su manejo se llevará a cabo en seguimiento a las normas MARPOL 73/78, así como las establecidas en la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGR).</p> <p>El Promovente desarrollará e implementará un Plan de Manejo de Residuos (PMR), tal como se describe en describe en el capítulo 7, cumpliendo con la LGPGR, así como con su Reglamento y con los lineamientos de la Convención Internacional MARPOL 73/78. El almacenamiento temporal de residuos peligrosos se llevará a cabo en áreas específicamente designadas en la MODU y los BS, con el fin de mantener los residuos peligrosos en las condiciones establecidas por la legislación mexicana mientras se encuentren en el mar. Cuando los BS lleguen a puerto, los residuos peligrosos serán recolectados únicamente por empresas autorizadas por la SEMARNAT para su manejo y disposición.</p> <p>El manejo y almacenamiento de materiales y sustancias químicas se realizará de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998 (Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas).</p> <p>El Capítulo 6 de esta MIA describe las medidas de prevención y mitigación propuestas para evitar o contener derrames. Por lo que el Proyecto no contraviene este precepto.</p>
	<p>Artículo 155.- Quedan prohibidas las <b>emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica</b> y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p>	<p>El Proyecto generará ruido y energía lumínica, proveniente principalmente de los motores de los BS, la MODU y el helicóptero. También se generará ruido durante las actividades de perforación y de perfil sísmico vertical descritas en el Capítulo 2 de esta MIA.</p> <p>La NOM-081-SEMARNAT-1994 establece los límites máximos permisibles, pero solo aplican a fuentes fijas, por lo que no aplica al Proyecto. Aun así, se establecerán medidas de mitigación para minimizar las emisiones de luz y ruido, alineándose a las buenas prácticas de la industria (ver Capítulo 6).</p> <p>Cabe notar que, debido a la localización del Proyecto, es poco probable que las comunidades costeras se vean afectadas por la luz y el ruido generados por el Proyecto. Por lo tanto, los receptores relevantes son la fauna marina. Al momento de la realización de este documento, no hay regulaciones o protocolos existentes que regulen la emisión de ruido proveniente de pozos de perforación exploratorios. Por esta razón, el Proyecto se basará en las buenas prácticas internacionales. Por lo que el Proyecto no contraviene este precepto.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental</b></p>	<p>Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:                      ...                      D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:                      I. Actividades de perforación de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos</p> <p>Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una <b>manifestación de impacto ambiental</b>, en la <b>modalidad</b> que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.</p> <p>Artículo 12.- - La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:                      I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;                      II. Descripción del proyecto;                      III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;                      IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;                      V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;                      VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;                      VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y                      VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.</p>	<p>El Promovente presentará a la ASEA la MIA en su modalidad Particular para su evaluación y aprobación de acuerdo con el Artículo 5 fracción D.</p> <p>El Promovente presentará la MIA en su modalidad Particular a la ASEA para su evaluación y aprobación, misma que contempla la información que contiene el Artículo 12.</p>
<p><b>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)</b></p>	<p>Esta ley garantiza el derecho de cualquier individuo a un ambiente sano y <b>promueve un desarrollo sustentable por medio de la prevención de generación, valorización y el manejo integral de los residuos peligrosos</b>, los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial. También previene la contaminación con residuos y, en caso de un evento, establece los lineamientos para llevar a cabo la remediación.</p> <p>Artículo 19.- <b>Los residuos de manejo especial se clasifican</b> como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:                      ...                      IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;                      V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;                      ...                      VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;                      ...                      IX. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.</p> <p>Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los <b>planes de manejo</b>, según corresponda:                      ...</p>	<p>El Promovente cumplirá con los requerimientos enlistados en esta Ley para la generación de residuos peligrosos que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrarse como generador de residuos peligrosos</li> <li>- Tener una bitácora de residuos</li> <li>- Presentar un reporte anual, referido como Cédula de Operación Anual o COA (ver Capítulo 7); y</li> <li>- Desarrollar un Plan de Manejo de Residuos que incluya el manejo de los residuos generados durante todas las etapas del Proyecto, cumpliendo con los artículos especificados en esta Ley.</li> </ul> <p>El Promovente gestionará el transporte y la disposición de residuos peligrosos a través de compañías autorizadas por la SEMARNAT.</p> <p>La MODU y los BS del Proyecto funcionarán como almacén temporal de los residuos donde pueden ser almacenados de manera segura, de manera que se evite la mezcla de residuos peligrosos con los no peligrosos, previniendo la mezcla de materiales incompatibles y de derrames. Este almacenamiento será temporal, ya que el material se recolectará periódicamente y será transportado al puerto para su disposición final. Específicamente, el almacenamiento de residuos peligrosos cumplirá con los requisitos específicos del Artículo 82 así como de la NOM-005-STPS-1998. De acuerdo con el Artículo 56, el Proyecto no almacenará residuos peligrosos por más de 6 meses.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>II. Los <b>generadores de los residuos peligrosos</b> a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes, y</p> <p>III. Los <b>grandes generadores</b> y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p> <p>Artículo 29.- Los planes <b>de manejo</b> aplicables a productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, <b>deberán considerar</b>, entre otros, <b>los siguientes aspectos</b>:</p> <p>I. Los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío a reciclaje, tratamiento o disposición final, que se prevén utilizar;</p> <p>...</p> <p>IV. Los responsables y las partes que intervengan en su formulación y ejecución.</p> <p>Artículo 30.- La determinación de <b>residuos que podrán sujetarse a planes de manejo</b> se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:</p> <p>I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico;</p> <p>II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores;</p> <p>III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y</p> <p>IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.</p> <p>Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:</p> <p>I. Aceites lubricantes usados;</p> <p>II. Disolventes orgánicos usados;</p> <p>IV. Baterías de vehículos automotores conteniendo plomo</p> <p>V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio;</p> <p>VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio;</p> <p>VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo;</p> <p>VIII. Fármacos;</p> <p>X. Compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados;</p> <p>XI. Lodos de perforación base aceite, provenientes de la extracción de combustibles fósiles y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales cuando sean considerados como peligrosos;</p> <p>XIV. Los residuos patológicos constituidos por tejidos, órganos y partes que se remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica que no estén contenidos en formol, y</p> <p>XV. Los residuos punzocortantes que hayan estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, incluyendo navajas de bisturí, lancetas, jeringas con aguja integrada, agujas hipodérmicas, de acupuntura y para tatuajes.</p>	<p>El cumplimiento de todos los requisitos anteriores se codificará en el Plan de manejo de residuos, como se describe en el Capítulo 7 de esta MIA.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>Artículo 33. - Las empresas o establecimientos <b>responsables de los planes de manejo presentarán</b>, para su registro a la Secretaría, <b>los relativos a los residuos peligrosos</b>; y para efectos de su conocimiento a las autoridades estatales los residuos de manejo especial, y a las municipales para el mismo efecto los residuos sólidos urbanos, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y según lo determinen su Reglamento y demás ordenamientos que de ella deriven.</p> <p>En caso de que los planes de manejo planteen formas de manejo contrarias a esta Ley y a la normatividad aplicable, el plan de manejo no deberá aplicarse.</p> <p>Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán <b>manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada</b> conforme a los términos señalados en esta Ley.</p> <p>Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, <b>podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría</b>, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p> <p>Artículo 43.- <b>Las personas que generen o manejen residuos peligrosos</b> deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p> <p>Artículo 50.- <b>Se requiere autorización de la Secretaría</b> para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. La prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos;</li> <li>II. La utilización de residuos peligrosos en procesos productivos, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 63 de este ordenamiento;</li> <li>III. El acopio y almacenamiento de residuos peligrosos provenientes de terceros;</li> <li>IV. La realización de cualquiera de las actividades relacionadas con el manejo de residuos peligrosos provenientes de terceros;</li> <li>V. La incineración de residuos peligrosos;</li> <li>VI. El transporte de residuos peligrosos;</li> <li>VII. El establecimiento de confinamientos dentro de las instalaciones en donde se manejen residuos peligrosos;</li> <li>VIII. La transferencia de autorizaciones expedidas por la Secretaría;</li> <li>IX. La utilización de tratamientos térmicos de residuos por esterilización o termólisis;</li> <li>X. La importación y exportación de residuos peligrosos, y</li> <li>XI. Las demás que establezcan la presente Ley y las normas oficiales mexicanas.</li> </ul>	

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>Artículo 56.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el <b>almacenamiento de residuos peligrosos</b>, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.</p> <p>Se <b>prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses</b> a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.</p>	
<p>Reglamento de la Ley General para la Prevención y <b>Gestión Integral de los Residuos</b></p>	<p>Artículo 17.- Los sujetos obligados a formular y ejecutar un <b>plan de manejo</b> podrán realizarlo en los <b>términos previstos</b> en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos. La adhesión a un plan de manejo establecido se realizará de acuerdo con los mecanismos previstos en el propio plan de manejo, siempre que los interesados asuman expresamente todas las obligaciones previstas en él.</p> <p>Artículo 20.- Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la <b>suscripción de los instrumentos jurídicos</b> que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades. En este caso, sin perjuicio de lo pactado por las partes, dichos instrumentos podrán contener lo siguiente:</p> <p>I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos;                  II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos;                  III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo, y                  IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo.</p> <p>Artículo 42.- Establece que los generadores de residuos entran en tres categorías. La categoría aplicable al Proyecto es la de “Gran generador” ya que genera una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos <b>al año</b> o su equivalente en otra unidad de medida</p> <p>Artículo 46.- Los <b>grandes</b> y pequeños <b>generadores de residuos peligrosos deberán:</b></p> <p>I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;                  II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;                  III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;                  IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;</p>	<p>La MODU y los BS del Proyecto generarán, en las actividades de perforación y mantenimiento, residuos sólidos (no peligrosos), residuos peligrosos y residuos de manejo especial.</p> <p>Cada buque tendrá designada un área de almacenamiento temporal para residuos peligrosos, cumpliendo con el Artículo 82, considerando las características CRETIB (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico-infeccioso) de los residuos peligrosos. El Capítulo 6 de este documento describe las medidas de mitigación propuestas para evitar cualquier impacto al ambiente, incluyendo las acciones correctivas en caso de un derrame potencial. Los residuos sólidos que no puedan ser reciclados serán depositados en un sitio autorizado.</p> <p>Se entregará una Cédula de Operación Anual (COA) de acuerdo con los términos especificados en este Reglamento, con referencia a la generación de residuos peligrosos y otras emisiones aplicables derivadas de las actividades operativas.</p> <p>Los BS encargados de transportar los desechos de la MODU a la base costera deberán cumplir con los requisitos aplicables a las entidades a las que transportan los desechos, de conformidad con los artículos 85 y 86.</p> <p>El cumplimiento de todos los requisitos anteriores se codificará en el Plan de Gestión de Residuos, como se describe en el Capítulo 7 de esta MIA.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;</p> <p>VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;</p> <p>VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;</p> <p>VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y</p> <p>IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.</p> <p>Las condiciones establecidas en las fracciones I a VI rigen también para aquellos generadores de residuos peligrosos que operen bajo el régimen de importación temporal de insumos.</p> <p><b>Artículo 72.- Los grandes generadores de residuos peligrosos deberán presentar anualmente ante la Secretaría un informe mediante la Cédula de Operación Anual, en la cual proporcionarán:</b></p> <p>I. La identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos;</p> <p>II. El área de generación;</p> <p>III. La cantidad o volumen anual generados, expresados en unidades de masa;</p> <p>IV. Los datos del transportista, centro de acopio, tratador o sitio de disposición final;</p> <p>V. El volumen o cantidad anual de residuos peligrosos transferidos, expresados en unidades de masa o volumen;</p> <p>VI. Las condiciones particulares de manejo que en su caso le hubieren sido aprobadas por la Secretaría, describiendo la cantidad o volumen de los residuos manejados en esta modalidad y las actividades realizadas, y</p> <p>VII. Tratándose de confinamiento se describirá, además; método de estabilización, celda de disposición y resultados del control de calidad.</p> <p>En caso de que los grandes generadores hayan almacenado temporalmente los residuos peligrosos en el mismo lugar de su generación informarán el tipo de almacenamiento, atendiendo a su aislamiento; las características del almacén, atendiendo al lugar, ventilación e iluminación; las formas de almacenamiento, atendiendo al tipo de contenedor empleado; la cantidad anual de residuos almacenada, expresada en unidades de masa y el periodo de almacenamiento, expresado en días.</p> <p><b>Artículo 73.- La presentación de informes a través de la Cédula de Operación Anual se sujetará al siguiente procedimiento:</b></p> <p>I. Se realizará dentro del periodo comprendido entre el 1 de enero al 30 de abril de cada año, debiendo reportarse la información relativa al periodo del 1 de enero al 31 de diciembre del año inmediato anterior;</p> <p>II. Se presentarán en formato impreso, electrónico o través del portal electrónico de la Secretaría o de sus Delegaciones Federales. La Secretaría pondrá a disposición de los</p>	

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>interesados los formatos a que se refiere la presente fracción para su libre reproducción;</p> <p>III. La Secretaría contará con un plazo de veinte días hábiles, contados a partir de la recepción de la Cédula de Operación Anual, para revisar que la información contenida se encuentre debidamente requisitada y, en su caso, por única vez, podrá requerir al generador para que complemente, rectifique, aclare o confirme dicha información, dentro de un plazo que no excederá de quince días hábiles contados a partir de su notificación;</p> <p>IV. Desahogado el requerimiento, se tendrá por presentada la Cedula de Operación Anual y, en consecuencia por rendido el informe, y</p> <p>V. En caso de que el generador no desahogue el requerimiento a que se refiere la fracción anterior, se tendrá por no presentada la Cédula de Operación Anual y, en consecuencia, por no rendido el informe a que se refiere el artículo 46 de la Ley.</p> <p><b>Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores,</b> 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:</p> <p>I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:</p> <p>a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;</p> <p>c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;</p> <p>d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;</p> <p>e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;</p> <p>f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;</p> <p>g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;</p> <p>h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y</p> <p>i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.</p> <p>II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:</p> <p>a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;</p> <p>b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;</p> <p>c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;</p>	

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y                      e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.</p> <p>III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:</p> <p>a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona,                      b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;                      c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y                      d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.</p> <p>En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.</p> <p>Artículo 85.- Quienes <b>presten servicios de recolección y transporte</b> de residuos peligrosos deberán cumplir con lo siguiente:                      I. Verificar que los residuos peligrosos de que se trate, estén debidamente etiquetados e identificados y, en su caso, envasados y embalados;                      II. Contar con un plan de contingencias y el equipo necesario para atender cualquier emergencia ocasionada por fugas, derrames o accidentes;                      III. Contar con personal capacitado para la recolección y transporte de residuos peligrosos;                      IV. Solicitar al generador el original del manifiesto correspondiente al volumen de residuos peligrosos que vayan a transportarse, firmarlo y guardar las dos copias que del mismo le corresponden;                      V. Observar las características de compatibilidad para el transporte de los residuos peligrosos, y                      VI. Los residuos que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad no podrán ser transportados junto con ningún otro tipo de residuos peligrosos.</p> <p>Artículo 86.- El procedimiento para llevar a cabo el <b>transporte de residuos peligrosos</b> se desarrollará de la siguiente manera:                      I. Por cada embarque de residuos, el generador deberá entregar al transportista un manifiesto en original, debidamente firmado y dos copias del mismo, en el momento de entrega de los residuos;                      II. El transportista conservará una de las copias que le entregue el generador, para su archivo, y firmará el original del manifiesto, mismo que entregará al destinatario junto con una copia de éste, en el momento en que le entregue los residuos peligrosos para su tratamiento o disposición final;                      III. El destinatario de los residuos peligrosos conservará la copia del manifiesto que le entregue el transportista, para su archivo, y firmará el original, mismo que deberá remitir de inmediato al generador, y                      IV. Si transcurrido un plazo de sesenta días naturales, contados a partir de la fecha en que la empresa de servicios de manejo correspondiente reciba los residuos peligrosos para su transporte, no devuelve al generador el original del manifiesto debidamente firmado por el destinatario, el generador deberá informar a la Secretaría de este hecho a efecto de que dicha dependencia determine las medidas que procedan.</p>	



Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
<p>Ley General de Vida Silvestre (LGVS)</p>	<p>El propósito de esta Ley es establecer la participación del gobierno federal, estatal y municipal, dentro de sus respectivas competencias, respecto a la conservación y el uso sustentable de la vida silvestre y su hábitat en la república mexicana.</p> <p>Artículo 46. La Secretaría coordinará el Sistema Nacional de <b>Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre</b>, el cual se conformará por el conjunto de dichas unidades y tendrá por objeto:</p> <p>a) La conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de la vida silvestre, así como la continuidad de los procesos evolutivos de las especies silvestres en el territorio nacional.</p> <p>b) La formación de corredores biológicos que interconecten las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre entre sí y con las áreas naturales protegidas, de manera tal que se garantice y potencialice el flujo de ejemplares de especies silvestres.</p> <p>c) El fomento de actividades de restauración, recuperación, reintroducción, y repoblación, con la participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la conservación de la biodiversidad.</p> <p>d) La aplicación del conocimiento biológico tradicional, el fomento y desarrollo de la investigación de la vida silvestre, y su incorporación a las actividades de conservación de la biodiversidad.</p> <p>e) El desarrollo de actividades productivas alternativas para las comunidades rurales y el combate al tráfico y apropiación ilegal de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre.</p> <p>f) El apoyo para la realización de actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en el territorio nacional, mediante la vinculación e intercambio de información entre las distintas unidades, así como la simplificación de la gestión ante las autoridades competentes con base en el expediente de registro y operación de cada unidad.</p> <p>La Secretaría brindará asesoría y, en coordinación con las demás autoridades competentes, diseñará, desarrollará y aplicará instrumentos económicos previstos en los artículos 21, 22 y 22 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, como incentivo para la incorporación de predios al Sistema Nacional de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre y como estímulo a la labor de los titulares de unidades de manejo para la conservación de vida silvestre reconocidas conforme a lo previsto en el artículo 45 de la presente Ley.</p> <p>Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las <b>especies o poblaciones en riesgo</b>, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.</p> <p>Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</p> <p>Artículo 60 Bis. Ningún ejemplar de mamífero marino, cualquiera que sea la especie podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo, ya sea de subsistencia o comercial, con excepción de la captura que tenga por objeto la investigación científica y la educación superior de instituciones acreditadas.</p>	<p>El Promovente tendrá un control estricto de las actividades realizadas por su tripulación directa y sus subcontratistas, con el fin de evitar cualquier impacto a la vida silvestre durante las actividades realizadas durante el Proyecto. El Capítulo 6 de esta MIA provee información más detallada acerca de las medidas de mitigación establecidas para evitar afectar a mamíferos marinos, tortugas, peces o aves marinas.</p> <p>Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre se abordan en la Sección 3.6 de este capítulo del MIA y en los detalles de la Sección 3.7 de las Áreas Naturales Protegidas. Si bien las áreas protegidas no están presentes dentro del Área del Proyecto, el Capítulo 7 de esta MIA brinda detalles de un Plan de Respuesta a Derrames de Hidrocarburos que tiene como objetivo proteger las áreas sensibles y las especies de las consecuencias de los derrames de petróleo.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>Artículo 60 Bis 1.- Ningún ejemplar de <b>tortuga marina</b>, cualquiera que sea la especie, podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo, ya sea de subsistencia o comercial, incluyendo sus partes y derivados.</p> <p>Queda prohibido, el aprovechamiento extractivo con fines de subsistencia o comercial, de las especies de tiburón blanco (<i>Carcharodon carcharias</i>) tiburón ballena (<i>Rhincodon typus</i>), tiburón peregrino (<i>Cetorhinus maximus</i>), pez sierra peine (<i>Squalus pristis</i>) y pez sierra de estero (<i>Pristis pectinata</i>). Sólo se podrá autorizar su captura para actividades de restauración, repoblamiento o de reintroducción de dichas especies en su hábitat natural.</p> <p><b>Artículo 63.</b> La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de interés público. Los <b>hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre</b> son áreas específicas terrestres o acuáticas, en las que ocurren procesos biológicos, físicos y químicos esenciales, ya sea para la supervivencia de especies en categoría de riesgo, ya sea para una especie, o para una de sus poblaciones, y que por tanto requieren manejo y protección especial. Son áreas que regularmente son utilizadas para alimentación, depredación, forrajeo, descanso, crianza o reproducción, o rutas de migración.</p> <p>La Secretaría podrá establecer, mediante acuerdo Secretarial, hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, cuando se trate de:</p> <p><b>a)</b> Áreas específicas dentro de la superficie en la cual se distribuya una especie o población en riesgo al momento de ser listada, en las cuales se desarrollen procesos biológicos esenciales para su conservación.</p> <p><b>b)</b> Áreas específicas que debido a los procesos de deterioro han disminuido drásticamente su superficie, pero que aún albergan una significativa concentración de biodiversidad.</p> <p><b>c)</b> Áreas específicas en las que existe un ecosistema en riesgo de desaparecer, si siguen actuando los factores que lo han llevado a reducir su superficie histórica.</p> <p><b>d)</b> Áreas específicas en las que se desarrollen procesos biológicos esenciales, y existan especies sensibles a riesgos específicos, como cierto tipo de contaminación, ya sea física, química o acústica, o riesgo de colisiones con vehículos terrestres o acuáticos, que puedan llevar a afectar las poblaciones.</p> <p>Artículo 65. La Secretaría podrá establecer, mediante acuerdo Secretarial, <b>áreas de refugio para proteger especies nativas</b> de vida silvestre que se desarrollan en el medio acuático, en aguas de jurisdicción federal, zona federal marítimo terrestre y terrenos inundables, con el objeto de conservar y contribuir, a través de medidas de manejo y conservación, al desarrollo de dichas especies, así como para conservar y proteger sus hábitats, para lo cual elaborará los programas de protección correspondientes.</p> <p>Artículo 76.- La <b>conservación de las especies migratorias</b> se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea Parte Contratante.</p>	
<p>Ley de <b>Aguas Nacionales</b> (LAN)</p>	<p>La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento establecen el régimen de concesiones legales relacionado con el <b>uso y la explotación de todos los recursos acuíferos</b> en México (incluida agua marina), así como los requerimientos para la extracción de agua y los <b>permisos</b> para la descarga de agua residual. También establece los criterios de <b>calidad</b> de agua y agua residual a través de Normas Oficiales Mexicanas.</p>	<p>Considerando que la MODU utilizará una planta desalinizadora, el Promoviente obtendrá el permiso requerido de la CONAGUA para la extracción de agua y el requerido para la descarga de agua residual. Las descargas de aguas residuales cumplirán con las especificaciones de MARPOL 73/78 así como con los límites máximos permisibles de descarga que se especifiquen en el en el permiso que otorgue la CONAGUA.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>Artículo 2.- Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la <b>conservación y control de su calidad</b>, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.</p> <p>Artículo 17.- [...] No se requerirá concesión para la extracción de aguas marinas interiores y del mar territorial, para su explotación, uso o aprovechamiento, salvo aquellas que tengan como fin la <b>desalinización, las cuales serán objeto de concesión</b>.</p> <p>Artículo 20.- De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante <b>concesión o asignación</b> otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la 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.</p> <p>Artículo 29 Bis 4.- La concesión, asignación o <b>permiso de descarga podrán revocarse</b> en los siguientes casos:      ...      III. Descargar en forma permanente o intermitente aguas residuales en contravención a lo dispuesto en la presente Ley en cuerpos receptores que sean bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o el acuífero, sin perjuicio de las sanciones que fijen las disposiciones sanitarias y de equilibrio ecológico y protección al ambiente;      IV. Utilizar la dilución para cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas en materia ecológica o las condiciones particulares de descarga;      ...      X. Dañar ecosistemas como consecuencia de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales;      X. Realizar descargas de aguas residuales que contengan materiales o residuos peligrosos que ocasionen o puedan ocasionar daños a la salud, recursos naturales, fauna, flora o ecosistemas;</p> <p>Artículo 85.- [...] Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán <b>responsables en los términos de Ley</b> de:      a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y      b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.</p> <p>Artículo 86 Bis 2. <b>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,</b> contaminen las</p>	<p>Se tomarán medidas para prevenir descargas accidentales que podrían afectar los recursos hídricos, como se describe en los Capítulos 6 y 7 de este MIA.</p> <p>En caso de una descarga accidental, se notificará a la ASEA y la CONAGUA dentro de las 24 horas posteriores al volumen y características de la(s) descarga(s), siguiendo el procedimiento y formato de PROFEPA ("Fiscalía") para notificación inmediata de Derrames, Infiltraciones, o descargas de materiales peligrosos o residuos peligrosos (PROFEPA-03-017-A Aviso Inmediato); independiente del tamaño o magnitud del derrame...</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>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.</p> <p>Artículo 88.- Las personas físicas o morales <b>requieren permiso de descarga</b> 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, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.</p> <p>Artículo 88 Bis.- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:</p> <p>I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;                      II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;                      III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes de propiedad nacional como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;                      IV. Instalar y mantener en buen estado, los aparatos medidores y los accesos para el muestreo necesario en la determinación de las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;                      V. Hacer del conocimiento de "la Autoridad del Agua" los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados en las condiciones particulares de descarga fijadas;                      VI. Informar a "la Autoridad del Agua" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales contenidas en el permiso de descarga correspondiente;                      VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;                      VIII. Conservar al menos por cinco años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen;                      IX. Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones de operación satisfactorias;                      X. Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y en su caso con las condiciones particulares de descarga que se hubieren fijado, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de sustancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores;                      XI. Permitir al personal de "la Autoridad del Agua" o de "la Procuraduría", conforme a sus competencias, la realización de:                      a. La inspección y verificación de las obras utilizadas para las descargas de aguas residuales y su tratamiento, en su caso;                      b. La lectura y verificación del funcionamiento de los medidores u otros dispositivos de medición;                      c. La instalación, reparación o sustitución de aparatos medidores u otros dispositivos de medición que permitan conocer el volumen de las descargas, y</p>	

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>d. El ejercicio de sus facultades de inspección, comprobación y verificación del cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y sus Reglamentos, así como de los permisos de descarga otorgados;</p> <p>XII. Presentar de conformidad con su permiso de descarga, los reportes del volumen de agua residual descargada, así como el monitoreo de la calidad de sus descargas, basados en determinaciones realizadas por laboratorio acreditado conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y aprobado por "la Autoridad del Agua";</p> <p>XIII. Proporcionar a "la Procuraduría", en el ámbito de sus respectivas competencias, la documentación que le soliciten;</p> <p>XIV. Cubrir dentro de los treinta días siguientes a la instalación, compostura o sustitución de aparatos o dispositivos medidores que hubiese realizado "la Autoridad del Agua", el monto correspondiente al costo de los mismos, que tendrá el carácter de crédito fiscal, y</p> <p>XV. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias aplicables.</p> <p>Artículo 91 Bis 1. Cuando <b>se efectúen en forma fortuita</b>, culposa o intencional una o varias descargas de aguas residuales sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, en adición a lo dispuesto en el Artículo 86 de la presente Ley, los responsables deberán dar aviso dentro de las 24 horas siguientes a "la Procuraduría" y a "la Autoridad del Agua", especificando volumen y características de las descargas, para que se promuevan o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos, realizará dicha Procuraduría y demás autoridades competentes.</p> <p>La falta de dicho aviso se sancionará conforme a la presente Ley, independientemente de que se apliquen otras sanciones, administrativas y penales que correspondan.</p>	
<p>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales</p>	<p>Artículo 135.- Las personas físicas o morales <b>que efectúen descargas de aguas residuales</b> a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán:</p> <p>I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento;</p> <p>II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente;</p> <p>III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;</p> <p>IV. Instalar y mantener en buen estado, los dispositivos de aforo y los accesos para muestreo que permitan verificar los volúmenes de descarga y las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;</p> <p>V. Informar a "La Comisión" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales que hubieran servido para expedir el permiso de descarga correspondiente;</p> <p>VI. Hacer del conocimiento de "La Comisión", los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados originalmente en las condiciones particulares de descarga que se les hubieran fijado;</p> <p>VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;</p> <p>VIII. Sujetarse a la vigilancia y fiscalización que para el control y prevención de la calidad del</p>	<p>El promovente obtendrá de la CONAGUA el permiso de descarga de aguas residuales correspondiente. Las descargas operacionales serán monitoreadas para asegurar el cumplimiento de las condiciones del permiso de descarga como se describe en el Capítulo 7 de esta MIA. Cualquier excedencia de los parámetros del permiso será notificada a las autoridades. Por lo que, considerando la aplicación de medidas de mitigación, el Proyecto no contraviene estos preceptos.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>agua establezca "La Comisión", de conformidad con lo dispuesto en la "Ley" y el "Reglamento";</p> <p>IX. Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltren en los términos de ley y demás disposiciones reglamentarias;</p> <p>X. Conservar al menos durante tres años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen, en los términos de las disposiciones jurídicas, normas, condiciones y especificaciones técnicas aplicables, y</p> <p>XI. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias.</p> <p>Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado se podrán llevar a cabo con sujeción a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y mediante un simple aviso.</p> <p>Artículo 138.- Las solicitudes de permiso de descarga de aguas residuales que se presenten a "La Comisión", deberán contener:</p> <p>I. Nombre, domicilio y giro o actividad de la persona física o moral que realice la descarga;</p> <p>II Relación de insumos utilizados en los procesos que generan las descargas de aguas residuales y de otros insumos que generen desechos que se descarguen en los cuerpos receptores;</p> <p>III. Croquis y descripción de los procesos que dan lugar a las descargas de aguas residuales;</p> <p>IV. Volumen y régimen de los distintos puntos de descarga, así como la caracterización fisicoquímica y bacteriológica de la descarga;</p> <p>V. Nombre y ubicación del cuerpo o cuerpos receptores;</p> <p>VI. Croquis de localización de la descarga o descargas, así como en su caso de las estructuras e instalaciones para su manejo y control, y</p> <p>VII. Descripción, en su caso, de los sistemas y procesos para el tratamiento de aguas residuales para satisfacer las condiciones particulares de descarga que establezca "La Comisión", conforme a lo dispuesto en la "Ley" y el "Reglamento".</p> <p>Artículo 139.- Los <b>permisos de descarga de aguas residuales</b> contendrán:</p> <p>I. Ubicación y descripción de la descarga en cantidad y calidad;</p> <p>II. Los parámetros, así como las concentraciones y cargas máximas correspondientes, que determinan las condiciones particulares de descarga del permisionario;</p> <p>III. Obligaciones generales y específicas a las que se sujetará el permisionario para prevenir y controlar la contaminación del agua, incluidas:</p> <p>a) Forma y procedimientos para la toma de muestras y la determinación de las cargas contaminantes, y</p> <p>b) Forma en que se presentará a "La Comisión" la información que les solicite, sobre el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga.</p> <p>IV. Forma y, en su caso, plazos en que se ajustará a lo dispuesto en las condiciones y especificaciones técnicas que señale "La Comisión", para los puntos de descarga autorizados, incluida la construcción de las obras e instalaciones para la recirculación de las aguas y para el manejo y tratamiento de las aguas residuales, y</p> <p>V. Duración del permiso.</p> <p>Artículo 149.- Cuando <b>se efectúen en forma fortuita una o varias descargas de aguas residuales</b> sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, los responsables deberán avisar de inmediato a "La Comisión", especificando volumen y características de las descargas, para que se promuevan o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos, realizará "La Comisión" y demás autoridades competentes.</p>	

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>Los responsables de las descargas estarán obligados a llevar a cabo las labores de remoción y limpieza del contaminante de los cuerpos receptores afectados por la descarga. En caso de que el responsable no dé aviso, los daños que se ocasionen, serán determinados y cuantificados por "La Comisión" en el ámbito de su competencia, y se notificarán a las personas físicas o morales responsables, para su pago conforme a la ley.</p> <p>La determinación y cobro del daño causado sobre las aguas y los bienes nacionales a que se refiere este artículo procederá independientemente de que "La Comisión" y las demás autoridades competentes apliquen las sanciones a que haya lugar en los términos de ley, en cuyo caso, "La Comisión" lo hará del conocimiento de las dependencias que por sus atribuciones estuvieran involucradas.</p> <p>La falta del aviso a que se refiere el primer párrafo de este artículo se sancionará conforme a la ley.</p>	
<p>Ley Federal del Mar</p>	<p>La Ley Federal del Mar es aplicable en las áreas marinas que <b>forman parte del territorio mexicano</b> y, cuando aplique, en las áreas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.</p> <p>Artículo 6. La <b>soberanía de la Nación</b> y sus derechos de soberanía, jurisdicciones y competencias dentro de los límites de las respectivas zonas marinas, conforme a la presente Ley, se ejercerán según lo dispuesto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el derecho internacional y la legislación nacional aplicable, respecto a:</p> <p>I.- Las obras, islas artificiales, instalaciones y estructuras marinas;</p> <p>II.- El régimen aplicable a los recursos marinos vivos, inclusive su conservación y utilización;</p> <p>III.- El régimen aplicable a los recursos marinos no vivos, inclusive su conservación y utilización;</p> <p>IV.- El aprovechamiento económico del mar, inclusive la utilización de minerales disueltos en sus aguas, la producción de energía eléctrica o térmica derivada de las mismas, de las corrientes y de los vientos, la captación de energía solar en el mar, el desarrollo de la zona costera, la maricultura, el establecimiento de parques marinos nacionales, la promoción de la recreación y el turismo y el establecimiento de comunidades pesqueras;</p> <p>V.- La protección y preservación del medio marino, inclusive la prevención de su contaminación; y</p> <p>VI.- La realización de actividades de investigación científica marina.</p> <p>Artículo 8o.- El Poder Ejecutivo Federal podrá negociar acuerdos con Estados vecinos, para la delimitación de las líneas divisorias entre las zonas marinas mexicanas y las correspondientes zonas colindantes de jurisdicción nacional marina de cada uno de ellos, en aquellos casos en que se produzca una superposición entre las mismas, de conformidad con el derecho internacional.</p>	<p>El Proyecto cumplirá con el Artículo 6, MARPOL 73/78, así como con las regulaciones mexicanas en materia de uso de los recursos marinos y la prevención de la contaminación.</p>
	<p>Artículo 17. - La construcción, instalación, conservación, mantenimiento, reparación y demolición de los <b>bienes inmuebles dedicados a la exploración</b>, localización, perforación, extracción y desarrollo de recursos marinos, o destinados a un servicio público o al uso común en las zonas marinas mexicanas, deberá hacerse observando las disposiciones legales vigentes en la materia.</p>	<p>La MODU cumplirá con los permisos aplicables requeridos por las leyes y reglamentos mexicanos para el desarrollo de actividades relacionadas con este Proyecto. Por lo que no contraviene este precepto.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Ley de Puertos	<p>Esta ley <b>regula puertos, terminales, muelles e instalaciones portuarias</b>, así como también presenta lineamientos acerca de cómo llevar a cabo diferentes actividades en dichas instalaciones.</p> <p>Artículo 20.- Para la explotación, uso y aprovechamiento de bienes del dominio público en los puertos, terminales y marinas, así como para la construcción de obras en los mismos y para la prestación de servicios portuarios, sólo <b>se requerirá de concesión, permiso o autorización</b> que otorgue la Secretaría conforme a lo siguiente:</p> <p>I. Concesiones para la administración portuaria integral;</p> <p>II. Fuera de las áreas concesionadas a una administración portuaria integral;                      a) Concesiones sobre bienes de dominio público que, además, incluirán la construcción, operación y explotación de terminales, marinas e instalaciones portuarias, y                      b) Permisos para prestar servicios portuarios.</p> <p>III. Autorizaciones para obras marítimas o dragado.</p> <p>Para construir y usar embarcaderos, atracaderos, botaderos y demás similares en las vías generales de comunicación por agua, fuera de puertos, terminales y marinas, se requerirá de permiso de la Secretaría, sin perjuicio de que los interesados obtengan, en su caso, la concesión de la zona federal marítimo terrestre que otorgue la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>	<p>Todos los buques que participarán en las diversas etapas del Proyecto cumplirán con esta ley cuando usen puertos u otro tipo de instalaciones marinas. El Promovente exigirá el estricto cumplimiento de esta regulación como una herramienta contractual con todos los buques contratados utilizados en el Proyecto. Por lo que no se contraviene este precepto.</p>
Reglamento de la Ley de Puertos	<p>Artículo 84.- Los <b>movimientos de entrada y salida de los buques en los puertos</b>, así como cualquier maniobra dentro de éstos, quedarán sujetos a las prioridades que correspondan, pero no habrá distinciones al respecto por el pabellón de los buques o por el monto de los cargos que deban pagarse por los servicios.</p> <p>Artículo 88.- Los barcos, al atracar, sólo deberán fondear las <b>anclas</b> que indique el piloto de puerto y en el lugar y dirección que el mismo señale, salvo que el capitán considere que existe peligro, en cuyo caso deberá manifestarlo así al piloto y asentarlos en el diario de navegación.</p> <p>Artículo 90.- Los buques mantendrán los cabos y los <b>amarres</b> que les haya señalado el piloto de puerto en los lugares que indique.</p>	<p>Para evitar cualquier impacto adverso dentro de los puertos u otras instalaciones marinas, el Promovente exigirá estricto cumplimiento de dicho Reglamento como una herramienta contractual con todos los buques contratados utilizados en el Proyecto.</p>
Ley de Navegación y Comercio Marítimos	<p>El principal objetivo de esta Ley es <b>regular los canales de comunicación por agua generales, su navegación</b>, protección y servicios provistos en ellos, y los barcos mercantes mexicanos, así como los actos, hechos y bienes relacionados con el comercio marítimo.</p> <p>Artículo 36.- La navegación en zonas marinas mexicanas y el arribo a puertos mexicanos <b>estarán abiertos, en tiempos de paz a las embarcaciones de todos los Estados</b>, conforme al principio de reciprocidad internacional. Cuando existan razones de seguridad nacional o interés público, la SEMAR podrá negar la navegación en zonas marinas mexicanas y el arribo a puertos mexicanos.</p> <p>Artículo 76.- De conformidad con lo que establecen los tratados internacionales, <b>se prohíbe derramar hidrocarburos persistentes</b> que se transporten como carga, o que se lleven en los tanques de consumo de las embarcaciones. Asimismo, <b>se prohíbe descargar, derramar, arrojar o cualquier acto equivalente, lastre, escombros, basura, aguas residuales, así</b></p>	<p>El Promovente establecerá obligaciones contractuales estrictas a todos los buques contratados para cumplir (según corresponda por clase de buque) con los siguientes convenios y códigos de la OMI (Organización Marítima Internacional) que se implementan mediante esta ley:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MARPOL (ver Sección 4).</li> <li>• SOLAS (Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar).</li> <li>• ISPS (Código Internacional para la Protección de Buques e Instalaciones Portuarias).</li> <li>• Código Internacional de Gestión de la Seguridad (IGS).</li> <li>• Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (Código IMDG).</li> <li>• Código Internacional de Dispositivos de Salvamento (IDS).</li> </ul>



Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p><b>como cualquier elemento</b> en cualquier estado de la materia o energía que cause <b>o pueda causar un daño</b> a la vida, ecosistemas y recursos marinos, a la salud humana o a la utilización legítima de las vías navegables y al altamar que rodea a las zonas marinas mexicanas identificadas en la Ley Federal del Mar.</p> <p>La responsabilidad civil por daños derivados de la contaminación marina procedente de embarcaciones, artefactos navales e industrias costeras se regirá por los tratados internacionales, por el capítulo respectivo de esta Ley, así como por la legislación aplicable en cada especie de contaminación marina.</p> <p>A las sanciones administrativas derivadas de las infracciones a lo señalado en este capítulo, se sumará la obligación de reparación del daño, consistente en la limpieza y restauración efectiva de las áreas contaminadas. Esta disposición no prejuzga sobre la responsabilidad penal en que incurran los sujetos contaminantes, ni los servidores públicos que por cualquier modo autoricen o consientan el acto o la omisión resultante en la contaminación.</p> <p>Artículo 77 BIS. Toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a los ecosistemas marinos o sus componentes estará obligada <b>a la reparación de los daños, o bien, a la compensación ambiental</b> que proceda de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Unidades Móviles de Perforación Costa Afuera (Código MODU).</li> <li>• Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar, 1978 (Convenio STCW).</li> <li>• Convención Internacional sobre Líneas de Carga</li> </ul> <p>Con respecto a HSE, la normativa establece lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos de Gestión del Agua de Lastre</li> <li>• Un Registro Público Marítimo Nacional</li> <li>• Requisitos de Educación Marina Mercante</li> <li>• Requisitos de Educación y Capacitación</li> <li>• Requisitos de Acreditación del Personal Técnico</li> <li>• El papel del Cuerpo de Inspectores de Seguridad Marítima</li> <li>• Requisitos de la Dotación Mínima de Seguridad</li> <li>• Requisitos de Gestión de la Seguridad</li> <li>• Requisitos de la Prevención de Contaminación Marina</li> <li>• Requisitos del Sistema de Inspección de las MODUs</li> <li>• Requisitos de Certificados de Competencia</li> <li>• Requisitos de Pruebas de Aptitud Médica</li> <li>• Medidas de Control de Tráfico Marítimo</li> <li>• Áreas a Evitar: un área claramente definida en la cual la navegación es particularmente peligrosa o es excepcionalmente importante para evitar que ocurran accidentes y, que todas las embarcaciones y estructuras flotantes deben evitar estas áreas.</li> <li>• Áreas de Precaución: un área claramente delimitada en la que los buques deben navegar con especial precaución y dentro de la cual se controla la dirección del tráfico.</li> </ul> <p>Para prevenir cualquier daño al ambiente, todos los participantes conocerán y aplicarán los planes y protocolos ambientales y de emergencia establecidos en el Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas (ver Capítulo 6 para más detalles sobre prevención y respuesta a derrames). En caso de un incidente ambiental como un derrame o cualquier otro incidente que pueda causar contaminación en el mar, los empleados y subcontratistas deben seguir los protocolos establecidos para detener el origen del problema y eliminar o mitigar el daño, reportando inmediatamente a la Secretaría de Marina (SEMAR) y a la ASEA.</p> <p>Cualquier incidente ambiental que pueda generar daños irreparables, el Promovente asumirá la responsabilidad de la limpieza y compensación de acuerdo con esta Ley.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
<p>Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas (LVZMM)</p>	<p>La Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas está enfocada en el <b>control y prevención de la contaminación o alteración del mar</b>, y presenta los <b>requerimientos para obtener un permiso</b> de vertido para sustancias y materiales específicos dentro de áreas marinas mexicanas.</p> <p>Artículo 3.- <b>Es vertimiento</b> en las zonas marinas mexicanas, cualquiera de los supuestos siguientes:</p> <p>I. Toda evacuación, eliminación, introducción o liberación en las zonas marinas mexicanas, deliberada o accidental, de desechos u otras materias incluyendo aguas de lastre alóctonas, provenientes de buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones;</p> <p>II. El hundimiento deliberado de buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones, así como las que se deriven de éste;</p> <p>III. El almacenamiento de desechos u otras materias en el lecho del mar o en el subsuelo de éste desde buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones;</p> <p>IV. El abandono de buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones, u otros objetos, incluyendo las artes de pesca, con el único objeto de deshacerse deliberadamente de ellas;</p> <p>V. La descarga de cualquier tipo de materia orgánica como atrayente de especies biológicas, cuyo fin no sea su pesca;</p> <p>VI. La colocación de materiales u objetos de cualquier naturaleza, con el objeto de crear arrecifes artificiales, muelles, espigones, escolleras, o cualquier otra estructura, y</p> <p>VII. La resuspensión de sedimento, consistente en el regreso del sedimento depositado, a un estado de suspensión en el cuerpo de agua, por cualquier método o procedimiento, que traiga como consecuencia su sedimentación.</p> <p>Artículo 4.- Todo vertimiento se realizará en los términos y condiciones que señala la presente Ley. Está <b>prohibida la incineración de desechos u otras materias</b>, en las zonas marinas mexicanas, <b>asimismo, está prohibida la importación y exportación</b> de desechos u otras materias para su vertimiento o incineración, por lo que toda contravención será sancionada en términos de la presente Ley.</p> <p>Artículo 10.- Efectuada la evaluación, la Secretaría podrá indicar al solicitante, cuando corresponda, que deberá <b>formular e implantar una estrategia para reducir la producción de desechos</b>, auxiliándose con las instancias competentes, en cuyo caso, implementará las inspecciones necesarias a fin de verificar su cumplimiento.</p> <p>Artículo 11.- El interesado, al presentar la solicitud para el vertimiento de desechos u otras materias, incluyendo los materiales de dragado, materiales orgánicos no contaminados de origen natural, desechos de pescado o materiales resultantes de las operaciones de elaboración del pescado, buques, plataformas, geológicos, hierro, acero, hormigón y fangos cloacales; <b>deberá acreditar que agotó cualquiera de las opciones de manejo integral de desechos</b> que comprenden enunciativa y no limitativamente las siguientes:</p> <p>I. Reutilización;</p> <p>II. Reciclaje fuera de las aguas marinas mexicanas;</p> <p>III. Destrucción de los componentes peligrosos;</p> <p>IV. Tratamiento para reducir o retirar los componentes peligrosos, y</p> <p>V. Evacuación en tierra, en la atmósfera y en el mar.</p>	<p>Si la MODU o algún BS movilizado de afuera del golfo de México transporta agua de lastre proveniente de otra zona del mar, la descarga del agua de lastre se consideraría vertimiento, por lo que el Promovente solicitará el permiso correspondiente para el vertimiento ante la SEMAR para los restos de comida no contaminados y el agua residual tratada de la MODU que podría atraer especies biológicas, de acuerdo con MARPOL 73/78.</p> <p>La descarga de lotes al mar de acuerdo con el permiso de la CONAGUA puede considerarse vertido. La resuspensión de sedimentos cuando los recortes de perforación de WBM son descargados en el lecho marino, de acuerdo con la CONAGUA, también puede considerarse como vertido. Si fuera necesario, el Promovente solicitará el permiso correspondiente para el vertimiento de estas descargas ante la SEMAR.</p> <p>En caso de ser autorizado por las autoridades competentes, la descarga de recortes de perforación de NABM, de acuerdo con los términos en dicha autorización, pueden considerarse vertido. Si fuera necesario, el Promovente aplicará para un permiso de vertimiento a la SEMAR con respecto a estas descargas.</p> <p>Se puede requerir que el Promovente presente análisis de los materiales a ser objeto de descarga (por ejemplo, recortes de WBM y NABM) para cumplir con el Artículo 27, a menos que se especifique lo contrario en el permiso de la CONAGUA.</p> <p>Se desarrollará un Programa de Manejo de Residuos en cumplimiento con la Legislación Mexicana y el Convenio Internacional MARPOL 73/78. En particular, los residuos de alimentos se gestionarán de conformidad con la NOM-149-SEMARNAT, Artículo 5.2.5. Este Plan incluirá medidas para prevenir y evitar el vertido de cualquier sustancia o material prohibido al mar.</p> <p>Se evitará mezclar residuos peligrosos con no peligrosos.</p> <p>Los residuos peligrosos serán correctamente etiquetados y almacenados.</p> <p>No se realizará la incineración de residuos en el mar.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>Artículo 13.- La descripción y <b>caracterización tóxica, física, química y biológica de los desechos, es un requisito para determinar la procedencia de verterlos, así como para considerar las alternativas.</b></p> <p>La Secretaría no autorizará el vertimiento cuando la caracterización de los desechos sea insuficiente y no pueda evaluarse adecuadamente su posible impacto en la salud y en el ambiente costero y marino.</p> <p>No se autorizarán vertimientos de desechos u otras materias en áreas naturales protegidas marinas y sus zonas de influencia, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en aquellas áreas que establezca la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Artículo 15.- - La Secretaría, por Acuerdo de su titular, con base en lo indicado en las directrices relativas al Protocolo sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por vertimiento de desechos y otras materias, 1972, con la participación de otras Dependencias de la Administración Pública Federal e instituciones de investigación científica, expedirá los <b>criterios que deberán observarse respecto de los desechos, materiales o sustancias que podrán ser objeto de solicitud de vertimiento.</b> Acuerdo que será <b>publicado anualmente en el Diario Oficial de la Federación.</b></p> <p>Los criterios se definirán a partir de los componentes de los desechos, materiales y sustancias y la información disponible sobre sus posibles efectos sobre la salud humana y el ambiente marino y costero.</p> <p>En el Acuerdo, <b>se definirán los desechos, materiales o sustancias que no pueden ser objeto de vertimiento.</b> Para esta definición se considerarán, de manera enunciativa y no limitativa:</p> <p>I. Las sustancias antropogénicas tóxicas, persistentes y bioacumulables, entre otras: plásticos persistentes y demás materiales sintéticos, cadmio, mercurio, organohalógenos, organometálicos, hidrocarburos y sus derivados, cuando proceda, arsénico, plomo, cobre, zinc, berilio, cromo, níquel, vanadio, y sus compuestos de todos estos; compuestos orgánicos de silicio, cianuros, fluoruros, plaguicidas y pesticidas o sus subproductos distintos de los organohalógenos, y</p> <p>II. Aquellos compuestos respecto de los cuales se disponga de información que demuestre que causan daños a la salud humana o al ambiente marino y costero.</p> <p>Lo previsto en el presente artículo no constituye una caracterización de los desechos u otras materias, la cual se realizará conforme a la legislación que resulte aplicable.</p> <p>Artículo 18.- La Secretaría otorgará permiso para vertimiento a personas físicas o morales de nacionalidad mexicana o extranjeras, previo el cumplimiento de los requisitos que se establecen en la presente Ley, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas, o en su caso, en función de la evaluación de los resultados de los estudios técnicos e información científica aplicable en la materia, que deberá presentar el interesado.</p> <p>Artículo 27.- Adicionalmente a los requisitos que establece la presente ley, el <b>interesado deberá cumplir con lo siguiente:</b></p>	

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>I. Entregará los resultados originales de análisis que se hayan determinado conforme al tipo de material que se pretende verter, debiendo anexar cromatogramas, hojas de campo y cadena de custodia de la muestra y en cuatro puntos alrededor del mismo con un radio mínimo de una milla náutica de distancia, o la que determine la Secretaría en función del área en donde se vaya a efectuar el vertimiento, a fin de dar seguimiento a los posibles efectos del vertimiento en la zona de tiro autorizada, elaborados por un laboratorio acreditado, tres días hábiles después de finalizar el vertimiento;</p> <p>II. Entregar el muestreo y análisis expedidas por el laboratorio responsable, debiendo asentar en el reporte de laboratorio la fecha, hora y coordenadas geográficas del lugar de colecta, indicando si los resultados no excedieron los límites máximos permitidos por la normatividad ambiental vigente, conforme lo señalado en el Capítulo III de la presente Ley;</p> <p>III. Presentará, cuando se trate de material producto de dragado, previamente a la ejecución del proyecto, la evaluación de los lixiviados de los lodos o sedimentos del dragado que serán vertidos al mar, debiendo tomar la muestra antes de iniciar el vertimiento al mar; asimismo elaborará un estudio de la composición bentónica de la zona autorizada;</p> <p>IV. Entregará, cuando el caso lo requiera, los estudios batimétricos e hidrodinámicos de la zona de tiro, realizados dentro de los tres días hábiles siguientes al término de las operaciones de vertimiento, o dentro del tiempo que establezca la Secretaría;</p> <p>V. Entregará, según el caso y por el tiempo que señale la Secretaría, un informe relativo a monitoreos ambientales, con el fin de constatar que no exista un posible daño ambiental causado por las maniobras propias de las actividades a desarrollar, así como mantener la zona en las condiciones ambientales que hasta el momento se tienen establecidas, debiendo anexar cromatogramas, hojas de campo y cadena de custodia, y</p> <p>VI. Suspenderá las actividades de vertimiento ante la presencia de un fenómeno meteorológico que por su magnitud e intensidad pudiera causar daños a los ecosistemas, y procederá de la misma forma cuando el vertimiento por sí mismo provoque las mismas consecuencias.</p>	

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
<p>Ley Federal de Responsabilidad Ambiental</p>	<p>Esta Ley Federal regula la <b>responsabilidad ambiental</b> que surge de los daños causados en el ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños.</p> <p>Artículo 6.- <b>No se considerará que existe daño al ambiente</b> cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos <b>en virtud de:</b></p> <p>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,</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p> <p>Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, <b>será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental</b> que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.</p> <p>Artículo 13.- La <b>reparación de los daños</b> ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño. Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda. Los propietarios y poseedores que resulten afectados por las acciones de reparación del daño al ambiente producido por terceros tendrán derecho de repetir respecto a la persona que resulte responsable por los daños y perjuicios que se les ocasionen.</p>	<p>El Promovente realizó un Estudio de Línea Base Ambiental de referencia para establecer las condiciones ambientales iniciales en el Área Contractual previo del inicio del Proyecto, de acuerdo con los establecido por la ASEA y el contrato con la CNH. Esto permitirá al Promovente comparar las condiciones durante las fases del Proyecto o en caso de un incidente ambiental. Con base en la LBA se determinó que no hay daños ambientales preexistentes en el área muestreada dentro del área Contractual, por lo que de haber algún impacto previamente identificado en el Capítulo 5, se implementarán las medidas de mitigación descritas en el capítulo 6.</p> <p>Sin embargo, se espera que el Proyecto realice sus actividades cumpliendo con la normatividad ambiental vigente, así como con los límites máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas, disminuyendo los riesgos ambientales durante la vigencia del Proyecto.</p> <p>Finalmente, si se renuncia al contrato del área, el Promovente actualizará el estudio base de acuerdo con los requisitos del contrato con la CNH, y diseñará un Plan de Abandono que incluya actividades de restauración en caso de que ocurra algún "daño ambiental", tal como se ha definido en el capítulo 7.</p> <p>Por lo anterior, el Proyecto está alineado a los preceptos que marca la LFRA y contempla la implementación de medidas de prevención y mitigación de impactos tal como se especifica en los capítulos 6 y 7 de este documento, por lo tanto, el Proyecto no contraviene estos preceptos.</p>
<p>Ley de Hidrocarburos</p>	<p>El propósito de esta Ley es <b>regular las actividades relacionadas con el sector hidrocarburos en el territorio nacional</b>. De acuerdo con esta regulación, 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.</p> <p>Artículo 95.- Con el fin de <b>promover el desarrollo sustentable</b> 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.</p>	<p>En cumplimiento con el contrato establecido con la CNH, el Promovente presentó una Evaluación de Impacto Social ("EViS") a la Secretaría de Energía ("SENER") en agosto del 2017, la cual contiene la identificación, caracterización, predicción y evaluación de los impactos locales que podrían derivarse de las actividades del Proyecto, incluidas las medidas de mitigación, cumpliendo con los requisitos de la Ley de Hidrocarburos. En el Capítulo 8, se incluye el comprobante de entrega recepción de la EVIS ante la SENER. Los principales hallazgos de la EVIS se incluyen y describen en los Capítulos 4, 5 y 6 de este documento, e inclusive se incluye el Plan de Relación con Grupos de Interés como parte del Programa de Vigilancia Ambiental que se describe en el capítulo 7.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>Artículo 119.- Previo al otorgamiento de una Asignación, o de la publicación de una convocatoria para la licitación de un Contrato para la Exploración y Extracción, la Secretaría de Energía, en coordinación con la Secretaría de Gobernación y demás dependencias y entidades competentes, realizará una <b>Evaluación de Impacto Social (Evis)</b> respecto del área objeto de la Asignación o el Contrato.</p> <p>Artículo 121.- Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos, así como los Asignatarios y Contratistas, deberán presentar a la Secretaría de Energía una <b>Evis</b> que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes, en los términos que señale el Reglamento de esta Ley.</p> <p>La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan, en el plazo y los términos que señale el Reglamento de esta Ley.</p> <p>La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental.</p> <p>Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisarios ejecutarán las <b>acciones de prevención y de reparación de daños</b> 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.</p>	
<p>Reglamento de la Ley de <b>Hidrocarburos</b></p>	<p>Artículo 78.- La Secretaría realizará, en coordinación con la Secretaría de Gobernación y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, la Evis a que hace referencia el artículo 119 de la Ley. No podrá otorgarse una Asignación o publicarse una convocatoria para la licitación de un Contrato para la Exploración y Extracción sin que se cuente con el estudio referido.</p> <p>La Evis contendrá, sobre las Áreas de Asignación o Áreas Contractuales, al menos lo siguiente:</p> <p>I. La caracterización sociodemográfica de las áreas y las regiones donde se ubican;                      II. La identificación de grupos en situación de vulnerabilidad;                      III. La descripción del estatus que guardan los terrenos donde se llevará a cabo el proyecto, y                      IV. La estimación preliminar de los impactos sociales.</p>	<p>La misma información que en la sección anterior.</p>
<p>Ley de la <b>Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente</b> del Sector Hidrocarburos</p>	<p>Esta Ley establece a la ASEA como una entidad descentralizada de la SEMARNAT con el propósito de proteger la vida humana, el ambiente y las instalaciones del sector de hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de Seguridad Industrial y Operacional durante el ciclo de vida de las instalaciones, su abandono y desmantelamiento, así como el manejo efectivo de emisiones y desechos.</p> <p>Artículo 12. – La ASEA establecerá las normas para que los Promoventes implementen Sistemas de Gestión HSE.</p> <p>Artículo 13. - Los <b>Sistemas de Gestión deberán considerar el ciclo de vida completo de las instalaciones</b>, incluido su abandono y desmantelamiento, de conformidad con las disposiciones de las normas generales correspondientes [...]</p> <p>Artículo 16.- El Promoviente debe contar con un <b>departamento responsable</b> de la implementación, evaluación y mejora de su <b>Sistema de Gestión</b>.</p>	<p>El Promoviente designará un Gerente de Proyecto HSE responsable de implementar un Sistema de Gestión de Salud, Seguridad y Ambiente, que cumpla con los requisitos del Artículo 17. Por lo que el Proyecto se ajusta a esta Ley.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>Artículo 17.- El departamento referido en el artículo anterior será <b>responsable de:</b></p> <p>II. Aplicar las mejores prácticas industriales del sector petrolero;</p> <p>III. Notificar a la Agencia de cualquier riesgo o riesgo crítico que pueda comprometer la seguridad industrial, la seguridad operacional o el medio ambiente;</p> <p>IV. Corregir las No Conformidades</p>	
<p>Ley General de <b>Cambio Climático</b> (LGCC)</p>	<p>Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a <b>proporcionar la información, datos y documentos necesarios</b> sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.</p>	<p>El Promovente presentará los resultados requeridos por el RLCC (siguiente fila), en apego y cumplimiento a este artículo</p>
<p>Reglamento de la Ley General de <b>Cambio Climático</b> en Materia del Registro Nacional de Emisiones (RLGCC)</p>	<p>El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones.</p> <p>Artículo 2. Para los efectos del presente Reglamento, <b>se considerarán las definiciones</b> contenidas en el artículo 3 de la Ley, así como las siguientes:</p> <p>VIII. Fuente Móvil de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero: Aquella maquinaria o equipo que sin constituir una instalación con ubicación física permanente genera Gases o Compuestos de Efecto Invernadero por la operación de motores de combustión interna. En esta definición se incluye todo tipo de vehículos o maquinaria, no adherida a instalaciones fijas, que operen con motores de combustión;</p> <p>Artículo 4. Las <b>actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte</b> agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:</p> <p>I. Sector Energía;</p> <p>b. Subsector explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos;</p> <p>b.3. Perforación de pozos petroleros y de gas;</p> <p>Artículo 5. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los <b>Gases o Compuestos de Efecto Invernadero</b> sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son:</p> <p>I. Bióxido de carbono;</p> <p>II. Metano;</p> <p>III. Óxido nitroso;</p> <p>IV. Carbono negro u hollín;</p> <p>V. Clorofluorocarbonos;</p> <p>VI. Hidroclorofluorocarbonos;</p> <p>VII. Hidrofluorocarbonos;</p> <p>IX. Hexafluoruro de azufre;</p> <p>X. Trifluoruro de nitrógeno;</p> <p>XI. Éteres halogenados;</p> <p>XII. Halocarbonos;</p> <p>XIII. Mezclas de los anteriores, y</p> <p>XIV. Los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero que el Panel Intergubernamental determine como tales y que la Secretaría dé a conocer como sujetos a reporte mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación.</p>	<p>El Promovente presentará las estimaciones (derivados de la Calculadora de Emisiones del Registro Nacional de Emisiones de la SEMARNAT) de las emisiones atmosféricas en la COA del Proyecto si las emisiones anuales directas e indirectas exceden las 25,000 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el <b>umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte</b>, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.</p> <p>Artículo 7. Las metodologías y procedimientos que, conforme al artículo 87, fracción III de la Ley, aplicarán los Establecimientos Sujetos a Reporte para la <b>medición, cálculo, o estimación de sus Emisiones Directas e Indirectas</b> de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, se basarán en la aplicación de metodologías de Cálculo mediante factores de Emisión y Cálculo mediante balance de materiales. Los Establecimientos Sujetos a Reporte podrán presentar, a consideración de la Secretaría, metodologías alternativas para la medición, cálculo o estimación de sus Emisiones, cuando para garantizar la precisión en la información requieran sistemas, instrumentos o cualquier otro elemento técnicamente análogo en función de la actividad generadora de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.</p> <p>Artículo 8. La Secretaría, mediante Acuerdos que publique en el Diario Oficial de la Federación, podrá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Señalar las particularidades técnicas y las fórmulas correspondientes para la aplicación de metodologías para la medición, cálculo o estimación de Emisiones de alguna actividad específica;</li> <li>II. Determinar los factores de Emisión específicos para el cálculo o estimación de Emisiones del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero;</li> <li>III. Establecer el Potencial de Calentamiento Global que se deberá considerar en el cálculo de las Emisiones equivalentes para aquellos Gases o Compuestos de Efecto Invernadero distintos al bióxido de carbono, y</li> <li>IV. Identificar los Establecimientos Sujetos a Reporte que deban utilizar métodos de medición directa, en aquellos casos en los que no sea técnicamente posible aplicar las metodologías previstas en el artículo 7 del presente Reglamento o que, siendo técnicamente posible su aplicación, no pueda precisarse el contenido de carbono de los materiales o sustancias utilizadas como combustibles.</li> </ol> <p>Artículo 9. Los <b>Establecimientos</b> Sujetos a Reporte, tendrán las <b>siguientes obligaciones</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento;</li> <li>III. Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las metodologías que se determinen conforme al artículo 7 del presente Reglamento;</li> <li>V. Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales;</li> <li>VI. Verificar obligatoriamente la información reportada, en los términos del presente Reglamento, a través de los Organismos previstos en el presente Reglamento, y</li> <li>VII. Conservar, por un período de 5 años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría haya recibido la Cédula de Operación Anual correspondiente, la información, datos y documentos sobre sus Emisiones Directas e Indirectas así como la utilizada para su medición, cálculo o estimación.</li> </ol>	



### 3.2 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) aplicables al Proyecto se enlistan a continuación en la Tabla 3-2. Se incluyen normas de protección para el agua, el aire y la vida silvestre.

**Tabla 3-2. Normas Oficiales Mexicanas Relacionadas con el Proyecto**

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
<b>Ambiente</b>		
NOM-149-SEMARNAT-2006	<p>Establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas.</p> <p>Los responsables de la perforación deben obtener la autorización de la MIA y una descripción ambiental. Deben asegurarse de que no se lleve a cabo actividades de pesca. Los materiales peligrosos deben ser empacados para resistir el agua de mar y accidentes. Se debe prever el manejo de residuos, contenedores de residuos y un área de residuos peligrosos señalizada, separada del almacén de productos químicos y adecuadamente equipada. Los contenedores de residuos no deben llenarse por encima del 90% de su capacidad para evitar derrames. Los desechos domésticos deben segregarse y llevarse a la costa en contenedores. El desperdicio de alimentos debe molerse a &lt;25 mm antes de su descarga. No se debe descargar lodo o recortes de perforación impregnados con aceite. Los recortes deben ser recogidos y transportados en el mar en contenedores sellados diseñados para soportar golpes.</p> <p>Las aguas residuales deben ser tratadas para cumplir con NOM-001-SEMARNAT-1996. El lodo de tratamiento de agua no debe descargarse en el mar.</p> <p>Las áreas donde se reparan los motores deben estar delimitadas o tener equipo de atención de derrames.</p> <p>El abandono del pozo petrolero en costa afuera debe considerar tapar el pozo y quitar la infraestructura de perforación del sitio. Todos los pozos deben estar tapados cuando están suspendidos y al final de su vida útil.</p>	<p>Las actividades de perforación, mantenimiento y abandono del Proyecto cumplirán con las especificaciones de protección ambiental establecidas en esta norma. Por lo que en apego a esta norma, en el Capítulo 6 se describen las medidas y controles específicos que se implementarán durante la ejecución del Proyecto para la protección del ambiente en el mar.</p>
NOM-165-SEMARNAT-2013	<p>Establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.</p>	<p>Todas las emisiones generadas en el Proyecto serán reportadas en la Cédula de Operación Anual correspondiente.</p>
<b>Vida Silvestre</b>		
NOM-059-SEMARNAT-2010	<p>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.</p>	<p>No estará permitida la pesca, extracción o uso de vida silvestre durante la ejecución del Proyecto. El Capítulo 6 detalla las medidas que se implementarán en el Proyecto para la protección de vida silvestre y de especies bajo algún nivel de protección.</p>
NOM-023-SAG/PESC-2014	<p>Establece las condiciones para la pesca de atún comercial (<i>Thunnus albacares</i>) en aguas bajo jurisdicción mexicana.</p>	<p>El Proyecto contempla el contar con un observador a bordo, el cual cumplirá con la implementación del Plan de Observación de Especies Protegidas.</p>
<b>Aire</b>		
NOM-045-SEMARNAT-2006	<p>Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Esta norma no es aplicable a buques. No obstante, los buques utilizados por el Proyecto buscarán alinearse con este requerimiento con respecto al mantenimiento adecuado de los motores de diésel. El Plan de Logística (ver Sección 7.2.8) incluirá las medidas para minimizar las emisiones de motores de diésel.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
<b>Agua</b>		
NOM-001-SEMARNAT-1996	<p>Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p> <p>Límites para aguas costeras: temperatura 40 °C,                      Grasas y aceite: 15 mg / L (promedio mensual); 25 mg / l (promedio diario)                      Sólidos sedimentables 1 ml / l (promedio mensual); 2 ml / L (promedio diario)                      Total de sólidos suspendidos: 150 mg / l (promedio mensual); 200 mg / l (promedio diario)                      DBO5: 150 mg / l (promedio mensual); 200 mg / l (promedio diario)                      Arsénico: 0.1 mg / L (promedio mensual); 0.2 mg / L (promedio diario)                      Cadmio: 0.1 mg / L (promedio mensual); 0.2 mg / L (promedio diario)                      Cianuro: 1 mg / L (promedio mensual); 2 mg / L (promedio diario)                      Cobre: 4 mg / L (promedio mensual); 6 mg / L (promedio diario)                      Cromo: 0.5 mg / L (promedio mensual); 1 mg / l (promedio diario)                      Mercurio: 0.01 mg / L (promedio mensual); 0.02 mg / L (promedio diario)                      Níquel: 2 mg / L (promedio mensual); 4 mg / L (promedio diario)                      Plomo: 0.2 mg / L (promedio mensual); 0.4 mg / L (promedio diario)                      Zinc: 10 mg / L (promedio mensual); 20 mg / L (promedio diario)</p>	<p>Las actividades del Proyecto relacionadas con los traslados de buques dentro de aguas costeras (dentro del mar territorial, de acuerdo con lo definido por la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982 -un cinturón de aguas costeras que se extiende como máximo a 12 millas náuticas de la línea de base de un estado costero-) cumplirán con los límites máximos permisibles. Las actividades del Proyecto, más allá de las aguas costeras, tratarán y descargarán las aguas residuales de acuerdo con las regulaciones del Convenio Internacional MARPOL 73/78, y cumplirán con las especificaciones que se establezcan, en su caso, en el permiso de descarga de agua de la CONAGUA.</p>
NOM-004-SEMARNAT-2002	<p>Establece la especificación y los contaminantes máximos permisibles en los lodos y biosólidos de los sistemas de alcantarillado municipales y sistemas de tratamiento de aguas residuales para permitir su eliminación de una manera que proteja el medio ambiente y la salud humana. Se aplica a todas las personas físicas y jurídicas que generan lodos y biosólidos a partir de dichos sistemas.</p>	<p>Los biosólidos se clasifican como excelentes o buenos en términos de su contenido de metales pesados y en los grupos A, B o C según el contenido de patógenos y parásitos. Si aquellos que disponen lodos o biosólidos cubiertos por esta regulación establecen que no es peligroso en términos de SEMARNAT-07-007, se pueden manejar como residuos no peligrosos. Los generadores de lodos deben controlar la atracción de los vectores de salud. El generador debe mantener un registro del control de lodos y biosólidos.</p>
NOM-143-SEMARNAT-2003	<p>Establece las especificaciones ambientales para el manejo de <b>agua congénita asociada a hidrocarburos.</b></p>	<p>Todos los buques cumplirán con esta Norma Oficial Mexicana, así como con las especificaciones de MARPOL 73/78 mediante la implementación de separadores de aguas aceitosas a bordo de cada uno de los BS para el tratamiento de las mismas previa su descarga con concentración menor de 15 ppm. Además, se implementará el Plan de Emergencia a bordo en caso de Contaminación por Hidrocarburos (PECH) que se detalla en el capítulo 7.</p>
<b>Sustancias químicas y residuos</b>		
NOM-052-SEMARNAT-1993	<p>Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los <b>residuos peligrosos.</b></p>	<p>Los residuos corrosivos, reactivos, explosivos y tóxicos para el medio ambiente, inflamables o infecciosos son peligrosos. Los residuos listados para el sector de hidrocarburos generalmente se refieren a la producción y refinación, pero los lodos del tanque también podrían referirse a la etapa de exploración.</p> <p>Todos los residuos generados serán manejados, desde su generación hasta su destino final, de acuerdo con estas Normas Oficiales Mexicanas, así como con los requerimientos de MARPOL 73/78. El manejo se realizará siguiendo el Plan de Manejo de Residuos (ver Capítulo 7), cumpliendo con las regulaciones mexicanas e internacionales.</p>
NOM-053-SEMARNAT-1993	<p>Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un <b>residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</b></p>	
NOM-054-SEMARNAT-1993	<p>Establece el procedimiento para determinar la <b>incompatibilidad entre dos o más residuos</b> considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.</p>	
NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	<p>Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo.</p>	
NOM-161-SEMARNAT-2011	<p>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.</p>	

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
NOM-003-SCT2-1994	<b>Características de las etiquetas de envases y embalajes</b> , destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.	Todas las sustancias químicas y residuos serán etiquetados y manejados cumpliendo con estas Normas Oficiales Mexicanas, así como con los estándares de MARPOL 73/78.
NOM-004-SCT2/2000	Sistema de identificación de unidades destinadas al <b>transporte</b> de sustancias, materiales y residuos peligrosos.	
NOM-010-SCT2/2009	Disposiciones de <b>compatibilidad y segregación</b> para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.	
NOM-011-SCT2/2012	Condiciones para el <b>transporte</b> de las sustancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas.	
NOM-012-SCT-2-2014	Sobre el <b>peso y dimensiones máximas</b> con los que pueden circular los <b>vehículos de autotransporte</b> que transitan en las <b>vías generales</b> de comunicación de jurisdicción federal.	Las operaciones del Proyecto cumplirán con los límites máximos de dimensiones y peso establecidos en la Norma Oficial Mexicana, además de que se cumplirá con las rutas y reglas de las Autoridades portuarias.
NOM-019-SCT2/2004	Disposiciones generales para la <b>limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos</b> en las <b>unidades que transportan</b> materiales y residuos peligrosos.	Los residuos peligrosos generados en la MODU así como en los BS cumplirán con todas las Normas Oficiales Mexicanas, así como internacionales (MARPOL 73/78) en materia de residuos.
NOM-023-SCT2/2011	Información que debe contener la <b>Placa Técnica</b> que deben portar los autotranques, cisternas portátiles y Recipientes Metálicos Intermedios a Granel (RIG) que <b>transportan sustancias</b> , materiales y residuos peligrosos.	
NOM-023-SCT4-1995	Condiciones para el <b>manejo y almacenamiento de mercancías</b> peligrosas en puertos, terminales y unidades costa afuera.	Todas las sustancias peligrosas serán manejadas en cumplimiento con estas normas, incluidas MARPOL y las relacionadas con la Seguridad e Higiene.
NOM-028-SCT2/2010	Disposiciones especiales y generales para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la <b>clase 3 líquidos inflamables</b> .	
NOM-035-SCT4-1999	<b>Equipo de protección personal</b> de seguridad para la atención de incendios, accidentes e incidentes que involucren mercancías peligrosas en embarcaciones y artefactos navales.	
NMX-R-019-SCFI-2011	<b>Sistema armonizado de clasificación</b> y comunicación de peligros de los <b>productos químicos</b> .	
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005	Establece la especificación ambiental de combustibles fósiles líquidos y gas en venta en el país en términos de gravedad específica, temperaturas de destilación, punto de ebullición, azufre, viscosidad, color, HAP y otras características del combustible. El contenido de azufre para los buques marinos se establece en 5,000 ppmv.	Los buques del Proyecto deberán usar combustible que cumpla con esta norma.
<b>Seguridad e Higiene</b>		
NOM-005-STPS-1998	Establece condiciones de <b>Seguridad e Higiene</b> para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas para proteger la salud de los trabajadores y prevenir daños en el lugar de trabajo.	Siempre que se utilicen materiales peligrosos, la gerencia debe mantener un inventario de las sustancias peligrosas, realizar evaluaciones de riesgos, mantener procedimientos para la manipulación, transporte y almacenamiento de las sustancias y asegurar una contención suficiente y equipos de seguridad (regaderas, estaciones de lavado de ojos, kits de respuesta ante derrames, etc.) están disponibles en áreas de riesgo. Debe elaborarse un programa de Seguridad e Higiene, los trabajadores deben tener vigilancia médica, ser conscientes de los riesgos y recibir la capacitación adecuada. Se debe implementar un programa documentado de mantenimiento preventivo para equipos, maquinaria e instalaciones.
NOM-028-STPS-2012	Establece los elementos necesarios de un <b>sistema de gestión de seguridad</b> para procesos y equipos críticos que involucran sustancias químicas peligrosas con el fin de prevenir accidentes y proteger a las personas de daños en el lugar de trabajo.	Esta NOM se aplica específicamente a la extracción de petróleo y gas y a aquellos que usan sustancias químicas peligrosas en sus procesos, pero no específicamente a la perforación de pozos. El Promoviente desarrollará un sistema de gestión de seguridad a los equipos críticos de seguridad utilizando sustancias peligrosas listadas (incluidos los gases de hidrocarburos) que incluyen una política de seguridad, análisis de riesgos, planes de emergencia y una evaluación de riesgos ambientales.

### 3.3 Disposiciones Administrativas de Carácter General

La Tabla 3-3 presenta la vinculación de las Disposiciones Administrativas de Carácter General que se vinculan con el Proyecto.

**Tabla 3-3. Leyes y Reglamentos Federales y su Vinculación con el Proyecto**

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para <b>informar la ocurrencia de incidentes y accidentes</b> a la Agencia Nacional de <b>Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente</b> del sector hidrocarburos	<p>El propósito de estos lineamientos es definir y establecer los <b>mecanismos mediante los cuales las Entidades Reguladas deberán informar a la Agencia</b> la ocurrencia de incidentes y accidentes vinculados con las actividades del Sector Hidrocarburos, y son aplicables a cualquiera realizando actividades en dicho sector.</p> <p>Artículo 8. Los Regulados deberán informar a la Agencia la <b>ocurrencia de los Eventos</b>, cuando:            I. Deriven o se vinculen con las actividades que desarrolla el Regulado en el Sector Hidrocarburos;            II. Se generen por fenómenos naturales que afecten al medio ambiente o a las operaciones de las Instalaciones del Regulado, o            III. Se deriven de amenazas y/o actos provocados por la Población.</p> <p>Artículo 9. Los Regulados deberán contar con los <b>procedimientos y mecanismos</b> para informar a la Agencia sobre los Eventos en los que estén involucrados y <b>dar seguimiento a su evolución</b> hasta la conclusión del Evento.</p>	<p>En el caso de un incidente ambiental, como un derrame o cualquier otro incidente que pudiera causar contaminación al océano, trabajadores y subcontratistas deben seguir con los protocolos establecidos para detener la fuente del problema y eliminar o mitigar el daño, y deben reportarlo inmediatamente a la Secretaría de Marina y a la ASEA a través de un procedimiento claro.</p>
Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de <b>Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente</b> para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos	<p>Artículo 6. Los Regulados deberán observar las <b>mejores prácticas para las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos</b>. Para tal efecto, será obligatorio para los Regulados la observancia de los estándares incluidos en el Anexo I de los presentes Lineamientos.</p> <p>Artículo 7. Las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos, deberán llevarse a cabo por los Regulados conforme a los <b>siguientes principios</b>:</p> <p>I. Los Riesgos deberán ser minimizados a un nivel que sea Tan Bajo Como Sea Razonablemente Factible. Los mecanismos relacionados con la reducción de Riesgos e impactos ambientales, y respuesta a Emergencias deberán seguir el siguiente orden de prioridad:</p> <p>a) Integridad física de las personas;            b) Protección al medio ambiente, y            c) Protección de las Instalaciones</p> <p>Artículo 9. La <b>cultura</b> de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, <b>deberá fomentarse</b> por los Regulados, tomando en cuenta los siguientes principios:            ...            III. Alcanzar a través de la mejora continua, con la finalidad de reducir Riesgos, proteger la vida, el medio ambiente y las Instalaciones;            IV. Enfatizar la necesidad de fomentar en el personal, la empresa y en los objetivos de la misma, una cultura de administración del Riesgo operativo basado en la prevención, así como la protección de las personas y del medio ambiente.</p> <p>Artículo 10. Los Regulados deberán realizar el <b>Análisis de Riesgos</b> para las actividades de</p>	<p>El Promovente utilizará su propio Sistema de Gestión de Salud, Seguridad y Ambiente para demostrar que se están aplicando las mejor prácticas requeridas en el Artículo 6, que los riesgos son evaluados y manejados como lo requiere el Artículo 7 y 10 y que el desempeño está siendo continuamente mejorado como requerido por el Artículo 9.</p> <p>De acuerdo con el Artículo 55, el Promovente presentará una Opinión Técnica emitida por una Tercera Parte Autorizada, manifestando que el diseño y la ingeniería del pozo cumplen con la legislación aplicable y con las mejores prácticas. Por lo tanto el Proyecto no contraviene estos preceptos.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos de acuerdo a lo establecido en las 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 de Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican y la demás normatividad aplicable que para tal efecto emita la Agencia.</p> <p>Artículo 55. De acuerdo a los tiempos establecidos en el Programa de Implementación del Sistema de Administración, y que forma parte de la Autorización de su Sistema de Administración, los Regulados deberán presentar a la Agencia, <b>cuarenta y cinco días hábiles previo al inicio de cualquier actividad, el Dictamen Técnico emitido por un Tercero Autorizado</b> en el que conste que la ingeniería de detalle de un proyecto nuevo o modificado de Exploración o Extracción, es acorde con la normatividad aplicable y las mejores prácticas.</p>	
<p>Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los <b>Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente</b> aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican.</p>	<p>Artículo 1. Los presentes lineamientos tienen por objeto establecer los <b>requisitos mínimos</b> para la conformación, operación, implementación y autorización de los <b>Sistemas de Administración</b> de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente de los Regulados a los que se refiere el Capítulo III de la Ley.</p> <p>Artículo 2. Los presentes lineamientos son de observancia general para los Regulados que realicen las siguientes actividades del Sector Hidrocarburos:</p> <p>I. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos; ...</p> <p>Artículo 5. Adicionalmente a la entrega de la información a la que se refieren los presentes lineamientos, los Regulados deberán señalar expresamente aquellos <b>documentos</b> que tengan el <b>carácter de reservado o confidencial</b>, así como el fundamento con base en el cual se clasifica.</p> <p>La Agencia tomará en cuenta dicha clasificación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y demás normativa aplicable.</p> <p>Artículo 6. Los documentos a los que se refieren los presentes lineamientos deberán presentarse <b>en idioma español y en original y copia simple y/o en versión digital a través de dispositivos electrónicos</b> para su cotejo, conforme a lo dispuesto en el artículo 15-A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. Aquellos documentos que se encuentren en un idioma diverso, deberán acompañarse con una traducción al español elaborada por perito traductor autorizado en México.</p> <p>Artículo 7. <b>Los Regulados deberán contar con un Sistema de Administración</b> con el propósito de prevenir, controlar y mejorar el desempeño de su instalación o conjunto de ellas, en materia de <b>Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente</b> en el Sector Hidrocarburos. Los Sistemas de Administración a cargo de los Regulados <b>deberán ser Autorizados</b> por la Agencia para ser implementados en los Proyectos que busquen desarrollar y, para tal efecto, deberán contar con el Registro de la Conformación del Sistema de Administración y la CURR correspondiente.</p> <p>Artículo 8. Para el Registro de la Conformación del Sistema de Administración, los interesados deberán presentar a la Agencia la siguiente <b>documentación e información</b>:</p>	<p>La unidad de negocios mexicana del Promovente implementará un Sistema de Gestión de Salud, Seguridad y Ambiente de acuerdo con las buenas prácticas del Sector Hidrocarburos, y cumplirá con el registro y la aprobación de los requerimientos.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>I. Formato de solicitud de Registro de la Conformación del Sistema de Administración (Anexo VI de los presentes lineamientos);</p> <p>II. Documentos de Conformación del Sistema de Administración;</p> <p>III. Documento Puente (Anexo II de los presentes lineamientos);</p> <p>IV. Dictamen de correspondencia realizado por un Tercero Autorizado respecto del Documento Puente;</p> <p>V. Datos de la persona o personas que integran el área responsable del Sistema de Administración del Regulado;</p> <p>VI. Testimonio o copia certificada del instrumento público en el que conste el acta constitutiva del interesado o documento con el que acredite su legal existencia;</p> <p>VII. Testimonio o copia certificada del instrumento público mediante el cual el representante legal del interesado acredita su personalidad; tratándose de representantes de compañías extranjeras, instrumento con el que se acrediten sus facultades para representar al interesado, presentado con la legalización o apostilla correspondiente, además de la protocolización requerida conforme a la Normatividad aplicable;</p> <p>VIII. Identificación oficial del representante legal;</p> <p>IX. En su caso, clave del Registro Federal de Contribuyentes del interesado y,</p> <p>X. En su caso, comprobante de pago de Derechos o Aprovechamiento correspondiente para la expedición de la constancia de Registro y CURR.</p> <p>Artículo 9. En caso de no satisfacer los requisitos establecidos en el artículo anterior o los documentos no contengan la información o datos solicitados, la Agencia prevendrá al Regulado en un plazo de diez días, por los medios que estime convenientes y por una sola ocasión, conforme a lo dispuesto en el artículo 17-A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.</p> <p>El Regulado contará con un término de diez días hábiles para subsanar la omisión a partir de que surta efectos la notificación correspondiente.</p> <p>Artículo 13. La negativa de Registro de la Conformación del Sistema de Administración no impide que los Regulados presenten una nueva solicitud, de acuerdo con lo previsto en el artículo 8 de los presentes lineamientos.</p> <p>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.</p> <p>Artículo 17. Para obtener la Autorización del Sistema de Administración a implementar en el Proyecto, el Regulado deberá presentar a la Agencia la siguiente documentación e información:</p> <p>I. Formato de solicitud de Autorización del <b>Sistema de Administración</b> a implementar (Anexo VII de los presentes lineamientos);</p> <p>II. Programa de Implementación a ser aplicado en el Proyecto que busca desarrollar, considerando lo dispuesto en los Anexos I y III de las presentes disposiciones, así como lo requerido en su propio Sistema de Administración;</p> <p>III. Documentos a los que se refiere el Apartado A del Anexo IV de los presentes lineamientos;</p> <p>IV. Datos del puesto y de las personas que conforman el área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración en el Proyecto.</p>	

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>V. Testimonio o copia certificada del instrumento público en el que conste el acta constitutiva del Regulado, en caso de no encontrarse constituido en México al momento de realizar el Registro de la Conformación del Sistema de Administración;</p> <p>VI. Identificación oficial del representante legal del Regulado;</p> <p>VII. Título de Asignación, Contrato o Permiso, según corresponda, que habilite al Regulado para desarrollar el Proyecto en el que se va a Implementar el Sistema de Administración;</p> <p>VIII. La Clave Única de Registro del Regulado y,</p> <p>IX. En su caso, comprobante de pago de Derechos o Aprovechamiento correspondiente</p> <p>...</p> <p>Artículo 27. <b>A partir del inicio de las actividades propias del Proyecto, el Regulado quedará obligado a la Implementación de su Sistema de Administración</b>, 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.</p> <p>Artículo 28. El Regulado deberá cumplir de manera permanente, <b>durante todas las Etapas de Desarrollo del Proyecto, incluyendo desmantelamiento y abandono</b>, con las acciones definidas en el Anexo III, de los presentes lineamientos.</p> <p>Artículo 29. <b>A partir del inicio de operaciones</b> de cada Proyecto, el Regulado deberá presentar a la Agencia los <b>siguientes documentos</b>:</p> <p>I. Informes semestrales de cumplimiento del Programa de Implementación.</p> <p>II. Reportes de seguimiento establecidos en el Anexo V de los presentes lineamientos, de acuerdo con la periodicidad prevista en dicho anexo.</p> <p>III. El informe de resultados de la auditoría externa del Sistema de Administración de manera bianual.</p> <p>Artículo 30. El Regulado deberá realizar, por lo menos, cada dos años una <b>auditoría ejecutada por un auditor externo</b>, conforme a las Disposiciones de carácter general que para tal efecto emita la Agencia. En un plazo de veinte días hábiles posteriores al cierre de la auditoría, deberá presentar el informe y el plan de atención a los hallazgos registrados. Tanto el informe de auditoría externa, como el plan de atención de hallazgos, deberán estar firmados por la máxima autoridad del Proyecto del Regulado.</p> <p>Artículo 32. La <b>Agencia podrá supervisar e inspeccionar</b> en cualquier momento el cumplimiento de las obligaciones del Sistema de Administración.</p>	

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
<p>Disposiciones Administrativas de carácter general que establecen las reglas para el <b>requerimiento mínimo de seguros</b> a los Regulados que lleven a cabo obras o actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, tratamiento y refinación de petróleo y procesamiento de gas natural</p>	<p>Artículo 2. Las presentes Disposiciones son de <b>observancia general y obligatoria</b> para los Regulados que realicen las siguientes actividades del Sector Hidrocarburos:</p> <p>Exploración y Extracción de Hidrocarburos;</p> <p>Artículo 8. Los Regulados que desarrollen las actividades a las que se refiere el artículo 2 de las presentes Disposiciones, <b>deberán contar con seguros de responsabilidad civil y responsabilidad por daños ambientales y</b>, en su caso, <b>de control de pozos.</b></p> <p>Artículo 14. El Regulado deberá contratar las pólizas de seguros requeridas en estas Disposiciones con una <b>Institución de Seguros autorizada</b> por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público o la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas para operar en los Estados Unidos Mexicanos.</p> <p>Artículo 20. Las <b>coberturas mínimas</b> que deberán amparar las pólizas de seguros son las siguientes:</p> <p>Ida control de pozos, para obras o actividades de Exploración y Extracción;                      Aidé responsabilidad civil y responsabilidad por daños ambientales para obras o actividades de Exploración y Extracción.</p>	<p>En apego a estos preceptos el Promovente contará con las pólizas de seguro requeridas.</p>
<p>Disposiciones Técnicas para el <b>aprovechamiento del gas natural asociado</b>, en la exploración y extracción de hidrocarburos.</p>	<p>Artículo 4.- De la <b>obligación</b> del Operador Petrolero de <b>aprovechar y conservar el Gas Natural Asociado</b>. Es propiedad de la Nación el Gas Natural Asociado y su producción está sujeta a los términos establecidos en la Ley de Hidrocarburos, en las Asignaciones y Contratos señalados en la referida Ley y regulado su aprovechamiento, a través de las Disposiciones Técnicas.</p> <p>Los Operadores Petroleros deberán realizar la planificación y las acciones e inversiones necesarias para contar con la capacidad técnica y operativa que les permita obtener el máximo Aprovechamiento y Conservación de los volúmenes de Gas Natural Asociado, derivados de las actividades de Exploración y Extracción de los Hidrocarburos.</p> <p>Artículo 6.- De la <b>Destrucción Controlada del Gas Natural Asociado</b>. El Operador Petrolero podrá realizar la Destrucción Controlada del Gas Natural, como consecuencia de las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos, <b>en los siguientes casos:</b></p> <p>I. Cuando de acuerdo con el Análisis Técnico-Económico al que se refiere el artículo 11 de estas Disposiciones Técnicas y después de evaluar las alternativas a las que se refiere el artículo 5 anterior para evitar extraer el Gas Natural Asociado, o bien aprovecharlo, la Comisión concluya que la única alternativa es la Destrucción Controlada del mismo;</p> <p>II. Cuando existan circunstancias de caso fortuito o fuerza mayor que impliquen un riesgo para la operación segura de las instalaciones y el personal. Lo anterior, de acuerdo con las disposiciones que para tal efecto emita la Agencia;</p> <p>III. Durante las pruebas de pozos que los Operadores Petroleros realicen. Lo anterior, siempre que las mismas estén comprendidas dentro de los Planes de Exploración y de Desarrollo para la Extracción de Hidrocarburos aprobados por la Comisión, y</p> <p>El Operador Petrolero considerará los volúmenes del Gas Natural que serán objeto de Destrucción Controlada bajo el presente supuesto, dentro de la definición de sus Metas. Lo anterior, de conformidad con la exactitud que le permita la etapa exploratoria o de desarrollo del campo en la que se encuentre y el conocimiento del o los yacimientos correspondientes.</p>	<p>El Promovente restringirá la duración de las pruebas de pozos (en caso de ser llevadas a cabo) a un periodo consistente con los objetivos de la prueba..</p> <p>El Promovente llevará a cabo la destrucción controlada de gas natural de acuerdo con las metodologías establecidas para la prueba de pozos.</p>



### 3.4 Leyes y Reglamentos Estatales

Si bien, el Proyecto se localiza en una zona federal y las actividades se realizarán de acuerdo con la Ley Federal del Mar (golfo de México), esta sección presenta la vinculación con las Leyes y Reglamentos existentes en el estado de Tamaulipas, considerando que el puerto de Tampico y el Helipuerto del Aeropuerto Internacional de Matamoros serán utilizados para el transporte de personal, equipo, material y residuos (Ver Tabla 3-4).

**Tabla 3-4. Leyes y Reglamentos Estatales de Tamaulipas y su vinculación con el Proyecto.**

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Reglamento de Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial para el Estado de Tamaulipas (RPGIRMET)	<p>Este Reglamento provee lineamientos relacionados con la prevención de la <b>generación de residuos de manejo especial, y la gestión integral</b> de los mismos a través de su minimización, reciclaje y aprovechamiento. También describe cómo gestionar la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con dichos residuos.</p> <p>Artículo 13.- Los <b>grandes generadores</b>, productores, importadores, exportadores y distribuidores de productos que cuando se descartan se convierten en residuos especiales de manipulación <b>están obligados a formular e implementar planes de gestión para estos residuos.</b></p> <p>Artículo 14.- Los grandes generadores de residuos deben presentar los planes de gestión de residuos para su revisión por parte de las autoridades.</p>	<p>En apego a estos preceptos, el Promoviente formulará, implementará y presentará ante las autoridades estatales el Plan de Manejo de Residuos requerido para el manejo de residuos de manejo especial generados en las actividades del Proyecto. Por lo tanto, el Proyecto no contraviene estos preceptos.</p>
	<p>Artículo 21.</p> <p>III. Implementar el <b>sistema de manifiestos</b> para las distintas etapas del manejo integral de los residuos de manejo especial, en los formatos que al efecto expida la Secretaría;</p> <p>IV. <b>Llevar una bitácora</b> en la que registren la cantidad en peso y tipo de residuos de manejo especial generados anualmente y la forma de manejo a la que fueron sometidos los que se generen en grandes volúmenes;</p> <p>V. <b>Separar</b> en sitio y mediante el transporte, de acuerdo a la clasificación establecida en los artículos 136 del código y 24 del presente ordenamiento a los tipos básicos y especificaciones que se prevean en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales que con ese fin sean expedidas;</p> <p>VI. <b>Acopiar los residuos en contenedores, envases o embalajes que reúnan las condiciones</b> previstas en las Normas Oficiales Mexicanas o en las Normas Ambientales Estatales correspondientes, atendiendo al tipo de residuo;</p> <p>VII. <b>Almacenar los residuos</b> en áreas y lugares que reúnan los requisitos y condiciones que se establezcan en Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales;</p> <p>VIII. <b>Trasladar o transportar los residuos</b> de acuerdo a lo establecido en el presente Reglamento, en la autorización correspondiente, en las Normas Ambientales Estatales que se expidan y demás ordenamientos aplicables;</p> <p>X. Generar, dentro del primer bimestre de cada año, un <b>reporte anual del manejo dado a los residuos</b>, con base en la bitácora, mismo que se deberá presentar a la Secretaría en el formato que esta determine;</p> <p>XI, Contractar, en los casos en que la Secretaría así lo requiera en las autorizaciones que expida, un <b>seguro ambiental.</b></p>	<p>El Promoviente y sus subcontratistas cumplirán con los procedimientos de manejo de residuos de manejo especial de acuerdo con lo especificado por la regulación estatal.</p>

### 3.5 Acuerdos y Tratados Internacionales

**Tabla 3-5. Acuerdos y Tratados Internacionales y su vinculación con el Proyecto**

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
<p>Convenio Internacional para <b>prevenir la contaminación por los Buques</b> (MARPOL 73/78) y sus Anexos:</p> <p>Anexo I - Reglas para prevenir la <b>contaminación por hidrocarburos</b>.</p> <p>Anexo II - Reglas para prevenir la contaminación por <b>sustancias nocivas líquidas</b> transportadas a granel.</p> <p>Anexo III – Reglas para prevenir la contaminación por <b>sustancias perjudiciales</b> transportadas por mar en bultos.</p> <p>Anexo IV - Reglas para prevenir la contaminación por las <b>aguas sucias</b> de los buques.</p> <p>Anexo V - Reglas para prevenir la contaminación por las <b>basuras</b> de los buques</p> <p>Anexo VI - Reglas para prevenir la <b>contaminación atmosférica</b> ocasionada por los buques</p> <p><i>México es un firmante de MARPOL 73/78 (el último Anexo VI entró en vigor el 19/05/2005).</i></p>	<p>Anexo I</p> <p>Las reglas 6-10, requieren que ciertas clases de barcos sean inspeccionados y certificados.</p> <p>La regla 15 establece el estándar de concentración de hidrocarburos en la descarga de hidrocarburos o de mezclas aceitosas (incluyendo el agua de sentina del cuarto de máquinas) de todos los botes en 15 ppm.</p> <p>La regla 17 requiere que se mantenga una Bitácora de Hidrocarburos para llevar un registro de las descargas de agua de sentina.</p> <p>La regla 36 requiere que se mantenga una Bitácora de Hidrocarburos para llevar un registro de los cambios del agua de lastre</p> <p>La regla 37 requiere que los buques cuenten con un Plan de Emergencia para Contaminación por Hidrocarburos a bordo.</p> <p>La regla 39 establece específicamente los límites de hidrocarburos para descargas de plataformas de perforación en 15 ppm, y requiere que dichas descargas sean registradas.</p>	<p>Los buques del Proyecto seguirán todas las reglas establecidas para prevenir y controlar contaminación producida por derrames de hidrocarburos. Esto incluirá el contar con Planes de Emergencias para Respuesta a Derrames de Hidrocarburos a Bordo (SOPEP) a bordo, los cuales deben ser aprobados por la autoridad correspondiente.</p> <p>En este sentido, el Promovente se asegurará de que la MODU y los BS estén equipados con separadores de agua/aceite para tratar el agua de sentina a una concentración menor de 15 ppm previo a su descarga, en cumplimiento con este Convenio.</p>
	<p>El Anexo II establece los estándares para los buques tanque que transportan químicos, y prohíbe la descarga de residuos que contengan contaminantes a menos de 12 millas de la costa más cercana.</p>	<p>Esto aplica para el transporte a granel de NABM, NABF y el combustible de los BS y transferencias a la MODU.</p> <p>El Proyecto no descargará sustancias peligrosas o aguas residuales no tratadas en el mar. Las sustancias peligrosas o aguas residuales serán almacenadas y recolectadas por los BS para su disposición final en una planta de tratamiento en tierra.</p> <p>La MODU tendrá procedimientos y equipos de transferencia que prevengan la descarga de sustancias peligrosas al mar. Con lo cual cumplirá con lo establecido en el Anexo II de este convenio.</p>
	<p>Anexo III</p> <p>Las reglas 3 y 4 contienen los requerimientos para empaquetar, marcar, etiquetar y documentar sustancias peligrosas transportadas en el mar de acuerdo con el Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligosas. . La regla 4 establece que todo buque que transporte sustancias perjudiciales llevar una lista o manifiesto especial que indique las sustancias perjudiciales embarcadas y el emplazamiento de éstas a bordo.</p>	<p>Esto aplica para el transporte de costales y tambores que contengan químicos del lodo de perforación hacia y desde la MODU por medio de los BS.</p> <p>Las sustancias peligrosas que se transporten a granel se empaquetarán correctamente y se etiquetarán de acuerdo con las especificaciones de este anexo. La cantidad y el tipo de sustancia peligrosa, así como su ubicación a bordo, se registrarán en una bitácora.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>Anexo IV                      La regla 9 requiere del uso de plantas de tratamiento de aguas residuales aprobadas por la Organización Marítima Internacional.                      La regla 11 especifica las distancias de la costa a las que el agua residual tratada y no tratada puede ser descargada.</p>	<p>Esto aplica para la MODU y los BS.                      La MODU incluirá un sistema certificado de tratamiento de aguas residuales y las descargas se liberarán de acuerdo con las especificaciones del Anexo IV.</p>
	<p>Anexo V                      La regla 3 prohíbe la descarga de plásticos y especifica las distancias de la costa a las que otros residuos pueden ser descargados. Establece que los restos de comida (y otros) descargados a más de 12 millas náuticas de la costa deben ser macerados a menos de 25 mm antes de su descarga.                      La regla 9 requiere que los barcos cuenten con e implementen un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, con procedimientos para recolectar, almacenar, procesar y disponer de los residuos.</p>	<p>Esto aplica para la MODU y los BS.                      Los residuos inorgánicos como plástico, metales, vidrio o redes sintéticas serán almacenados y recolectados por la MODU y los BS para su disposición final en un sitio de disposición autorizado. Los residuos orgánicos se macerarán previo a su descarga al océano y se descargarán a más de 12 millas náuticas de la tierra.                      La MODU y los BS contarán con un Plan de Manejo de Residuos que incluirá procedimientos de recolección, almacenamiento, tratamiento y clasificación de los residuos. La generación de residuos y las descargas accidentales se registrarán en una bitácora.</p>
	<p>Anexo VI                      Las reglas 5-9 establecen los requerimientos para inspeccionar y certificar ciertas clases de barcos.                      Las reglas 12-15 establecen los estándares de emisiones para motores de barcos, pero la regla 19 clarifica que el Anexo no aplica para los generadores de energía utilizados en el equipo de perforación de la MODU.                      La regla 18 establece estándares para el combustible.</p>	<p>Esto aplica para los BS y la MODU cuando se encuentren en tránsito.                      El combustible utilizado para la operación de los buques cumplirá con los estándares especificados en el Anexo VI. La MODU y el BS contarán con tecnologías de control de emisiones para la reducción de emisiones según lo establecido para NOx, SOx y material particulado en el Anexo VI. Las medidas de control específicas para las emisiones al aire se detallan en el Capítulo 6 de este documento.</p>
<p>Convención de las Naciones Unidas sobre el <b>Derecho del Mar</b> (CONVEMAR) (Ratificado el 18/03/1983)</p>	<p><b>Establece los límites y fronteras de los elementos a mar abierto o de los ríos que descarguen al mar</b>, así como de las rutas marítimas que los buques y barcos extranjeros deben considerar cuando naveguen por <b>aguas nacionales</b>. La Convención especifica medidas para la conservación de vida silvestre, incluidas poblaciones de especies anádromas y catádromas. Las penalizaciones correspondientes deben aplicarse en caso de no conformidad con la Ley de acuerdo a la Sección B.</p>	<p>El Proyecto se encuentra a 67 km al sur del límite marítimo con los Estados Unidos de América y no se encuentra cerca de arrecifes de coral o islas. Las actividades relacionadas con el Proyecto se realizarán dentro de la Zona Económica Exclusiva Mexicana y no en los EE. UU. o en aguas internacionales. El Proyecto no considera la explotación de la fauna marina, y sus actividades se realizarán de acuerdo con las declaraciones de conservación indicadas en la Convención.</p>
<p>Convenio internacional para la <b>seguridad de la vida humana en el mar</b> (SOLAS) (Adoptado el 01/11/1974, firmado el 28/03/1977 y entró en vigor el 25/04/1980)</p>	<p>El objetivo principal del Convenio SOLAS es establecer normas mínimas relativas a la construcción, el equipo y la utilización de los buques, compatibles con su seguridad. Los Estados de abanderamiento son responsables de asegurar que los buques que enarbolan su pabellón cumplan las disposiciones del Convenio, el cual prescribe la expedición de una serie de certificados como prueba de que se ha hecho así.</p>	<p>Los buques (MODU o BS) que serán utilizados durante las actividades del Proyecto cumplirán estrictamente con los estándares de seguridad requeridos por las autoridades del Estado de abanderamiento.</p>
<p>Convenio internacional sobre el control de los <b>sistemas antiincrustantes</b> perjudiciales en los buques (Ratificado el 07/07/2006)</p>	<p>Adicional al Acuerdo MARPOL, existe un convenio que regula el <b>uso de pinturas antiincrustantes en buques</b>. Fue adoptado en 2001 y entro en vigor en 2008 En el Convenio se prohíbe el empleo de compuestos orgánicos del estaño perjudiciales en las pinturas antiincrustantes en los buques, y se establece un mecanismo para evitar el posible uso futuro de otros productos químicos perjudiciales en los sistemas antiincrustantes.</p>	<p>Los Buques que vayan a ser usados durante el desarrollo del Proyecto no deben tener pinturas que contengan compuestos de organoestaño.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
<p>Convenio de Londres y Protocolo (LC-72) (Ratificado en 06/03/1992)</p>	<p>Su finalidad es promover el control efectivo de todas las fuentes de contaminación del medio marino y adoptar todas las medidas posibles para <b>impedir la contaminación del mar por el vertimiento de desechos y otras materias</b>. Basado en este convenio, los residuos se clasificaron en una lista gris y negra de acuerdo al peligro que representan para el ambiente. Los elementos en la lista gris pueden ser considerados para vertimiento en el mar después de recibir un permiso especial (Anexo II del Convenio) y después de cumplir con especificaciones estrictas, pero los elementos en la lista negra está estrictamente prohibido (Anexo I del Convenio). Todos los demás materiales pueden ser vertidos en el mar cuando se tenga una autorización general para ello. También, la incineración de residuos en el mar está prohibida.</p>	<p>Como parte del Proyecto, un PMR será desarrollado. Dicho plan será compartido con todo el personal involucrado en las actividades del Proyecto, incluyendo a la tripulación. El plan especificará el modo correcto para la separación de residuos, así como el tratamiento que corresponda a cada tipo. Los residuos no peligrosos serán manejados de acuerdo con el Convenio de Londres. El Proyecto no contempla el vertimiento de residuos peligrosos en el mar o la incineración de residuos. El Promovente obtendrá las autorizaciones correspondientes a la disposición de residuos, previas al inicio de las actividades del Proyecto o mediante una planta de tratamiento autorizada en tierra. La cantidad y el tipo de residuos generados se registrarán de manera diaria en una bitácora.</p>
<p>Convenio internacional sobre <b>cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos</b> (OPRC) (Firmado el 30/01/1995)</p>	<p>Las Partes deben adoptar medidas para hacer frente a <b>sucesos de contaminación, bien a nivel nacional o en cooperación con otros países</b>. Los buques deben llevar a bordo un plan de emergencia en caso de contaminación por hidrocarburos. Las empresas explotadoras de unidades costa afuera que operen bajo la jurisdicción de las Partes también deben disponer de planes de emergencia en caso de contaminación por hidrocarburos u otros medios similares, coordinados con los sistemas nacionales para responder pronta y eficazmente a los sucesos de contaminación por hidrocarburos.</p> <p>Los buques estarán obligados a notificar los sucesos de contaminación a las autoridades ribereñas, y el Convenio estipula detalladamente las medidas que deberán adoptarse. Dicho Convenio estipula el almacenamiento de equipo de lucha contra los derrames de hidrocarburos, la realización de ejercicios necesarios de lucha contra los derrames de hidrocarburos y el desarrollo de planes pormenorizados para hacer frente a los sucesos de contaminación. Se exige a las Partes en el Convenio que faciliten asistencia a otras Partes en casos de emergencia de contaminación, y se ha previsto lo necesario para resarcir la asistencia prestada.</p>	<p>Los buques que serán utilizados durante el Proyecto (MODU o BS) deberán tener planes de control de contaminación por hidrocarburos de emergencia, y deberán reportar cualquier incidente, coordinándose con las autoridades mexicanas cualquier respuesta a incidentes con hidrocarburos, cumpliendo con lo establecido en esta convención así como en la legislación mexicana.</p>
<p>Convención para la Conservación y Desarrollo del <b>Medio Marino</b> de la Región del Gran Caribe (Convenio de Cartagena) (Promulgado en México por Decreto Presidencial el 08/02/1985)</p>	<p>La Convención de Cartagena ha sido ratificada por veinticinco (25) países miembros de la ONU en la Región el Gran Caribe. Este instrumento internacional es vinculante para la región del Caribe y para los países adyacentes al Océano Atlántico.</p> <p>La Convención se enfoca en la prevención, reducción y control de la contaminación de los buques, vertimiento, actividades en el lecho marino, contaminación atmosférica y de fuentes y actividades en tierra. Cuenta con dos protocolos que se encargan, respectivamente, de combatir los derrames de hidrocarburos y de proteger las áreas naturales y la vida silvestre.</p>	<p>El Proyecto cumplirá con todos los requerimientos de la Convención, así como con las acciones y estrategias previamente mencionadas en el POEMyRGMMyMC (ver Sección 3.7), que están alineadas con esta Convención.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
<p>Plan Conjunto de Contingencia entre Mexico y los Estados Unidos de América sobre Contaminación del Medio Marino por Derrames de Hidrocarburos u Otras Substancias Nocivas (El <b>Plan MEXUS</b>)                      (Original, segunda edición firmada el 11/07/2017)</p>	<p>102 Propósitos y objetivos                      El propósito del Plan MEXUS es proveer procedimientos de operación estándar, de acuerdo al convenio de 1980 para coordinar las respuestas bilaterales a incidentes de contaminación que ocurran o amenacen las aguas o áreas costeras de las zonas fronterizas entre MEXICO y EE.UU que pudieran afectar o amenazar el medio marino de ambas partes. Las operaciones de respuesta serán coordinadas cuando ambos países así lo convengan.</p> <p>103 Límites Geográficos                      Es el área del mar, incluida la costa adyacente, que se encuentra del lado de su frontera marítima establecida con la otra parte o con otros Estados, y dentro de las doscientas millas náuticas medidas desde las líneas de base donde se mida su mar territorial.</p> <p>203 Equipo de Respuesta Conjunta (ERC)                      Los Responsables del ERC son, para la SEMAR, el Jefe de Estado Mayor de la Armada a través de su Tercera Sección (Operaciones), y para la USCG el Director de Manejo de Incidentes y Políticas de Preparación (CG-5RI). Los Responsables de los ERC delegarán las funciones de preparación y respuesta del Plan MEXUS como lo consideren apropiado.</p>	<p>En el caso de un derrame de hidrocarburos, el Promoviente informará a las autoridades mexicanas quienes, en caso de ser necesario, implementarán el Plan MEXUS.</p>
<p>Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el <b>Cambio Climático</b> (México firmó y accedió al protocolo el 13/06/1992)</p>	<p>Tratado internacional negociado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro en 1992. Su objetivo es la <b>estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero</b> en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.</p> <p>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.</p>	<p>Aunque las emisiones atmosféricas del Proyecto estarán asociadas principalmente con la combustión de motores de diésel y con la generación de energía en la MODU, los BS y helicópteros, no se espera un incremento significativo en una escala global en la generación de gases de efecto invernadero durante la duración del Proyecto. Además, durante la duración del Proyecto, se le dará mantenimiento a los equipos para optimizar la eficiencia energética en la generación de energía y así minimizar los gases de efecto invernadero. Esto aunado a la implementación del Plan de Logística y el Plan de gestión de Eficiencia Energética de los Buques que se detallan en el capítulo 7.</p>
<p>Protocolo de Kioto sobre cambio climático (México se unió el 09/06/1998)</p>	<p>El Protocolo de Kioto fue creado para reducir las emisiones de gases de efecto (GEI) invernadero que causan el calentamiento global. Es un instrumento para poner en práctica lo acordado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, <b>estableciendo internacionalmente metas de reducción de emisiones</b>. En 2012, Mexico ratificó el segundo periodo de vigencia del Protocolo de Kioto desde enero de 2013 hasta diciembre de 2020 en la decimotava Conferencia de las Partes sobre cambio climático (COP18)</p>	<p>El Proyecto contempla medidas preventivas y de mitigación, tal como la implementación de un programa de mantenimiento preventivo a los equipos y máquinas utilizados durante las actividades y la vigilancia de dicho programa con base en el registro de bitácoras y en la recolección de evidencia necesaria, que limitan la emisión de dióxido de carbono para reducir los impactos atmosféricos. Estas medidas serán aplicadas basándose en la legislación ambiental aplicable.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Convención de Viena para la Protección a la Capa de Ozono (Promulgado en México por Decreto Presidencial el 17/03/1987)	La Convención de Viena estableció un marco para la cooperación internacional para proteger la salud social y ambiental de efectos antropogénicos. Obliga a México a cooperar en la investigación y observación de la capa de ozono, a monitorear emisiones, a intercambiar información con otros países y a reducir el consumo de clorofluorocarbonos (CFCs).	El Proyecto evitará el uso de productos que agoten la capa de ozono.
Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (Promulgado en México por Decreto Presidencial el 12/02/1990)	El Protocolo añadió el control y manejo de sustancias que afectan a la capa de ozono, como HBFCs and HCFCs.	El Proyecto evitará el uso de productos que agoten la capa de ozono.
Convenio de Estocolmo / Contaminantes Orgánicos Persistentes (Ratificado el 10/02/2003)	El Convenio de Estocolmo es un tratado internacional que tiene como finalidad proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los <b>Contaminantes Orgánicos Persistentes</b> , fijando para ello medidas que permitan <b>eliminar</b> , y cuando esto no sea posible, <b>reducir las emisiones y las descargas</b> de estos contaminantes. Los países firmantes acordaron prohibir nueve de los doce químicos especificados como peligrosos, limitar el uso de DDT para el control de la malaria y la reducir la producción inadvertida de dioxinas y furanos.	El Proyecto no contempla el uso de pesticidas organoclorados, bifenilos policlorados (BPCs) o hexaclorobenceno. Asimismo, se implementarán medidas para prevenir la formación de compuestos tales como dioxinas y furanos.
Convenio de las Naciones Unidas sobre la <b>Diversidad Biológica</b> (UNCBD) (Ratificado el 11/03/1993)	Es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: 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. Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible.	Aunque el Proyecto se llevará a cabo en hábitats costa afuera, se encuentra dentro de la UGA 196 y la RMP Giro Tamaulipeco, que son áreas importantes de biodiversidad en México. El Proyecto no extraerá especies con importancia en su conservación.
Convenio de las Naciones Unidas sobre <b>Diversidad Biológica</b> y Protocolo de Cartagena sobre Seguridad en la Biotecnología (Firmado el 29/01/2000)	Tiene como objetivo contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos.	El Proyecto no considera ningún uso, transferencia o modificación de organismos genéticamente modificados durante las actividades del Proyecto.
Convenio internacional para el control y la gestión del <b>agua de lastre y los sedimentos de los buques</b> (BWM) (Ratificado el 18/03/2008)	Tiene por objetivo evitar la propagación de organismos acuáticos perjudiciales de una región a otra, estableciendo normas y procedimientos para la gestión y el control del agua de lastre y los sedimentos de los buques.  En el marco del Convenio, todos los buques dedicados al transporte marítimo internacional deben llevar a cabo una gestión de su agua de lastre y sedimentos que se ajuste a una norma determinada, de conformidad con un <b>plan de gestión</b> del agua de lastre elaborado para cada buque. Además, todos los buques tendrán que llevar un <b>libro registro</b> del agua de lastre y un certificado internacional de gestión del agua de lastre.	El uso de la MODU trae consigo el potencial inadvertido de introducir especies invasoras con la descarga del agua de lastre u organismos incrustantes en el exterior del buque. Por lo que tomando en cuenta este potencial impacto, el Promovente se asegurará de que la MODU implemente medidas de manejo de agua de lastre para reducir la probabilidad de introducción de especies no invasoras de acuerdo a lo especificado en este convenio y se asegurará de que la MODU cuente con el libro de registro del agua de lastre y un certificado internacional de gestión del agua de lastre.

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
<p>Convenio de <b>RAMSAR</b>                      (Promulgado por Decreto Presidencial el 29/08/1986 y entró en vigor el 04/11/1986))</p>	<p>Su objetivo es la <b>conservación y el uso racional de los humedales</b> mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo. Los humedales están entre los ecosistemas más diversos y productivos. Proporcionan servicios esenciales y suministran toda nuestra agua potable. Sin embargo, continúa su degradación y conversión para otros usos.</p> <p>La Convención aplica una definición amplia de los humedales, que abarca todos los lagos y ríos, acuíferos subterráneos, pantanos y marismas, pastizales húmedos, turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, manglares y otras zonas costeras, arrecifes coralinos, y sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, reservorios y salinas. Los humedales catalogados con Sitios RAMSAR deben considerarse en los planes y estrategias de conservación con el fin de promover su preservación como Reservorios Naturales y enfocarse en los esfuerzos económicos y operacionales en estas áreas.</p>	<p>El Proyecto no se desarrollará dentro de ningún sitio RAMSAR, de acuerdo con lo que se analiza y discute en la Sección 3.7.6 del capítulo 3. Por lo que el Proyecto no contraviene este convenio.</p>
<p>Convención sobre el <b>Comercio Internacional de Especies Amenazadas</b> de Fauna y Flora Silvestres (CITES)                      (Firmado el 02/07/1991)</p>	<p>Es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos que tiene por finalidad <b>velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia</b>. Debido a que el tráfico de especies de flora y fauna silvestres cruza fronteras entre países, el esfuerzo para regularlo requiere cooperación internacional para salvaguardar ciertas especies de la sobreexplotación. CITES incluye varios grados de protección para más de 35,000 especies de plantas y animales.</p>	<p>El Promovente se asegurará de que dentro de las embarcaciones que se utilicen no se realice la extracción, el tráfico o el daño de vida silvestre durante el periodo en que se desarrolle el Proyecto.</p> <p>La gestión de la ruta de los buques, presentado en el Plan de Logística, especificará las acciones a tomar para prevenir colisiones con mamíferos marinos. Asimismo, el Promovente implementará el Plan de Monitoreo Ambiental, el Plan de Observación de Especies Protegidas con lo cual se apega al cumplimiento de este convenio</p>
<p>Convención de la UNESCO sobre la Protección del <b>Patrimonio Cultural Subacuático</b> (Ratificado el 05/07/2006)</p>	<p>Es un tratado internacional especialmente dedicado a la protección del Patrimonio Cultural Subacuático que establece principios básicos para la protección del Patrimonio Cultural Subacuático; prevé un sistema de cooperación pormenorizado, a fin de que los Estados puedan llevar a cabo esa protección y prevé normas prácticas comúnmente reconocidas para el tratamiento e investigación del Patrimonio Cultural Subacuático. Los Estados Partes deben preservar el Patrimonio Cultural Subacuático, promover la formación en arqueología subacuática e impulsar la sensibilización de la opinión pública al valor e importancia del mismo.</p>	<p>Dicha Convención es relevante al Proyecto ya que las actividades del mismo involucrarán exploración en aguas profundas, lo que podría llevar al descubrimiento de artefactos u objetos con interés o relevancia arqueológica marina.</p> <p>De acuerdo con la investigación en la LBA no se tienen registros de vestigios arqueológicos en el Área Contractual. Por lo que el Promovente establecerá una política de acción durante el estudio con ROV previo del inicio de las actividades donde se localizará la MODU y durante la colocación de transpondedores en el lecho marino.</p> <p>En este sentido, y en apego a este convenio el Promovente se asegurará en caso de identificar algún vestigio o zona con interés arqueológico, de notificar a la Subdirección de Arqueología Subacuática del INAH.</p>
<p>Convención sobre la protección del <b>patrimonio mundial, cultural y natural</b>,                      (Aceptado el 23/02/1984)</p>	<p>A los efectos de la presente Convención se considerarán "patrimonio natural":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico,</li> </ul>	<p>Las actividades del Proyecto cumplirán con las regulaciones mexicanas relacionadas con la protección de ambientes naturales, que a su vez están alineadas con los objetivos de esta convención internacional. Basándose en la ubicación y en la duración del Proyecto, no se espera que se genere algún impacto negativo significativo para el patrimonio cultural.</p>

Referencia	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	<p>- las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies, animal y vegetal, amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico,</p> <p>- los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural,</p> <p>Cada uno de los Estados Partes en la presente Convención reconoce que la obligación de identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural situado en su territorio, le incumbe primordialmente.</p>	
<p>Convenio de Basilea sobre el Control de los <b>Movimientos</b> Transfronterizos de los <b>Residuos Peligrosos</b> y su Eliminación                      (Firmado el 22/02/1991)</p>	<p>Tiene como objetivo reducir al mínimo la generación de residuos peligrosos y su movimiento transfronterizo, así como asegurar su manejo ambientalmente racional, para lo cual promueve la cooperación internacional y crea mecanismos de coordinación y seguimiento. México accedió a esta Convención ya que considera elemental proteger sus derechos como una nación costera en las áreas sujetas a su jurisdicción, incluyendo el mar territorial, la zona exclusiva económica y la plataforma continental.</p>	<p>No se considera ninguna importación o exportación de residuos peligrosos durante o después de llevar a cabo el Proyecto. Los residuos generados como parte de las actividades del Proyecto serán tratados y dispuestos dentro del territorio nacional de acuerdo con la regulación mexicana.</p>



### 3.6 Planes y Programas del Sector Hidrocarburos

#### 3.6.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) establece, como uno de sus objetivos, un México próspero, basado en un crecimiento económico que promueva la productividad y la igualdad de oportunidades para la población. Los elementos propuestos para alcanzar este principio que se vinculan con el Proyecto se presentan a continuación en la Tabla 3-6.

**Tabla 3-6. Metas del PND 2013-2018 y su vinculación con el Proyecto**

Plan de Acción	Meta / Estrategia	Vinculación con el Proyecto
<i>IV.2 Eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país</i>	Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.	El desarrollo del Proyecto cumplirá con las leyes y reglamentos nacionales vigentes así como con las mejores prácticas internacionales para el Sector de Hidrocarburos, generando estándares de operación de alta calidad y eficiencia, los cuales contribuirán a las tasas competitivas del sector.
	Proponer una política de fomento económico con el fin de crear un mayor número de empleos, desarrollar los sectores estratégicos del país y generar más competencia y dinamismo en la economía.	Las actividades del Proyecto generarán un aumento de empleos directo e indirecto que inducirá un impacto positivo en las comunidades locales y regionales, mejorando la infraestructura en estas áreas.
	Asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país.	La realización del Proyecto generará información importante respecto a las reservas de petróleo en el país, lo que a su vez llevará a un mejor manejo de este recurso energético.
<i>V.2 Consolidar el papel constructivo de México en el mundo</i>	Promover el valor de México en el mundo mediante la difusión económica, turística y cultural, incluyendo la promoción económica del comercio y de las inversiones.	La implementación de este Proyecto reforzará la imagen de un clima favorable para la inversión extranjera, lo que beneficiará a otros sectores además del Sector Hidrocarburos.
	Su propósito central es colaborar con el sector privado para identificar oportunidades económicas, turísticas y culturales para las empresas, los productos y los servicios mexicanos, a fin de apoyar su proyección hacia otros países y generar empleos.	
	Reafirmar el compromiso del país con el libre comercio, la movilidad de capital y la integración productiva permitirá que México eleve y democratice su productividad. Esto significa que todos los individuos y las empresas, sin importar su escala o ubicación, tengan la posibilidad de participar en los beneficios de la globalización.	

### 3.6.2 Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas

El Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas (PNC) establece los mecanismos para informar, coordinar y dar respuesta ante un incidente (contaminante o posible contaminante) e incluye el papel de las autoridades gubernamentales nacionales, regionales y locales en el control de incidentes. Las secciones que son relevantes para el Proyecto y su vinculación con el mismo se identifican en la Tabla 3-7

**Tabla 3-7. Secciones del PNC y su vinculación con el Proyecto**

Sección	Vinculación con el Proyecto
<p>Sección 100. - El PNC es un documento que <b>establece los mecanismos para informar, coordinar y dar respuesta ante un incidente contaminante o posible contaminante</b> y, considera el papel de las autoridades gubernamentales nacionales, regionales y locales en la lucha y el control de incidentes.</p> <p>Sección 101. – El PNC hace efectivos <b>los compromisos de México en virtud de los convenios internacionales</b>, incluido el MARPOL 73/78 y el "<b>Acuerdo bilateral</b> entre los Estados Unidos de América y los Estados Unidos de México sobre la contaminación del medio marino por derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas".</p> <p>Sección 104. – Junto con los planes de contingencia regionales y locales, <b>el PNC tiene como objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establece sistemas de notificación, alerta y evaluación;</li> <li>- Identificar la cadena de mando y las responsabilidades relacionadas, incluyendo la autoridad nacional competente y la organización nacional de respuesta ante derrames de HHCC;</li> <li>- Establece un procedimiento de notificación de incidentes;</li> <li>- Identificar y clasificar el tamaño del derrame a fin de establecer los niveles de respuesta que se requieren cuantificar para su atención;</li> <li>- Identificar la capacidad de respuesta de los organismos de control nacionales, regionales y locales.</li> </ul> <p>Sección 104.1. - Establece <b>tres Niveles de Respuesta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel 1: Derrame accidental que ocurre en o cerca de una instalación como resultado de operaciones de rutina. Los impactos son bajos y la capacidad de respuesta local es adecuada.</li> <li>- Nivel 2: Derrames medianos que ocurren en las cercanías de una instalación como resultado de un hecho no rutinario. Es posible que haya impactos significativos y que se requiera apoyo externo (regional) para dar respuesta adecuada al derrame. La capacidad de respuesta se obtiene con recursos locales o de la región.</li> <li>- Nivel 3: Grandes derrames que ocurren cerca o lejos de una instalación como resultado de un hecho no rutinario, y que requieren recursos y apoyo significativos de cooperativas de derrames nacionales o internacionales para mitigar los efectos que se perciben como de amplio alcance, es decir, de importancia nacional o internacional.</li> </ul> <p>Sección 200. - La <b>SEMAR ejecutará el PNC y coordinará las acciones</b> de otras instituciones.</p> <p>Sección 305. - Los <b>Promoventes y Contratistas deben presentar ante el Organismo de Coordinación correspondiente los Planes de respuesta a emergencias aplicables</b>. Dichos Planes deben estar alineados con los planes de respuesta nacionales, regionales y locales. Se requerirán reuniones para verificar los requisitos del plan local con los organismos encargados de la planificación de respuesta a emergencias.</p> <p>Sección 308. - Al comienzo de sus actividades, <b>los Promovientes deben tener información sobre las condiciones ambientales existentes</b> aprobadas y certificadas por la autoridad competente. En ausencia de una línea de base ambiental para un área afectada por un derrame de hidrocarburos o sustancias nocivas, la autoridad ambiental competente determinará la condición ambiental a la cual los presuntos responsables del derrame serán requeridos para restaurar dichas áreas.</p> <p>Sección 309. - <b>Cada seis meses</b>, los Promovientes y Contratistas deben enviar <b>listas actualizadas de los recursos disponibles</b> para una respuesta inmediata al Comando Naval correspondiente. Debe incluir la ubicación del equipo, el tiempo requerido para el despliegue en el área de interés en caso de una emergencia y, estado operativo o el tiempo requerido</p>	<p>El Promovente presentará un Plan de Respuesta a Emergencias y un Plan de Respuesta a Derrames de Hidrocarburos para la aprobación de las autoridades, los cuales se describen en el capítulo 7 de esta MIA, incluyendo listas de equipos de respuesta disponibles en el sitio de perforación, los acuerdos para comunicaciones entre la MODU y la administración en tierra del Promovente y las autoridades pertinentes. Asimismo, se incluirán el tiempo de despliegue para equipos de repuesta nivel 2 y 3. Por lo que el Proyecto no se contrapone con este precepto.</p>

Sección	Vinculación con el Proyecto
<p>para su reparación.</p> <p><b>Sección 402. - Notificación expedita</b>                      En caso de un derrame de hidrocarburos o sustancias nocivas en el medio marino (el área o puerto marino mexicano), independientemente de cuán pequeño sea, la primera autoridad que lo conozca utilizará todos los medios de comunicación disponibles para informar a la SEMAR y la ASEA sobre el incidente, adjuntando el Formulario de Notificación establecido en el Anexo F de este Plan. El derrame debe notificarse de inmediato.</p> <p><b>Sección 403. -</b> Al recibir una notificación de derrame, <b>el organismo coordinador confirmará y evaluará la información</b> para determinar si un plan de respuesta debe ejecutarse o no, así como el nivel del mismo, tomando en cuenta el tamaño del incidente y la capacidad de respuesta.</p> <p><b>Sección 406. -</b> Cualquier <b>uso de dispersantes químicos debe ser aprobado</b> por la SEMARNAT, la COFERPRIS, la ASEA y otras autoridades competentes. El Anexo G presenta una lista de dispersantes aprobados.</p> <p><b>Sección 417. -</b> Al finalizar las operaciones para <b>mitigar el impacto</b> causado por el derrame, los responsables del derrame deben restaurar las áreas afectadas en la medida determinada por las autoridades ambientales apropiadas.</p>	

### 3.6.3 Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de Energía 2014 – 2018 (actualización el 19 de enero del 2017)

El Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018 (PRONASE) es el documento guía que presenta políticas de eficiencia energética en línea con las metas nacionales. Propone una serie de objetivos, estrategias y acciones para contribuir al uso óptimo de energía en todos los procesos y actividades de la cadena energética (explotación, producción, transformación, distribución y consumo). Las metas y objetivos que son relevantes para el Proyecto y su vinculación con el mismo se identifican en la Tabla 3-8.

**Tabla 3-8. Metas del PRONASE 2014-2018 y su Vinculación con el Proyecto**

Metas	Objetivos	Vinculación con el Proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lograr la seguridad energética del país.</li> <li>• La preservación y uso racional de los recursos energéticos, en este caso no renovables, como son los hidrocarburos y el carbón, entre otros.</li> <li>• Incrementar la productividad de las empresas del sector público y privado.</li> <li>• Disminuir los impactos del cambio climático en el entorno.</li> <li>• Mejorar las condiciones de vida de los mexicanos.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseñar y desarrollar programas y acciones que propicien el uso óptimo de energía en procesos y actividades de la cadena energética nacional.</li> <li>2. Fortalecer la regulación de la eficiencia energética para aparatos y sistemas consumidores de energía fabricados y/o comercializados en el país.</li> <li>3. Fortalecer los sistemas e instancias de gobernanza de la eficiencia energética a nivel federal, estatal y municipal e integrando instituciones públicas, privadas, académicas y sociales.</li> <li>4. Fomentar el desarrollo de capacidades técnicas y tecnológicas vinculadas al aprovechamiento sustentable de la energía.</li> <li>5. Contribuir en la formación y difusión de la cultura del ahorro de energía entre la población.</li> <li>6. Promover la investigación y desarrollo tecnológico en eficiencia energética.</li> </ol>	<p>Las actividades de exploración del Proyecto desarrollarán inversiones privadas en el país y, de descubrirse hidrocarburos, contribuirán a la seguridad energética nacional. El Proyecto cumplirá con la normatividad vigente nacional así como con los estándares internacionales de calidad, minimizando el impacto sobre el cambio climático.</p>

### 3.7 Programas de Ordenamiento Ecológico

#### 3.7.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC)

El Programa Regional de Manejo Marino Ecológico para el golfo de México y el Mar Caribe (Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe - POEMyRGMMyMC), está integrado por dos regiones la marina y la regional (componente Territorial), las cuales están sujetas a ordenamiento (Área Sujeta a Ordenamiento o ASO) en el golfo de México y el Mar Caribe. Dentro de la ASO, la SEMARNAT ha identificado y designado unidades de gestión ambiental (Unidades de Gestión Ambiental o UGA) que se gestionan en términos de regulación del uso de la superficie, protección del medio ambiente y uso sostenible de los recursos naturales.

El **Área Marina** se localiza dentro de la Zona Económica Exclusiva mexicana, y sus zonas federales adyacentes en el golfo de México y el Mar Caribe. El POEMyRGMMyMC identificado 203 unidades de gestión ambiental (UGA) en el ASO en tres categorías: UGA terrestres, UGA marinas y Áreas Naturales Protegidas (ANP), estableciendo una estrategia ecológica para cada uno.

El **Proyecto se localiza dentro de la UGA 196**, sin embargo; tendrá interacción con otras UGAs como resultado de las siguientes actividades (descritas a detalle en el Capítulo 2):

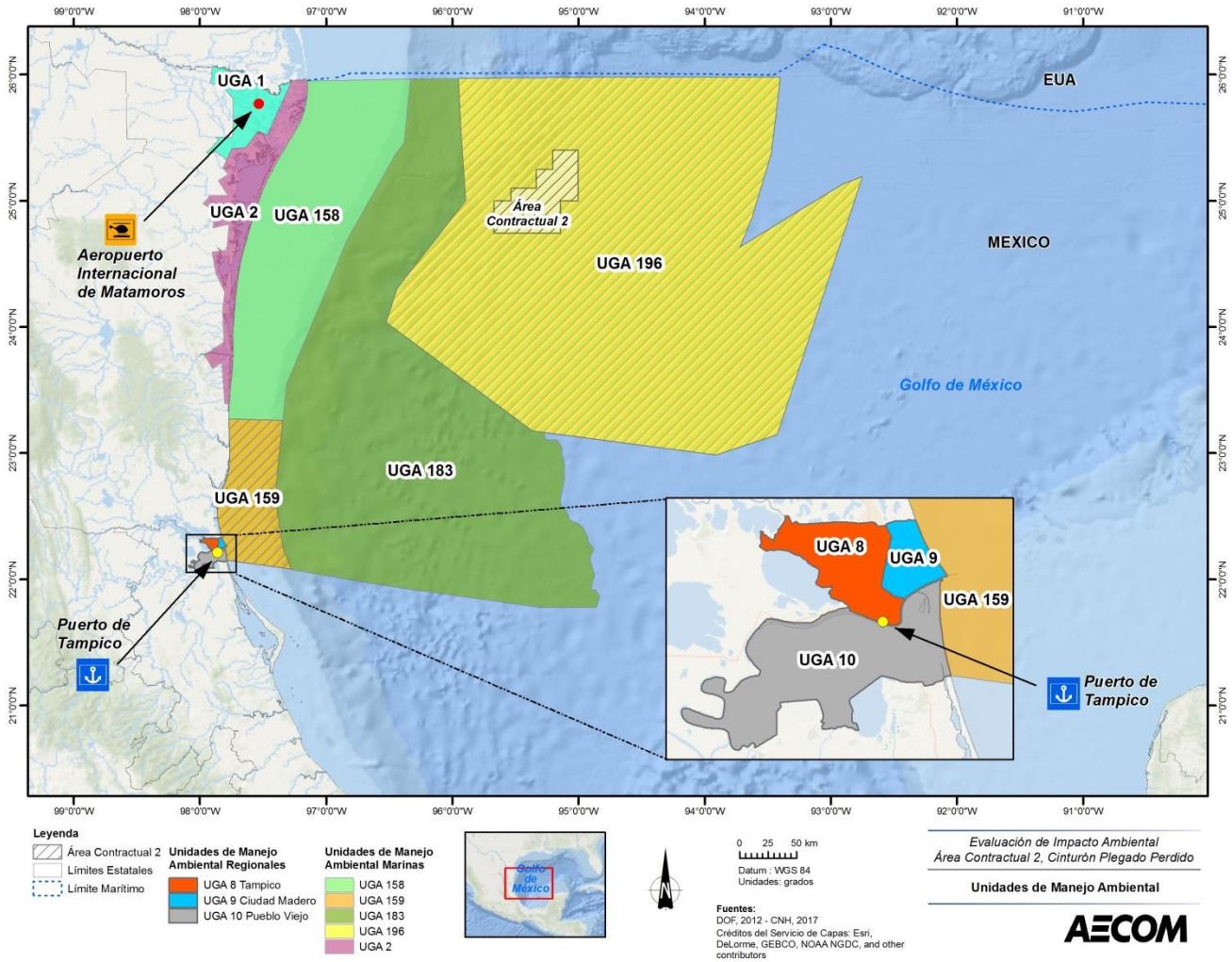
- Transportación y/o almacenamiento de suministros, materiales, equipo, residuos y personal (puerto de Tampico).
- Transportación de suministros de iluminación y tripulación (Helipuerto de Matamoros); y
- Rutas de navegación potencial entre el Proyecto y las áreas regionales.

Las UGAs identificadas con potencial interacción con el Proyecto se muestran en la Tabla 3-9 (descritas en el Capítulo 4) y se esquematizan en la Figura 3-1.

**Tabla 3-9. Identificación de UGAs con Interacción Potencial con el Proyecto**

UGAs Marinas	UGAs Regionales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• UGA No. 2: Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo</li> <li>• UGA No. 158: Zona Federal Marina</li> <li>• UGA No. 159: Zona Federal Marina</li> <li>• UGA No. 183: Zona Federal Marina</li> <li>• UGA No. 196: Zona Federal Marina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UGA No. 1: Matamoros</li> <li>• UGA No. 8: Tampico</li> <li>• UGA No. 9: Ciudad Madero</li> <li>• UGA No. 10: Pueblo Viejo</li> </ul>

Figure 3-1. Mapa de las UGAs Identificadas con una Interacción Potencial con el Proyecto



Fuente: CNH 2017; DOF 2012; AECOM 2018

El *POEMyRGMMyMC* considera estrategias ecológicas, acciones generales (G) o específicas (A) y criterios para las áreas tierra adentro o costeras. La Tabla 3-10 enlista las estrategias ecológicas aplicables y las acciones generales (G) que aplican a todas las UGAs, así como su vinculación con el Proyecto.

**Tabla 3-10. Criterios Ecológicos para todas las UGAs y su Vinculación con el Proyecto**

Estrategia Ecológica	Acciones Generales (G)	Vinculación con el Proyecto
1. Acción ante el <b>Cambio Climático Global</b>	G006.- Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Tomando en cuenta que el Proyecto generará gases de efecto invernadero, el Promoviente implementará programas de monitoreo y mantenimiento a los equipos que generan emisiones para minimizarlas. En este sentido el Proyecto implementará el Plan de Monitoreo Ambiental, el Plan de Gestión de Eficiencia Energética de los Buques y el Pla de Logística que se describen en el capítulo 7 y la implementación de medidas de mitigación descritas en el capítulo 6, con lo cual se minimizarán los impactos potenciales sobre la emisión de GEI. Por lo tanto el Proyecto no contraviene esta estrategia
	G007.- Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	El Promoviente no está sujeto a la aplicación de programas económicos para créditos de carbono por lo que esta estrategia no aplica para el Proyecto . Debido a la duración del Proyecto, no se integrarán objetivos voluntarios para reducción de GEI.
	G025.- Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	El Proyecto no plantea el uso o aprovechamiento de ninguna clase de especies, por lo tanto esta estrategia no es aplicable al Proyecto.
	G037.- Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	Dado que el Proyecto se realizará en costa afuera, las actividades agrícolas no son relevantes para el Proyecto. Por lo tanto esta estrategia no es aplicable al Proyecto.
	G057.- Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	Las actividades del Proyecto cumplirán con las mejores prácticas internacionales en materia de seguridad e higiene. La realización de estudios relacionados con los efectos del cambio climático no se encuentra relacionado con el Proyecto.
2. Aprovechamiento de <b>energías renovables</b>	G027.- Promover e instrumentar el uso de combustibles no de origen fósil.	Las actividades del Proyecto se desarrollarán con equipos de última tecnología, con una eficiencia alta que reducirá las emisiones de GEI y partículas. Adicionalmente, sujeto a disponibilidad, el Proyecto utilizará combustible bajo en azufre para los buques (con un contenido de azufre que no supere el 3.5% m/m), minimizando las emisiones de SOx. Así mismo, el Promoviente implementará el Plan de Monitoreo Ambiental, el Plan de Gestión de Eficiencia Energética de los Buques y el Plan del Plan de Logística, con lo cual no contraviene estas estrategias
	G028.- Promover e implementar el uso de energías renovables.	
	G029.- Establecer mecanismos de control para promover un uso más eficiente de combustibles, para reducir el consumo energético.	
	G031.- Promover la sustitución de combustibles, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	
	G032.- Fomentar la generación y uso de energía a partir hidrógeno.	
	G033.- Impulsar la investigación del recurso energético eólico, solar, mini hidráulica, mareomotriz, geotérmico, dendroenergía y generación y uso de hidrógeno.	

Estrategia Ecológica	Acciones Generales (G)	Vinculación con el Proyecto
3. Conservación de la Biodiversidad	G003.- Impulsar y apoyar la creación de UMA (Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre) para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El Proyecto no contempla la creación de ninguna UMA ni la explotación o extracción de especies, ya que no está dentro de las actividades inherentes del Proyecto. Por lo que el Proyecto no contraviene esta estrategia
	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 NOM-059-SEMARNAT-2010 y las especies de captura comercial.	Si bien el Proyecto no contempla ningún tipo de actividad extractiva de flora o fauna silvestre, se asegurará en todo momento de que no se realice ningún tipo tráfico o extracción de especies de vegetación o fauna. En adición a esto el Promoviente implementará medidas preventivas como el Plan de Observación de Especies Protegidas con el fin de identificar alguna potencial afectación a especies protegidas especialmente mamíferos marinos y tortugas, con lo cual el Proyecto no contraviene esta estrategia.
	G005.- Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El Proyecto no contempla una actividad extractiva de flora o fauna, por lo que no asocia a la generación de bancos de germoplasma. Por lo que no contraviene esta estrategia.
	G008.- El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	Dada la naturaleza y actividades del Proyecto descrita en el Capítulo 2, el Promoviente no contempla el uso de organismos genéticamente modificados, por lo que el Proyecto no contraviene esta estrategia.
	G009.- Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El Proyecto no considera la construcción de infraestructura de comunicaciones terrestres que impliquen fragmentación del hábitat, las actividades a desarrollar de acuerdo con lo indicado en el Capítulo 2 no implican fragmentación del hábitat, por lo que el Proyecto no contraviene esta estrategia.
	G026.- Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	El Proyecto no desarrollará o construirá infraestructura que interrumpa la conectividad ambiental en gradientes altitudinales, ni generará la pérdida de la conectividad entre las áreas naturales protegidas o sitios prioritarios definidos por la CONABIO, por lo que no contraviene esta estrategia.
4. Control de especies exóticas	G013.- Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Tanto la MODU como los BS transportan agua de lastre, que tiene el potencial de transportar especies invasoras o exóticas, por lo que el Promoviente cumplirá con las especificaciones requeridas por la SEMAR, la LVZMM y el convenio MARPOL 73/78 y en su caso solicitará el permiso correspondiente para el vertimiento ante la.  En adición a esto, el Promoviente implementará y seguirá el Plan Operacional de Manejo de Descargas, el Plan de Manejo de Lodos y Recortes de Perforación y el Plan de Manejo de Especies Marinas Invasoras que se describen en el Capítulo 7. Lo anterior complementado con la exigencia que hará el Promoviente a los propietarios de la MODU y de los BS de contar una bitácora que puede ser inspeccionada por las autoridades mexicanas. El cumplimiento del Permiso de Vertimiento de la SEMAR de acuerdo con la LVZMM también controlará la posibilidad de introducir especies invasoras.
5. Impulso a la dotación de servicios básicos a las comunidades	G045.- Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Las actividades del Proyecto no están relacionadas con servicios o infraestructura de transporte público, por lo que no contraviene esta estrategia.
	G046.- Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	

Estrategia Ecológica	Acciones Generales (G)	Vinculación con el Proyecto
6. Impulso a la <b>Normatividad Ambiental</b> y su Aplicación.	G019.- La actualización de los Planes de Desarrollo Urbano deberá incluir el análisis de riesgo frente a los efectos del cambio climático.	Esta acción es responsabilidad de las autoridades estatales y municipales, por lo que el Promovente no tiene acción sobre esta estrategia. Sin embargo, considerando esta estrategia el Promovente generará reportes de las emisiones que genere dentro del Reporte Anual de la Cédula de Operación que entregará a la ASEA y en caso de que así lo soliciten las autoridades municipales podrá compartir dicha información con ellos. Por lo que no se contraviene esta estrategia.  Aunado a lo anterior, el Promovente plantea medidas de mitigación que se describen en el Capítulo 6, así como la implementación de un Plan de Gestión de Eficiencia Energética de los Buques, y un Plan de Monitoreo Ambiental con lo cual se minimizaran los impactos.
	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.	El Proyecto no considera el desarrollo de infraestructura en ninguna ANP, por lo que no se esperan impactos negativos las ANP incluidas en el Sistema Ambiental. Por lo que no contraviene esta estrategia.
7. Impulso a las <b>actividades productivas</b>	G047.- Impulsar la diversificación de actividades productivas.	Aunque la duración del Proyecto es relativamente corta, su ejecución proveerá de oportunidades para los productores y proveedores de servicios locales y regionales. Por lo que no contraviene esta estrategia.
	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.	El Proyecto no está relacionado con la construcción de caminos, puentes, vías férreas o parques industriales, ni modificará el comportamiento hidrológico por lo tanto, no contraviene estas estrategias.
	G012.- Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	
8. Impulso de la <b>corresponsabilidad ambiental industrial.</b>	G040.- Fomentar la participación de las industrias en el Programa de Auditoría Ambiental.	El Promovente desarrollará e implementará Sistemas de Manejo Ambiental a través del cual se cumplirá con la legislación ambiental vigente así como las buenas prácticas internacionales y convenios internacionales, con lo cual se cumplirá con el espíritu del Programa de Auditoría Ambiental. En su caso, si el Proyecto identifica reservas y pasa a la etapa de exploración el Promovente se acercará a la ASEA para la revisión del apego al programa de Auditoría Ambiental que se tenga en su momento. Por lo que no contraviene esta estrategia.
	G042.- Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	Las sustancias RECT generadas durante las actividades del Proyecto serán reportadas en la Cédula de Operación Anual requerida por la regulación mexicana.
9. Manejo Integral de <b>Residuos Peligrosos.</b>	G053.- Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El agua residual será tratada y el lodo del sistema de tratamiento será transferido a las instalaciones de recepción del puerto, de acuerdo con el Anexo 4 de MARPOL. Por lo que no contraviene esta estrategia.
	G058.- La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación aplicable y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	Todas las sustancias peligrosas serán manejadas cumpliendo con la LGPGIR, las normas oficiales mexicanas vigentes y los estándares internacionales, así como con el convenio de MARPOL 73/78. En este sentido, el Promovente implementará un Plan de Manejo de Residuos,



Estrategia Ecológica	Acciones Generales (G)	Vinculación con el Proyecto
10. Manejo Integral de <b>Residuos Líquidos</b>	G054.- Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento de residuos líquidos específicas para su rubro de actividad.	Si bien la MODU que se seleccione estará equipada con una planta de tratamiento de agua residual, el Promoviente está considerando la implementación de medidas de mitigación que se describen en el Capítulo 6 así como un Plan de Manejo de Residuos, un Plan Operacional de Manejo de Descargas que se describen en el Capítulo 7.
	G051.- Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos	En adición a esto, el Promoviente en coordinación con los contratistas de perforación desarrollará e implementará un Plan de Manejo de Residuos previo al inicio de las actividades del Proyecto. Por lo anterior, que el Proyecto no contraviene estas estrategias
11. Manejo Integral de <b>Residuos Sólidos</b>	G052.- Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Las actividades del Proyecto no están relacionadas con acciones en asentamientos suburbanos y urbanos, por lo que no contraviene esta estrategia.
	G056.- Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos, de manejo especial o municipal de acuerdo a la normatividad vigente.	
	G058.- La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación aplicable y los lineamientos de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST) que resulten aplicables.	Tal como se comentó anteriormente, el Promoviente está considerando la implementación de medidas de mitigación que se describen en el Capítulo 6 así como un Plan de Manejo de Residuos, un Plan Operacional de Manejo de Descargas que se describen en el Capítulo 7. En adición a esto, el Promoviente en coordinación con los contratistas de perforación desarrollará e implementará un Plan de Manejo de Residuos previo al inicio de las actividades del Proyecto. Por lo anterior, que el Proyecto no contraviene estas estrategias
12. Manejo integral del <b>agua</b>	G001.- Implementar tecnologías/prácticas de manejo para el uso eficiente del agua.	La MODU utilizará una planta desalinizadora, el Promoviente obtendrá el permiso requerido por la CONAGUA para la extracción de agua y el requerido para la descarga de agua residual.
	G002.- Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos.	
	G061.- La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	Las actividades del Proyecto no incluyen construcción de infraestructura costera, por lo que no contraviene esta estrategia.
13. Prevención o mitigación de los efectos de ocupación de <b>espacios amenazados por las precipitaciones.</b>	G015.- Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	El Proyecto no creará asentamientos humanos por lo que no contraviene esta estrategia.

Estrategia Ecológica	Acciones Generales (G)	Vinculación con el Proyecto
14. Prevención y mitigación de <b>riesgos hacia la población</b>	G023.- Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El Proyecto no contempla la actividades en la zona urbana, si bien se tendrán actividades de apoyo en tierra, éstas están centralizadas en el recinto Portuario de Tampico así como en el helipuerto del Aeropuerto Internacional de Matamoros, actividades que se apegaran a los comités de Protección Civil existentes en dichas instalaciones. En adición a esto el Proyecto no esta relacionado con el desarrollo de zonas residenciales pro lo que no contraviene estas estrategias.
	G048.- Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	
	G049.- Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	
	G050.- Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	
	G017.- Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	
15. Promoción de la Conservación y Restauración de los <b>bosques y selvas</b> del ASO.	G024.- Crear nuevos reservorios de CO2 por forestación para incrementar la biomasa del material leñoso (madera).	Debido a la naturaleza del Proyecto, no se contemplan actividades de reforestación en las áreas relacionadas con el mismo, por lo que el Proyecto no contraviene estas estrategias.
	G014.- Promover la reforestación en los márgenes de los ríos	
16. Promoción de la Conservación y Restauración de los <b>manglares y humedales.</b>	G018.- Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO.	Las actividades del Proyecto no contemplan remoción o afectación de vegetación ribereña ni forestal, por lo que no contraviene estas estrategias. En adición a lo anterior, la formulación e instrumentación de ordenamientos ecológicos locales es competencia de la autoridad local, por lo que el Proyecto no contraviene estas estrategias.
	G020.- Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos	
	G055.- Se prohíbe la remoción de la vegetación forestal sin previa autorización otorgada por la autoridad competente y conforme a lo previsto en la legislación ambiental vigente u otras disposiciones reglamentarias aplicables.	
	G039.- Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	
17. Promoción de la planeación y ordenamiento de los <b>asentamientos humanos e industriales</b>	G041.- Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	La formulación de los Programas de Desarrollo Urbano es competencia de los gobiernos municipales, además de que el Proyecto se desarrollará costa afuera y los servicios de apoyo se desarrollarán tanto en el Recinto Portuario de Tampico como en el aeropuerto Internacional de Matamoros, por lo que el Proyecto no contraviene esta estrategia.
18. Promoción y regulación de las <b>actividades turísticas</b>	G011.- Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Las actividades del Proyecto en el Área Contractual se realizarán a 169 km de la zona costera, por lo que a fin de minimizar y prevenir los posibles efectos causados por la transferencia de suministros por los BS, estos seguirán rutas de tránsito específicas, estipuladas por la Administración Portuaria y solo atracarán en sitios autorizados. En adición a esto, como parte de las medidas de mitigación propuestas, el Proyecto implementará el Plan de Logística, un Plan de Emergencias bordo en caso de Contaminación por Hidrocarburos, un Plan de Respuesta a emergencias con lo cual el Proyecto se alinea a esta estrategia. Los planes mencionados se describen ene el Capítulo7

Estrategia Ecológica	Acciones Generales (G)	Vinculación con el Proyecto
19. Protección de los <b>ecosistemas costeros</b>	G060.- Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El Proyecto se desarrollará en mar abierto (costa afuera) y no contempla el desarrollo de ningún tipo de infraestructura costera ni la afectación de vegetación acuática. Por lo que el Proyecto no contraviene esta estrategia.
	G043.- Establecer mecanismos para mantener actualizada la Carta Nacional Pesquera y el cumplimiento de las cuotas que establece	El Proyecto no desarrollará actividades pesqueras, por lo que no tiene relación con los procesos de actualización de la carta pesquera ni con las cuotas establecidas. Sin embargo, como parte de las medidas de mitigación se contempla tener a bordo un observador el cual podrá tener en tiempo registros sobre flotas pesqueras cercanas al Proyecto que el Promoviente puede compartir en caso de ser requerido por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. Con lo cual no contraviene esta estrategia
	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.	Si bien dentro del Sistema Ambiental considerado para el Proyecto están incluidas ANPs, el Proyecto no está cerca ni dentro de ninguna ANP, mas aún no considera el desarrollo de ninguna actividad en ninguna ANP, por lo que el Proyecto no contraviene esta estrategia..
20. Recuperación de la Salud y el Potencial Productivo de las <b>Pesquerías.</b>	G044.- Construir y reforzar las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	El Proyecto no está relacionado con actividades pesqueras ni se realizará en una zona pesquera comercial. Por otro lado, la competencia de la elaboración de los ordenamientos pesqueros y acuícolas queda fuera de la competencia del Promoviente. Por lo que el Proyecto no contraviene estas estrategias.
	G063.- Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	
21. Recuperación y consolidación de la <b>cobertura vegetal</b>	G016.- Reforestar las laderas de las montañas con vegetación oriunda de la región.	Las actividades del Proyecto se desarrollarán costa afuera (costa afuera) con actividades mínimas y focalizadas en el puerto de Tamaulipas, y en el Aeropuerto Internacional de Matamoros, actividades muy puntuales, y no está relacionado con actividades de reforestación. Por lo que el Proyecto no contraviene esta estrategia.
22. Regulación de las <b>actividades agropecuarias</b>	G010.- Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	El Proyecto no está relacionado con actividades agrícolas. Por lo tanto, el Proyecto no contraviene éstas estrategias.
	G021.- Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	
	G022.- Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	
	G062.- Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	
23. <b>Uso eficiente de la energía</b>	G030.- Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Las actividades del Proyecto serán realizadas con equipos de última tecnología que reducirán las emisiones de GEI y partículas. Por lo que con la implementación de las medidas de mitigación así como con la implementación del Plan de Gestión de Eficiencia Energética de los Buques y del Plan de Monitoreo Ambiental, el Proyecto minimizara los impactos potenciales a la atmósfera y está alineado al cumplimiento de esta estrategia.
	G034.- Impulsar que los diseños de viviendas y edificaciones reduzcan el consumo de energía (Diseño bioclimático, nuevos materiales, energía solar pasiva).	
	G035.- Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	
	G036.- Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	

Las actividades del Proyecto tendrán interacción con las UGAs Marinas (2, 158, 159, 183, and 196) y con las UGAs Regionales (1, 8, 9, and 10). La Tabla 3-11 enlista las estrategias ecológicas y acciones específicas (A) aplicables a las UGAs antes mencionados así como su vinculación con el Proyecto. Las estrategias aplicables a la UGA 196 (donde el está ubicado el Proyecto) se encuentran en **negritas** y resaltadas en color para facilitar su identificación y análisis.

**Tabla 3-11. Criterios ecológicos para las UGAs Marinas y Regionales tendrán potencial Interacción con el Proyecto y su vinculación con el mismo.**

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto	
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA		
			2	158	159	183	196	1	8	9	10		
1. Acción ante el <b>Cambio Climático Global (CCG)</b>	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.	X						X	X	X	X	Las actividades del Proyecto se desarrollarán con equipos de última tecnología, con alta eficiencia que reducirán las emisiones de GEI y partículas. Adicionalmente, sujeto a disponibilidad, el Proyecto utilizará combustible bajo en azufre para los buques (con un contenido de azufre que no supere el 3.5% m/m), minimizando las emisiones de SOx. Por lo que el Proyecto se alinea a esta estrategia.
2. Aprovechamiento de <b>energías renovables</b>	A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	X	X	X				X	X	X	X	El Proyecto no contempla el uso de energía eólica ni el aprovechamiento de este tipo de energía, por lo que no contraviene esta estrategia.
	A034	Fomentar mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.		X	X								El Proyecto no contempla la generación de energía eléctrica, por lo que no contraviene esta estrategia.
	A035	Fomentar la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.	X						X				Al igual que el caso anterior, el Proyecto no contempla la generación energética, por lo que no contraviene esta estrategia..
	A036	Fomentar el aprovechamiento de la energía geotérmica.											La naturaleza del Proyecto no está relacionada con el aprovechamiento de este tipo de energía por lo que no contraviene esta estrategia.
	A037	Fomentar la generación energética por medio de energía solar.	X						X	X	X	X	El Proyecto no está relacionado con la generación energética por medio de energía solar por lo que no contraviene esta estrategia.

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	
			2	158	159	183	196	1	8	9	10	
	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					X	X	X	X	El uso de residuos agrícolas para la generación de energía no está relacionado con el Proyecto.
3. Conservación de la Biodiversidad.	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	X	X	X	X	X	X	X	X	El Proyecto no contempla la creación de ANPs ya que el Proyecto no está siendo desarrollado en un área sensible, por lo que no contraviene esta estrategia.
	A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación	X	X	X		X		X	X	X	Las actividades del Proyecto se desarrollarán mar abierto (costa afuera) y no se realizará ninguna actividad dentro o en la vecindad de playas de anidamiento de tortugas marinas. En adición a esta estrategia el Proyecto contempla la implementación de medidas de mitigación así como la implementación de un Plan de Observación de Especies Protegidas por lo que está alineado con esta estrategia.
	A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	X						X	X	X	El Proyecto no se llevará a cabo en o en la vecindad de playas de anidamiento de tortugas marinas. Sin embargo, en adición a las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo 6 el Promoviente implementará un Plan de Respuesta a Emergencias y un Plan de Respuesta de Derrames de Hidrocarburos, con lo cual se alinea a esta estrategia.
	A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	X						X	X	X	El Promovente no tiene injerencia en la formulación de políticas públicas, por lo que no contraviene esta estrategia.
	A018	Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	El Promovente no tiene injerencia en la aplicación de políticas públicas, por lo que el Proyecto no contraviene esta estrategia.

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	
			2	158	159	183	196	1	8	9	10	
4. Control de especies exóticas	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	X	X	X	X		X	X	X	El Proyecto contempla el uso de BS locales, reduciendo potencialmente la introducción de especies invasoras. En el caso de la MODU, de acuerdo con BMW 2004, se implementará y seguirá un plan de manejo de agua de lastre, y el Promovente vigilará y se asegurará de que la MODU cuente con una bitácora de control de descarga de agua de lastre que puede ser inspeccionada por las autoridades mexicanas. En adición a esto, el Promovente solicitará el permiso de vertimiento al mar a la SEMAR de acuerdo con la LVZMM, lo cual aunado con la implementación de medidas de mitigación y de un Plan de Manejo de Especies Marinas Invasoras y del Plan Operacional de Manejo de Descargas, minimizará el impacto alineándose a esta estrategia de control de especies invasoras.
5. Impulso a la dotación de servicios básicos a las comunidades	A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	X					X	X	X	X	El Promovente no tiene injerencia en la aplicación de políticas públicas por lo que esta estrategia no es aplicable al Proyecto, y tampoco la contraviene.
	A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	X					X	X	X	X	Las actividades del Proyecto no están relacionadas con desarrollo de viviendas o infraestructura social, por lo que no contraviene esta estrategia. Sin embargo, considera dentro de las medidas de mitigación la componente social y como parte de esto un Plan de Relación con Grupos de Interés que permitirá la atención y gestión de quejas de la comunidad, relacionadas con el Proyectos. Por lo que el Proyecto no contraviene esta estrategia.

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto	
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA		
			2	158	159	183	196	1	8	9	10		
6. Impulso a las actividades productivas	A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías; con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	X	X		X					X	X	El Proyecto no desarrollará ni ampliará ningún tipo de infraestructura en tierra, para los servicios auxiliares utilizará infraestructura ya existente. No obstante, eventualmente el Proyecto puede promover la modernización de la infraestructura aeroportuaria que utilizará, peor por el momento no tiene contemplada ningún tipo de acción en este sentido y no se contempla ningún cambio dentro de esta evaluación de impacto ambiental. Por lo que el Proyecto con contraviene esta estrategia.
	A075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos, flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	X							X	X	X	
	A076	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura ferroviaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos, flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.						X					
	A077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos, flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.											

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto	
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA		
			2	158	159	183	196	1	8	9	10		
7. Impulso de la <b>corresponsabilidad ambiental industrial</b>	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						X	X	X	X	Las actividades del Proyecto se desarrollarán con equipos de última tecnología, con una eficiencia alta que reducirá las emisiones de GEI y partículas. Los residuos peligrosos serán transportados al puerto de Tampico para su disposición final por un BS autorizado, cumpliendo con las regulaciones mexicanas e internacionales. En este sentido, el Promoviente implementará las medidas de mitigación que se especifican en el Capítulo 6 así como la implementación de un Plan de Manejo de Residuos, un Plan de Monitoreo Ambiental, un Plan de Gestión de Eficiencia Energética de los Buques, un Plan Operacional de Manejo de Descargas, con los cuales minimizará los impactos sobre agua, aire y suelo; alineándose en el cumplimiento de esta estrategia.
	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						X				Los residuos peligrosos y de manejo especial generados durante las actividades del Proyecto serán manejados y dispuestos cumpliendo con las regulaciones mexicanas e internacionales. Considerando adicionalmente la implantación de medidas de mitigación que se describen en el capítulo 8 así como la implantación de un Plan de Manejo de Residuos, con lo cual el Proyecto se alinea al cumplimiento de esta estrategia. ,



Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	
			2	158	159	183	196	1	8	9	10	
8. Manejo Integral de Residuos Líquidos	A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	X					X	X	X	X	El Proyecto no se desarrollará en la zona urbana, por lo que no contraviene esta estrategia.
	A064	Completar la conexión de todas las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	X					X	X	X	X	
	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					X	X	X	X	
	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					X	X	X	X	
	A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	X					X	X	X	X	
9. Manejo Integral de Residuos Sólidos	A068	Promover e impulsar el desarrollo e instrumentación de planes de manejo para residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	X					X	X	X	X	El Proyecto cumplirá con la legislación mexicana y estándares internacionales en material de manejo de residuos (incluyendo MARPOL 73/78). En adición a esto el Promovente plantea medidas de mitigación así como la implementación de un Plan de Manejo de Residuos, un Plan Operacional de Manejo de Descargas y un Plan Monitoreo Ambiental, que se describen en el Capítulo 7, con lo cual se alinea al cumplimiento de esta estrategia.
	A069	Establecer planes de manejo que permitan el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición al mar.	X					X	X	X	X	
	A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.	X						X	X	X	
10. Manejo integral del agua	A005	Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	X					X	X	X	X	El Proyecto no está relacionado con los procesos de distribución de agua, por lo que no tiene relación con estas estrategias, pero no las contraviene.
	A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	X					X	X	X	X	

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	
			2	158	159	183	196	1	8	9	10	
	A100	Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en los municipios de Carmen, Candelaria, Escárcega, Campeche, Champotón, Tenabo, Hechechakán, Calkini y Calakmul, deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la LGEEPA, La Ley de Aguas y Bienes Nacionales y su Reglamento, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a sistemas acuáticos. Para demostrar lo anterior, el promotor del proyecto podrá presentar ante las autoridades evaluadoras en materia de impacto ambiental, una opinión emitida por la Comisión Nacional del Agua, en el ámbito de su competencia.							X	X		El Proyecto no contempla el desarrollo de obras o infraestructura de comunicaciones o turísticos en la zona urbana de los municipios considerados en esta estrategia, actividad que implique la modificación del flujo hidrológico o afectación de servicios ambientales o sistemas acuáticos. Sin embargo, considerando que el Proyecto se desarrollará costa afuera, en la presente Manifestación de Impacto ambiental se evalúan los impactos sobre el ecosistema y servicios ambientales en el Sistema Ambiental del Proyecto ante la ASEA. Por lo que el Proyecto se alinea al cumplimiento de esta estrategia y no la contraviene.
	A019	Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138-SEMARNAT-2012, de ser aplicable, en suelos que sean aptos para conservación o preservación	X					X	X	X	X	El Proyecto no contempla la implementación de programas de remediación durante la extensión de sus actividades. El Proyecto se alinea al cumplimiento de esta estrategia y no la contraviene.
11. Prevención de la contaminación	A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar la contaminación del aire producida en los periodos de zafra.	X					X				El Proyecto no está relacionado con actividades agrícolas por lo que no contraviene esta estrategia.
	A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por contaminación de hidrocarburos.	X	X	X			X	X	X	X	El Proyecto no considera actividades en la zona costera; no obstante, en el Capítulo 6 se incluyen medidas de mitigación para la prevención de

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto	
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA		
			2	158	159	183	196	1	8	9	10		
	A023	Aplicar medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	X						X	X	X	X	derrames de hidrocarburos, y contempla la implementación de un Plan de Respuesta a Derrames de Hidrocarburos con lo cual el Proyecto se alinea al cumplimiento de esta estrategia.
	A025	<b>Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento.</b>	X	X	X	X	X		X	X	X	X	<b>El Proyecto considera medidas de mitigación encaminadas a la prevención de contaminación por derrame de hidrocarburos así como la implementación de un Plan de Respuesta a Emergencias, y un Plan de Respuesta a Derrames de Hidrocarburos. En adición a esto las sustancias peligrosas serán manejadas cumpliendo con los estándares mexicanos e internacionales. Con lo cual se alinea al cumplimiento de esta estrategia.</b>
	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						X	X	X	X	Las actividades del Proyecto se desarrollarán con equipos de última tecnología, con una eficiencia alta que reducirá las emisiones de GEI y partículas. Por lo que no contraviene esta estrategia.
	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	X	X	X				X			El Proyecto contempla la aplicación de medidas de mitigación propuestas en el Capítulo 6, así como la implementación de un Plan de Manejo de Residuos, un Plan Operacional de Manejo de Descargas, un Plan de Manejo de Lodos y Recortes de Perforación así como el cumplimiento de la legislación vigente y estándares internacionales. Con lo cual se alinea al cumplimiento de esta estrategia,

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto	
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA		
			2	158	159	183	196	1	8	9	10		
	A004	Elaborar instrumentos de manejo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, así como desazolvar los lechos de los ríos, para evitar las inundaciones en las partes bajas.	X						X	X	X	X	El Proyecto no tiene injerencia en la aplicación de políticas públicas además de que no contempla actividades que generen algún efecto en el flujo hidrológico costero, por lo que no contraviene esta estrategia.
12. Prevención o mitigación de los efectos de <b>ocupación de espacios amenazados por las precipitaciones.</b>	A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.	X						X	X	X	X	El Proyecto no considera el establecimiento de zonas urbanas o industriales por lo que no contraviene esta estrategia.
13. Prevención y mitigación de <b>riesgos hacia la población</b>	A058	Hacer campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	X						X	X	X	X	La ubicación de perforación se encuentra costa afuera y sus actividades no afectarán áreas pobladas o que requieran de reubicación por lo que el Proyecto no contraviene esta estrategia.
	A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	X						X	X	X	X	El establecimiento de sistemas de alerta temprana no forma parte de las responsabilidades legales del Proyecto. Sin embargo, el Promoviente estará en comunicación directa con las Autoridades portuarias ante una eventualidad meteorológica.
	G024	Promover la implementación de acciones de forestación y reforestación con la restauración del suelo para aumentar el potencial de los sumideros de carbono como una medida de mitigación y adaptación de los efectos del cambio climático.											El Proyecto no estará relacionado con actividades de reforestación ni de restauración del suelo, por lo que no contraviene esta estrategia.
14. Promoción de la Conservación y Restauración de los <b>bosques y selvas</b> del ASO.	A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	X						X	X	X	X	El Proyecto no considera actividades en dunas arenosas o en la zona costera, por lo que no contraviene esta estrategia.
	A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	X							X	X	X	

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto	
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA		
			2	158	159	183	196	1	8	9	10		
15. Promoción de la Conservación y Restauración de los <b>manglares y humedales</b>	A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	X						X	X	X	X	El Proyecto contempla actividades costa afuera y no tiene injerencia directa sobre ecosistemas costeros, sin embargo; dentro de las medias de mitigación el Promoviente contempla la implementación de un Plan de Respuesta de Derrames de Hidrocarburos con lo cual se alinea al cumplimiento de esta estrategia. y considerará la protección y restauración de manglares y humedales costeros.
16. Promoción de la planeación y Ordenamiento de los <b>asentamientos humanos e industriales</b>	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						X	X	X	X	El Promoviente no tiene injerencia de la aplicación de Políticas Públicas por lo que no contraviene esta estrategia
	A051	Construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.	X						X	X	X	X	Las actividades del Proyecto se llevarán a cabo en aguas marinas costa afuera a 170 km de la costa, por lo tanto, no hay relación o interacción con actividades turísticas y no contraviene esta estrategia.
	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	X	X				X	X	X	X	
17. Promoción y regulación de las <b>actividades turísticas.</b>	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						X	X	X	X	

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto	
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA		
			2	158	159	183	196	1	8	9	10		
	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.	X	X							X		El Proyecto no está directamente relacionado con la expansión de puertos, caminos, vías ferroviarias o infraestructura de aeropuertos. No obstante, la ejecución del Proyecto puede llevar a una utilización mayor de estos sistemas de transporte, y eventualmente promover la modernización de esta infraestructura. Sin embargo, esta acción se presentará en su momento y no se contempla como parte de esta MIA.
	A078	Se podrá realizar mantenimiento y/o modernizar la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de las Secretarías de Marina, de Comunicaciones y Transportes, Comisión Federal de Electricidad y/o de Petróleos Mexicanos siempre que se respete la estructura y función de las formaciones coralinas y no perturbe a las especies arrecifales de la vida silvestre											
	A079	Se podrá realizar mantenimiento y/o ampliación a la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de las Secretarías de Marina, de Comunicaciones y Transportes, Comisión Federal de Electricidad y/o de Petróleos Mexicanos siempre que se respete la estructura y función de los ecosistemas costeros	X										
	A080	Consolidar el desarrollo turístico en las zonas de alto valor cultural, arqueológico, natural y paisajístico, considerando su preservación desde el punto de vista ecológico y socio-cultural							X	X	X		

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	
			2	158	159	183	196	1	8	9	10	
	A081	Fomentar e instrumentar acciones coordinadas entre el sector turismo y el INAH para el rescate de la arquitectura de importancia histórica y su introducción al turismo										No se tienen registros de zonas con potencial arqueológico o vestigios arqueológicos en la zona del Proyecto, sin embargo; en caso de encontrar algún vestigio o hallazgo de interés arqueológico durante las actividades del Proyecto el Promoviente notificará a la Dirección de Arqueología Subacuática del INAH para su rescate o salvamento correspondiente. Con lo cual el Proyecto se alinea al cumplimiento de esta estrategia.
	A082	Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico						X	X	X		Las actividades del Proyecto no están relacionadas con el patrimonio y/o atractivos culturales y naturales de la región. Por lo que no contraviene esta estrategia.
	A083	Fomentar e impulsar el uso de materiales provenientes de la naturaleza para el desarrollo de actividades productivas artesanales										El Proyecto no relación con el uso de actividades productivas artesanales por lo que no contraviene esta estrategia.
	A084	Promover y regular el desarrollo de las actividades e infraestructura turística en coordinación con la federación, estado y municipios, con la participación de los sectores social y privado, atendiendo la Agenda 21 para el turismo de SECTUR						X	X	X		El Proyecto no está relacionado con actividades turísticas, y debido a la ubicación del Área Contractual, estas actividades no se verán afectadas por el Proyecto Por lo que no contraviene esta estrategia.
	A085	Fomentar la práctica y el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca										El Proyecto no está relacionado con actividades deportivo - recreativas derivadas del sector pesquero y dada la ubicación del Área Contractual, estas actividades no se verán afectadas por el Proyecto. Por lo que no contraviene estas estrategias.
	A086	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura de importancia para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca										El Proyecto no está relacionado con actividades deportivo - recreativas derivadas del sector por lo que no contraviene estas estrategias.
	A087	Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuicultura						X	X	X		El Proyecto no está relacionado con actividades deportivo - recreativas derivadas del sector por lo que no contraviene estas estrategias.

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	
			2	158	159	183	196	1	8	9	10	
	A088	Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región						X	X	X		
	A089	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre el sector turismo y el INAH para potencializar el turismo arqueológico submarino.										Dentro de la zona del Proyecto no se tienen registros de zonas arqueológicas submarinas ni de turismo, por lo que no contraviene esta estrategia.
18. Protección de los ecosistemas costeros	A012	Evitar la modificación de las dunas costeras, así como eliminar la vegetación natural y construir sobre ellas.	X						X	X	X	El Proyecto no está relacionado con la instalación de infraestructura en la zona de dunas ni con el desarrollo de infraestructura en esta zona, por lo que no contraviene esta estrategia.
	A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	X						X	X	X	
	A028	Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre natural, minimizando la alteración de esta zona.	X						X	X	X	
	A029	Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por contingencia meteorológica o desastre natural.	X	X	X				X	X	X	El Proyecto no contempla ninguna actividad relacionada con la modificación del perfil de la costa ni de corrientes marinas alineadas a la costa por lo que el Proyecto no contraviene esta estrategia.
	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						X	X	X	



Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto	
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA		
			2	158	159	183	196	1	8	9	10		
	A031	Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	X							X	X	X	
	A032	Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.	X						X	X	X	X	
19. Recuperación de la Salud y el Potencial Productivo de las Pesquerías.	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	X	X					X	X	X	Este Proyecto no está relacionado con actividades pesqueras, y el Proyecto no se realizará en zonas con actividad pesquera comercial. Las actividades pesqueras dentro del Área Contractual estarán estrictamente prohibidas durante la ejecución del Proyecto. Por lo tanto, no se consideran efectos en este sector y el Proyecto no contraviene estas estrategias.
	A041	<b>Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.</b>	X	X	X	X	X			X			
	A042	<b>Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.</b>	X	X	X	X	X						
	A043	Crear, impulsar y consolidar una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	X							X			
	A044	<b>Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.</b>	X	X	X	X	X			X	X	X	
	A045	<b>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.</b>	X	X	X	X	X			X			

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	
			2	158	159	183	196	1	8	9	10	
	A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	X	X	X	X	X					
	A048	Redimensionar, y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	X	X	X	X	X		X	X	X	
	A049	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	X	X	X				X	X	X	
	A090	Promover la maricultura (en jaulas flotantes) como actividad de fomento pesquero de baja intensidad, en tanto no existan programas de ordenamiento pesquero y acuícola, para las pesquerías prioritarias de la región		X	X							
	A091	Implementar desarrollos de maricultura con paquetes tecnificados										
	A092	Promover y vigilar el manejo pesquero sustentable de la pesquería de camarón, pulpo y jaiba en la región, con base en las medidas y lineamientos de la Carta Nacional Pesquera, considerando medidas de monitoreo de evaluación anual de abundancia para evitar su sobre-explotación		X	X							
	A093	El manejo de la pesquería de caracol deberá sujetarse a las regulaciones de la NOM-013-PESC-1994 y las consideraciones de la Carta Nacional Pesquera		X	X							
	A094	Promover la investigación del estado y condiciones de las poblaciones de caracol y las condiciones ambientales de su hábitat, para dar mayor soporte al manejo y regulación de su pesquería		X	X			X	X	X		

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	
			2	158	159	183	196	1	8	9	10	
	A095	Promover el apoyo financiero y la comercialización para el sector pesquero y acuícola en la región, con base en los programas federales y estatales, considerando los lineamientos normativos como de la Carta Nacional Pesquera						X	X	X		
	A096	Fomentar la vigilancia de las medidas de conservación y protección necesarias para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca										
	A097	Fortalecer los mecanismos para la potencializar las actividades deportivo-recreativas										
	A098	Identificar Zonas con aptitud alta para la pesca ribereña distintas a las que actualmente se utilizan para la captura del recurso										
	A099	Generar e impulsar la investigación de las diversas especies de interés comercial con la finalidad de crear paquetes tecnológicos acuícolas para el sector social y empresarial										
20. Recuperación y consolidación de la <b>cobertura vegetal</b>	A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	X					X	X	X	X	Las actividades del Proyecto serán desarrolladas en un área marina costa fuera, con actividad mínima en el puerto de Tampico. El Proyecto no está relacionado con actividades de reforestación, por lo que no contraviene esta estrategia.
21. Recuperación y protección de la <b>biodiversidad</b> del ASO	A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	X	X	X			X	X	X	X	El Proyecto no afectará la conectividad del ambiente marino ni de ANPs en el Sistema Ambiental por lo que no contraviene esta estrategia. .
22. Regulación de las <b>actividades agropecuarias</b>	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					X	X	X	X	El Proyecto no está relacionado con actividades agrícolas, por lo que estas no se verán afectadas y no contraviene esta estrategia.

Estrategia ecológica	Clave	Acciones específicas (A)	UGA Marinas					UGA Regionales				Vinculación con el Proyecto
			UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	UGA	
			2	158	159	183	196	1	8	9	10	
	A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	X					X	X	X	X	
	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					X	X	X	X	
	A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	X					X	X	X	X	
	A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	X					X				
<b>23. Utilización Responsable de Agroquímicos</b>	A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	X					X				El Proyecto no utilizará fertilizantes, ni tiene relación con el uso de agroquímicos, por lo que no contraviene estas estrategias.
	A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	X					X				
	A003	Usar preferentemente fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	X					X	X			
	A039	Reducir el uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos	X					X				

Nota: "X" = La acción específica aplica a dicha UGA

Espacio en blanco = No aplicable

En adición a los criterios mencionados anteriormente, existen criterios ecológicos para la Zona Costera Inmediata Oeste del golfo de México que son aplicables a las UGAs 8, 9, 10, 158 y 159, los cuales se enlistan en la Tabla 3-12 en la cual se discute la vinculación con el Proyecto .

**Tabla 3-12. Criterios ecológicos adicionales para la zona costera inmediata oeste del golfo de México aplicables a las UGAs 8, 9, 10,158 y 159 y su vinculación con el Proyecto**

Criterios ecológicos	Vinculación con el Proyecto
ZGN-01.- Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en dichas comunidades.	Las actividades de construcción del Proyecto incluyen únicamente la instalación de cabezales de pozos en el lecho marino dentro del Área Contractual. Durante el estudio de línea base ambiental realizado por el Promoviente en agosto del 2017, no se reportaron comunidades arrecifales dentro de la zona donde se desarrollará el Proyecto, por lo que no contraviene esta estrategia.
ZGN-02.- Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso deberán presentarse los estudios de impacto ambiental respectivo donde se demuestre la no afectación y perdida severa de los mismos para cualquier actividad que pretende llevarse a cabo.	Durante el estudio de línea base ambiental realizado por el Promoviente en agosto del 2017, no se identificaron pastos marinos en el Área Contractual que es la zona donde se desarrollará el Proyecto, por lo que no contraviene esta estrategia. .
ZGN-03.- Se prohíbe la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles salvo para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación.	Cualquier captura de vida silvestre está estrictamente prohibida para todo el personal involucrado en el Proyecto. Por lo que en apego al cumplimiento de esta estrategia el Promoviente contempla implementación de medidas de mitigación que se incluyen en el Capítulo 6 así como contar con un observador dentro de la MODU para el registro de especies protegidas y la implementación de un Plan de Observación de Especies Protegidas contiene especial interés en mamíferos y tortugas marinas. Con lo cual el Proyecto se alinea al cumplimiento de esta estrategia.
ZGN-04.- Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	De acuerdo con el estudio de línea base realizado, no se reportó ninguna zona de corales en el Área Contractual. Los BS solo estarán autorizados para anclar en las áreas designadas dentro del puerto de Tampico a fin de evitar cualquier posible efecto en las áreas sensibles. Por lo que no contraviene esta estrategia.
ZGN-05.- Salvo en casos de rescate o con fines científicos para su conservación y preservación, no se debe permitir la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otro ecosistema representativo.	No estará permitido durante las actividades del Proyecto la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en los ecosistemas marinos. Por lo que no contraviene esta estrategia.
ZGN-06.- Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en el estado, es recomendable que las actividades recreativas marinas no se realicen a partir del ocaso hasta el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	El Proyecto no incluye actividades recreativas. Ninguna actividad se realizará en sitios de anidación de tortugas marinas o cerca de ellos. Por lo que el Proyecto no contraviene esta estrategia.
ZGN-07.- Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	Ningún vertimiento de hidrocarburos será permitido durante las actividades del Proyecto. Los residuos peligrosos serán dispuestos siguiendo la legislación mexicanas y estándares internacionales. El registro de la disposición de residuos peligrosos será estrictamente supervisado por el Promoviente. Por lo que el Promoviente implementara un Plan de Manejo de Residuos y un Plan de Respuesta a Emergencias, con lo cual se alinea al cumplimiento de esta estrategia.
ZGN-08.- Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	Las actividades del Proyecto no incluyen obras de dragado, por lo que el Proyecto no contraviene esta estrategia.

Criterios ecológicos	Vinculación con el Proyecto
<p>ZGN-09.- Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, en base a estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.</p>	<p>Durante el estudio de línea base ambiental realizado en agosto del 2017, así como en la investigación documental, no se identificaron comunidades arrecifales en el Área Contractual o en las rutas de transporte de los BS, por lo que el Proyecto no contraviene esta estrategia.</p>
<p>ZGN-10.- En caso de algún proyecto relacionado con marinas, es necesario la presentación de estudios de impacto ambiental y autorización por parte del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) en caso de existir vestigios arqueológicos en el sitio, así como específicos como estudios batimétricos, topográficos, de mecánica de suelos y geohidrológicos, donde se demuestre que se asegura el mantenimiento de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina, y la no afectación de comunidades marinas presentes en la zona.</p>	<p>De acuerdo con la investigación bibliográfica no se encontraron vestigios arqueológicos dentro del Sistema Ambiental (ver Capítulo 4), por lo que en caso de encontrar algún vestigio arqueológico o zona con interés arqueológico el Promoviente lo reportará a la Subdirección de Arqueología subacuática del INAH, en cumplimiento a esta estrategia.</p>
<p>ZGN-11.- Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la SEMARNAT, así como el permiso de pesca correspondiente.</p>	<p>El Proyecto no tiene actividades pesqueras pro lo que no se contrapone con esta estrategia.</p>
<p>ZGN-12.- Los proyectos relacionados con grandes muelles (para embarcaciones mayores a 500TRB 500TGR [toneladas de registro bruto] y / o 49 pies de largo) deben evitar afectar los procesos de transporte costero, la calidad del agua de mar y las comunidades marinas presentes en la zona. <b>No aplica para la UGA 8.</b></p>	<p>Los BS utilizados durante el Proyecto seguirán las rutas específicas establecidas por la Administración Portuaria de Tampico, a fin de evitar impactos al ambiente marino. En adición a esto, el Promoviente contempla la implementación de un Plan de Logística con lo cual se alinea al cumplimiento de esta estrategia.</p>
<p>ZGN-13.- Por las características de los efluentes de los sistemas asociados a la zona de las ANP Arrecife Lobos y Sistema Arrecifal Veracruzano, se recomienda en las UGA terrestres correspondientes (UGA:5, UGA:12 a UGA:20 y UGA:26 a UGA:37) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o privadas que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema Arrecifal colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del golfo de México en particular la zona de humedales costeros del norte de Veracruz y Tamaulipas. <b>No aplica para la UGA 8.</b></p>	<p>El Proyecto no influenciará a ninguna de las UGAs enlistadas anteriormente, por lo que este criterio no es aplicable al Proyecto.</p>

Además del criterio ecológico mencionado anteriormente, existen criterios ecológicos correspondientes a islas para la UGA 2, enlistados en la Tabla 3-13. No obstante, ninguno de estos criterios es aplicable al Proyecto.

**Tabla 3-13. Criterios ecológicos correspondientes a islas aplicables a la UGA 2 y su vinculación con el Proyecto.**

Criterios ecológicos	Relevancia para el Proyecto
IS -01.- Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	
IS -02.- Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	Las actividades del Proyecto no se realizarán dentro ni cerca de las islas, por lo que el Proyecto no contraviene ninguna de estas estrategias.
IS -03.- Se deberá promover la inversión en sistemas de potabilización de agua in situ por desalinización de agua de mar.	
IS -04.- La edificación de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, debe realizarse con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, que emita la autoridad, además de los estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental, así como los estudios físicos, oceanográficos y meteorológicos y los análisis específicos que cada proyecto requiera en particular y que determine la autoridad competente con fundamento en sus atribuciones.	
IS -05.- Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.	La promoción de la regulación, control, supervisión y monitoreo no se encuentra dentro de las competencias legales del Promovente, y aunque las actividades del Proyecto sean llevadas a cabo a 169 km de la UGA 2, el Proyecto seguirá un control estricto del mantenimiento y del programa de manejo de residuos de los buques, colaborando con las autoridades correspondientes para reducir la posibilidad de un derrame de combustible, y el vertimiento o aprovechamiento de organismos vivos en las áreas.
IS -06.- En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se permitirá la recolección de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales, ni arrojar ningún tipo de desecho sólido o líquido.	
IS -07.- Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que establezcan para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	
IS -08.- Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a las reglas de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	El Proyecto no está relacionado con la prestación de servicios acuáticos o turísticos en el área por lo que no contraviene esta estrategia.
IS -09.- El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.	Los BS sólo estarán autorizados para anclar en las áreas asignadas dentro del puerto de Tampico, a fin de evitar cualquier posible daño en las áreas sensibles. Por lo que no contraviene esta estrategia.
IS -10.- En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	El Proyecto no considera el desarrollo de actividades o infraestructura en la zona costera. No obstante, el Capítulo 6 describe las medidas de mitigación que reducirán el riesgo de daños a mamíferos marinos generados por las actividades propuestas.
IS -11.- Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	El Promovente, así como sus subcontratistas, cumplirá con toda la legislación mexicana y estándares internacionales relacionadas con el manejo de residuos.

Criterios ecológicos	Relevancia para el Proyecto
<p>IS-12.- Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.</p>	<p>Las actividades del Proyecto consideran el uso de BS locales, reduciendo potencialmente la introducción de especies invasoras. En el caso de la MODU, según BWM 2004, se implementará y seguirá un plan de gestión del agua de lastre, manteniendo una bitácora que podrá ser inspeccionado por las autoridades mexicanas. El cumplimiento del permiso de vertimiento al mar de acuerdo con la SEMAR y la LVZMM también controlará la posibilidad de introducir especies invasoras. Por lo que el Proyecto se alinea al cumplimiento de esta estrategia.</p>
<p>IS-13.- Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.</p>	<p>El Proyecto se desarrollará costa afuera, por lo que, no se contrapone con esta estrategia.</p>
<p>IS-14.- En Islas con población residente menor a 50 habitantes solo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.</p>	<p>Las actividades del Proyecto no se llevarán a cabo en o cerca de las islas, por lo que no se contrapone con esta estrategia.</p>
<p>IS-15.- Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.</p>	
<p>IS-16.- Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.</p>	<p>El Proyecto no realizará ningún estudio poblacional en el área. Sin embargo, la información resultante de este estudio estará disponible para instituciones gubernamentales y académicas, lo que podría llevar a un mejor entendimiento del estatus de estas especies.</p>



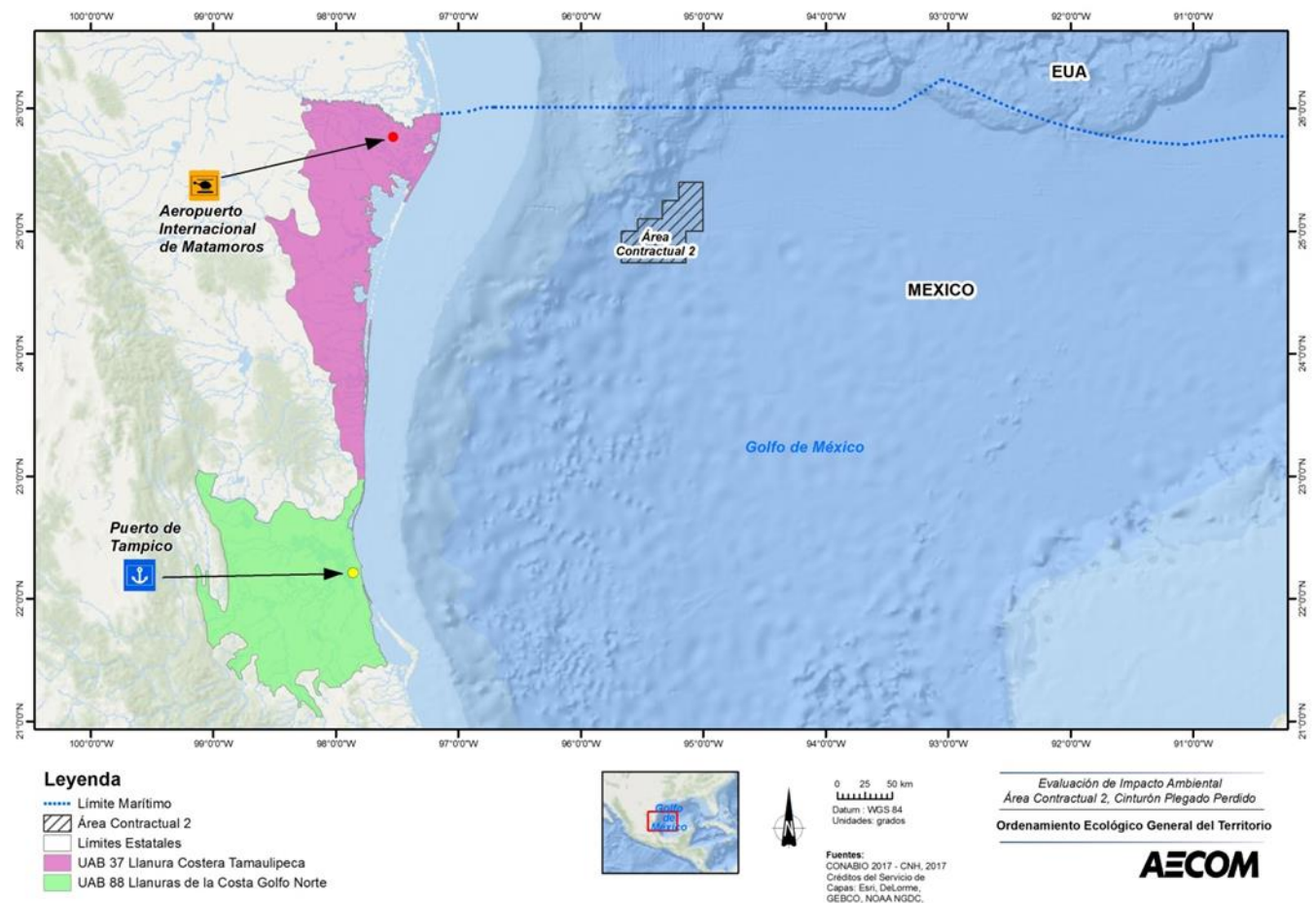
### 3.7.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General de Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), considera 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), las cuales tienen como objetivo orientar la toma de decisiones sobre actividades productivas y edificaciones residenciales y promover el mantenimiento de los servicios ambientales.

El Proyecto no se localiza dentro ni colinda con ninguna UAB. Sin embargo, el helipuerto de Matamoros y el puerto de Tampico están localizados dentro de las siguientes UABs (Figura 3-5):

Código	Área	Distancia desde el Proyecto (km)
UAB 37	Llanura Costera Tamaulipeca	170 km (oeste)
UAB 88	Llanuras de la Costa Golfo Norte	290 km (suroeste)

**Figura 3 5. Localización del Proyecto con relación a las Unidades Ambientales Biofísicas**



Fuente: CONABIO, 2017; AECOM 2018

De acuerdo con el POEGT la estrategia en materia de E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios, en las UAB 37 y la UAB 88 es: (18) Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.

Por lo que en apego a esta estrategia el Proyecto contempla medidas de mitigación que se describen en el Capítulo 6, así como la implementación de una serie de Planes como un Plan de Atención de Emergencias, un Plan de Monitoreo Ambiental, un Plan de Emergencia a bordo en caso de Contaminación por Hidrocarburos, un Plan de Manejo de Residuos, un Plan Operacional de Manejo de Descarga, un Plan de Manejo de Especies Marinas Invasoras, un Plan de Respuesta a Emergencias y un Plan de Respuesta de Derrames de Hidrocarburos, entre otros; para la minimización de impactos y que se describen en el Capítulo 7.

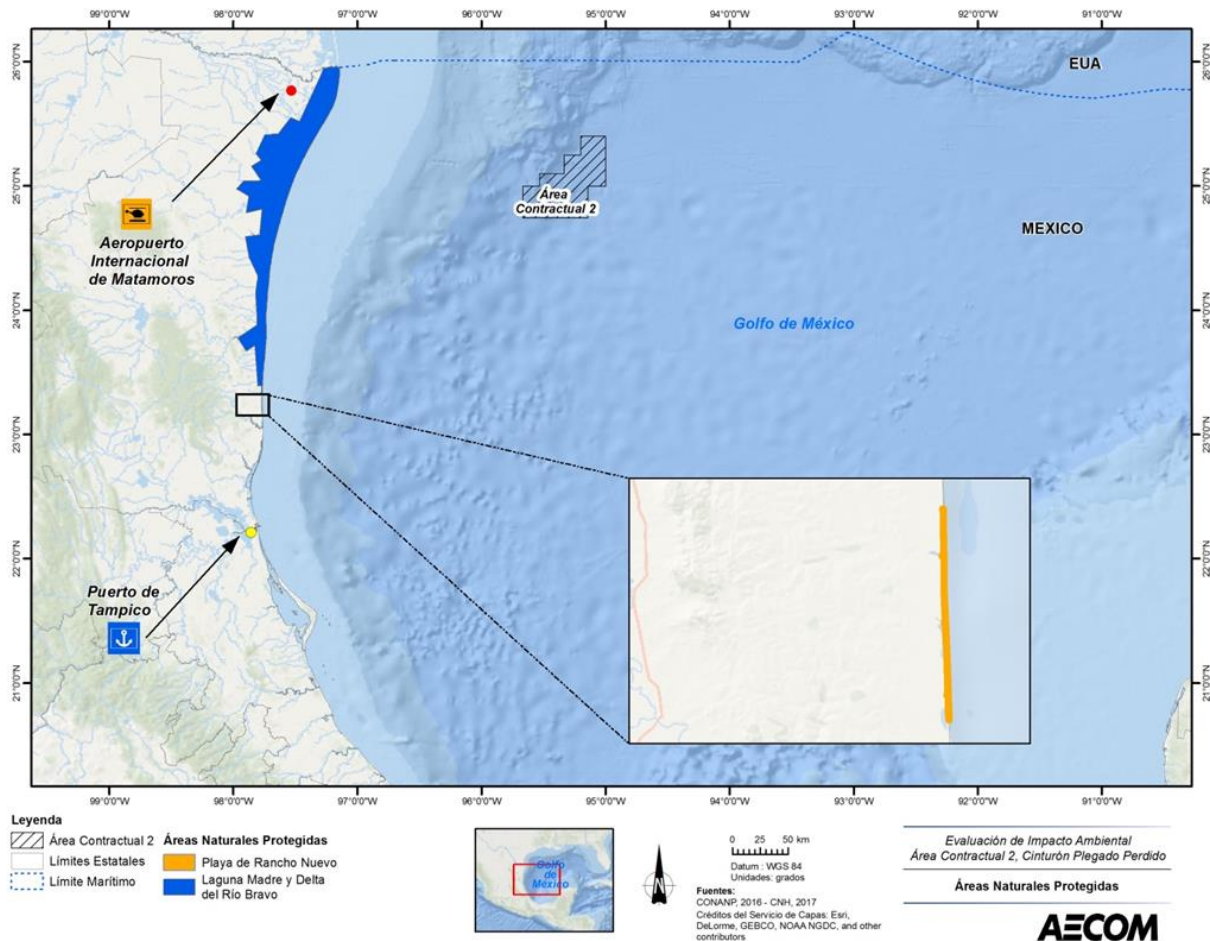
### 3.8 Tratados y Programas para la Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas

#### 3.8.1 Áreas Naturales Protegidas

El Área Contractual no se ubica dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP). Sin embargo, se tienen dos (2) ANPs a lo largo de la costa entre el helipuerto de Matamoros y el puerto de Tampico (ver Figura 3-2):

Nombre del Área	Distancia al Proyecto (km)
Laguna Madre y Rio Bravo Delta	170 (oeste)
Playa de Rancho Nuevo	270 (suroeste)

Figura 3-2. Localización del Proyecto con relación a las ANPs



Fuente: CONANP 2014; AECOM 2018

Dada la distancia del Área Contractual a la costa, las rutas potenciales de navegación de los BS y las trayectorias potenciales del vuelo del helicóptero cruzarán por encima de algunas áreas sensibles, sin embargo, el Proyecto no realizará actividades dentro del ANP Playa de Rancho Nuevo y se estima que en términos generales el Proyecto no realizará actividades dentro del ANP Laguna Madre y Delta del Río Bravo. Sin embargo, la trayectoria del helicóptero pasará sobre la parte norte de esta ANP cuando viaje hacia o desde el Área Contractual al Aeropuerto Internacional de Matamoros.

Adicionalmente a su estatus de protección, el ANP Laguna Madre y Delta del Río Bravo es también conocida internacionalmente como una Reserva de la Biosfera del Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO debido a su riqueza y diversidad de especies y ecosistemas. El área sirve como corredor natural de norte a sur para aves migratorias (conocido como la ruta migratoria del golfo) y es de importancia particular para aves rapaces migratorias.

Como se define en el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo (DOF 2015), el área se encuentra subdividida en diez (10) subzonas con base en sus diferentes usos. Cada subzona tiene ciertas actividades que pueden ser permitidas o no. Una de estas actividades que se podría considerar relevante para el servicio de helicóptero del Proyecto que volará sobre el área, es:

1) Está prohibida la generación de ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre.

Esta actividad no está permitida en dos subzonas específicas: Subzona de Preservación y Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales. Aunque las dos subzonas específicas se encuentran potencialmente dentro de la ruta de vuelo del servicio de helicóptero del Proyecto, cabe resaltar que sobre esta área ya se realizan vuelos de helicópteros como parte de los servicios de apoyo para actividades costa afuera en el norte del golfo de México (aplicando controles establecidos).

Por lo que si bien existe esta restricción, el ruido que se genere por la travesía del helicóptero en esta zona no será estático ni de larga duración ya que únicamente sobrevolará la zona y no se identifican impactos mayores sobre el ANP. Los impactos potenciales por las operaciones del helicóptero se evalúan en el Capítulo 5 y en el Capítulo 6 se describen las medidas de mitigación que se proponen para el Proyecto.

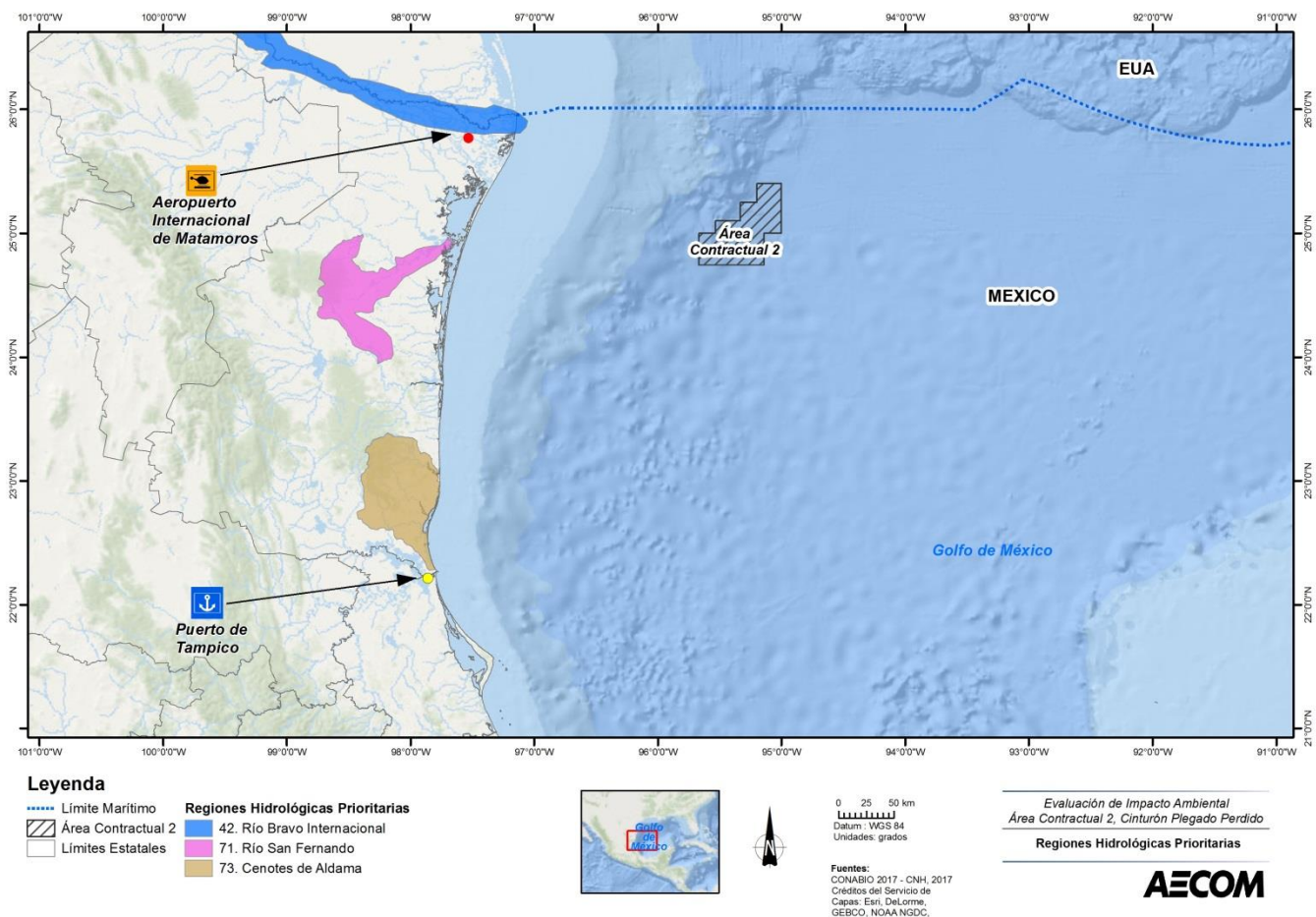
### 3.8.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias de la CONABIO tiene como objetivo obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país, teniendo en cuenta la biodiversidad y los patrones socioeconómicos. Se han identificado áreas prioritarias debido a su uso, alta riqueza de biodiversidad, amenaza ambiental y / o donde había falta de información científica sobre la biodiversidad.

Existen tres (3) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs) localizadas a lo largo de la costa entre el helipuerto de Matamoros y el puerto de Tampico (Figura 3-3). El Área del Proyecto no se localiza dentro ni colinda con ninguna RHP.

Código	Nombre del Área	Distancia al Proyecto (km)
RHP 42	Río Bravo Internacional	170 (noroeste)
RHP 71	Río San Fernando	200 (oeste)
RHP 73	Cenotes de Aldama	280 (suroeste)

Figura 3-3. Localización del Proyecto con relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias



Fuente: CONABIO, 2017; AECOM 2018

Si bien la trayectoria del helicóptero a utilizar no tendrá influencia directa sobre ninguna RHP, el potencial de que pase por el extremo suroeste de la RHP Río Bravo Internacional está latente, siendo esta la única RHP sobre la que tendría influencia la trayectoria potencial del vuelo del helicóptero a utilizar. En este sentido, el ruido que se genere por la travesía del helicóptero en esta zona no será estático ni de larga duración ya que únicamente sobrevolará la zona y no se identifican impactos mayores sobre dicha área. Los impactos potenciales por las operaciones del helicóptero se evalúan en el Capítulo 5 y en el Capítulo 6 se describen las medidas de mitigación que se proponen para el Proyecto.

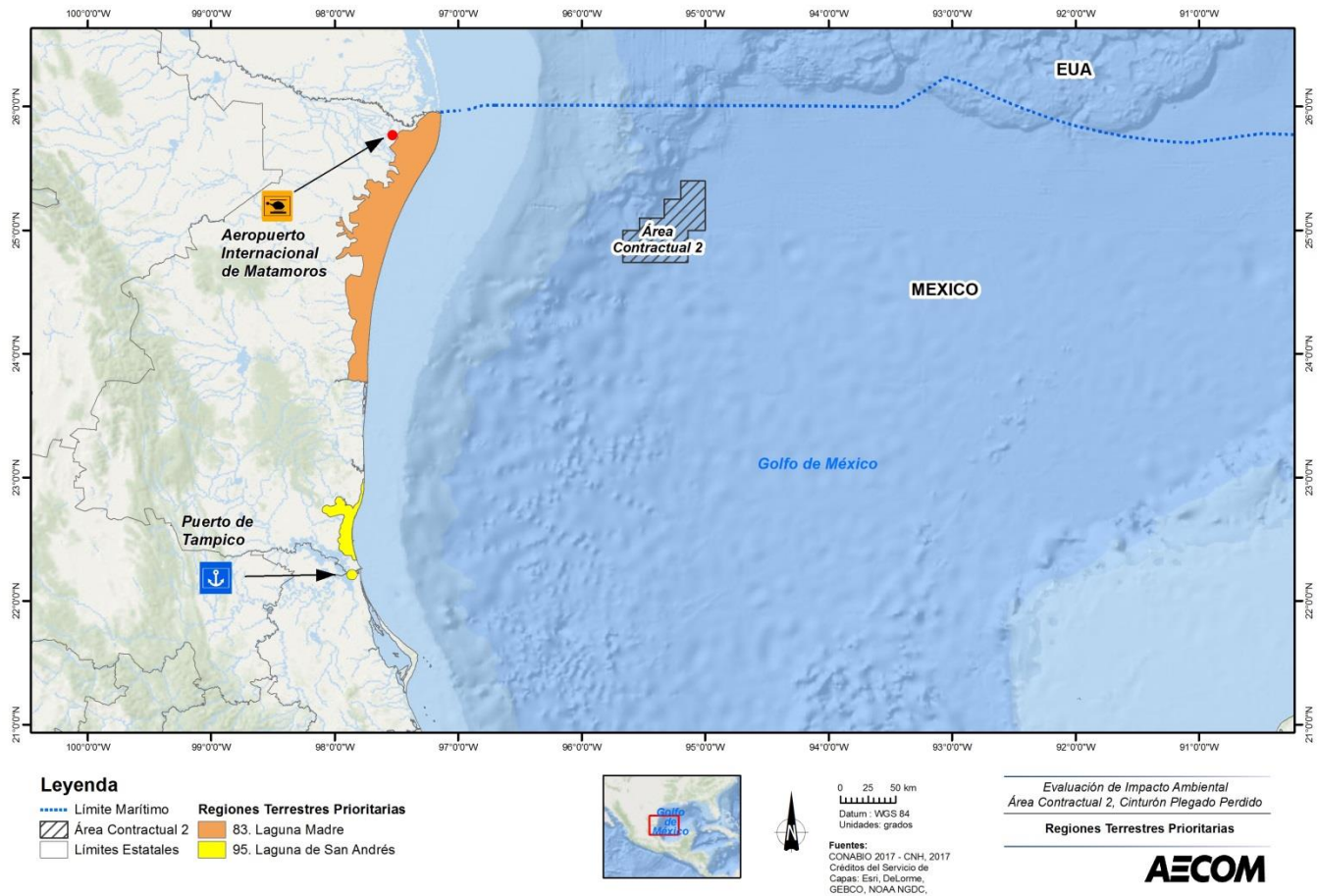
### 3.8.3 Regiones Terrestres Prioritarias

El Proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias de CONABIO (Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias) tiene como objetivo identificar unidades terrestres ambientalmente estables que se distinguen por la presencia de una riqueza ecosistémica y una integridad funcional ecológica significativa en comparación con la mayoría del resto del país. Como tal, presentan una oportunidad de conservación.

Existen dos (2) Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs) a lo largo de la costa entre el helipuerto de Matamoros y el puerto de Tampico (Figura 3-4). El Proyecto no se encuentra dentro ni colinda con ninguna RTP.

Código	Nombre del Área	Distancia del Proyecto (km)
RTP 83	Laguna Madre	170 km (oeste)
RTP 95	Laguna de San Andres	287 km (suroeste)

**Figura 3-4. Localización del Proyecto con relación a las Regiones Terrestres Prioritarias**



Fuente: CONABIO, 2017; AECOM 2018

La RTP Laguna Madre es un importante corredor biológico debido a la presencia de ecosistemas altamente productivos. Las principales amenazas en esta RTP son la pérdida de vegetación, la contaminación del Río Bravo, invasión de ganado, métodos de pesca dañinos y el sobre uso de fertilizantes y pesticidas.

Si bien el Proyecto no tiene actividad directa sobre ninguna de estas RTP, la trayectoria potencial del helicóptero a utilizar puede pasar por la parte norte de la RTP Laguna Madre. En este sentido, las afectación por el sobrevuelo del helicóptero no generará mayores afectaciones sobre las principales amenazas que ya tiene esta RTP, el único impacto potencial es el ruido, el cual no será estático ni de larga duración ya que únicamente sobrevolará la zona y no se identifican impactos mayores sobre dicha área. Los impactos potenciales por las operaciones del helicóptero se evalúan en el Capítulo 5 y en el Capítulo 6 se describen las medidas de mitigación que se proponen para el Proyecto.

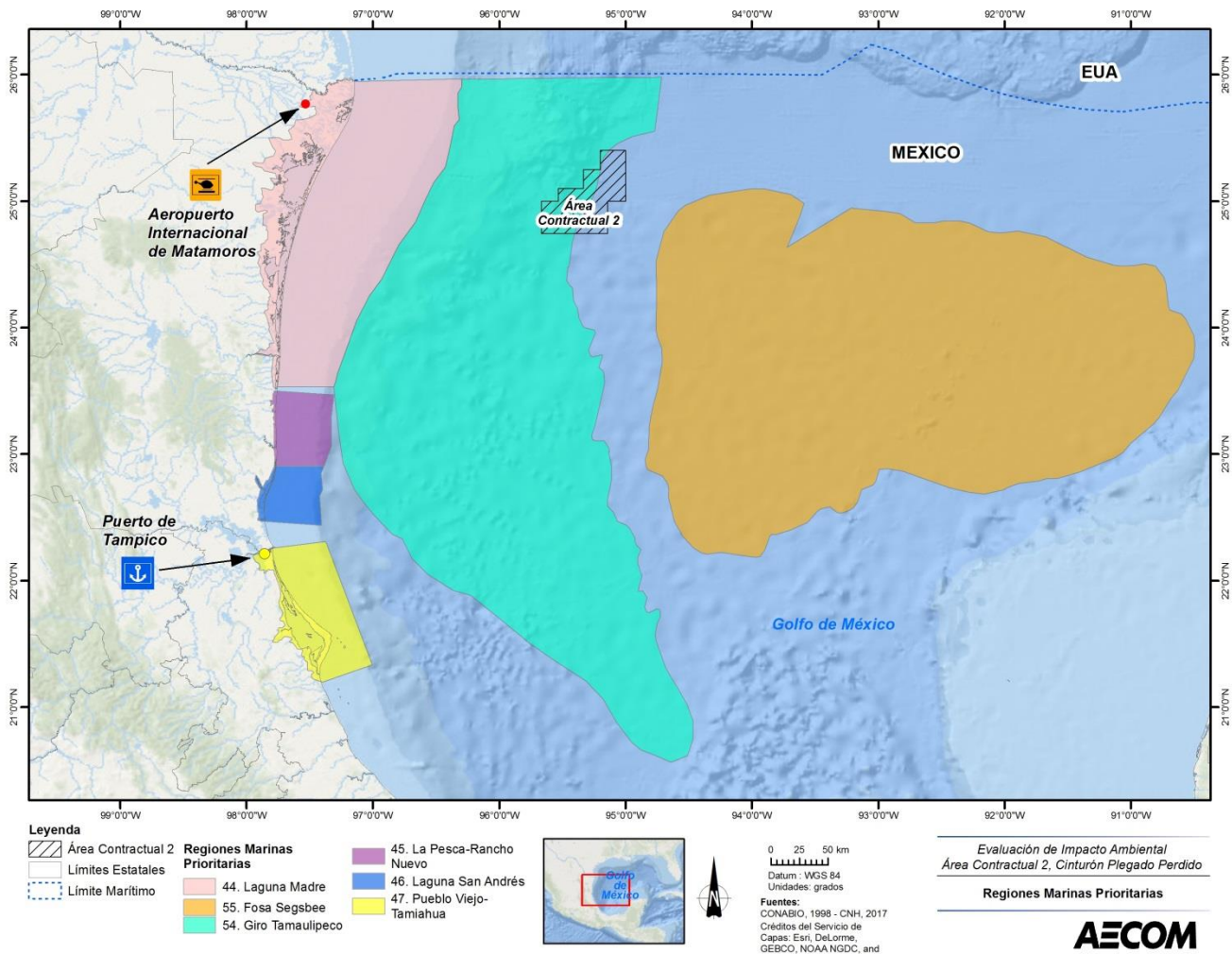
### 3.8.4 Regiones Marinas Prioritarias

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) implementó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México para identificar y caracterizar áreas costeras de alta biodiversidad sobre la base del uso de recursos y la falta de información sobre la biodiversidad. Se identificaron amenazas importantes para el medio marino y se formularon recomendaciones para prevenirlas, controlarlas, mitigarlas o anularlas.

Como se puede observar en la Figura 3-6 cercano a la zona del Proyecto se encuentran seis Regiones Marinas Prioritarias (RMP). El Proyecto se encuentra parcialmente dentro de la RMP Giro Tamaulipeco. Cuatro RPM se localizan a lo largo de la costa entre el helipuerto de Matamoros y el puerto de Tampico, y una (1) se ubica al este del Proyecto, hacia mar abierto.

Código	Nombre del Área	Distancia al Proyecto (km)
RMP 54	Giro Tamaulipeco	(parcialmente dentro del Área Contractual)
RMP 55	Fosa Sigsbee	43 km (este)
RMP 44	Laguna Madre	95 km (oeste)
RMP 45	La Pesca Rancho Nuevo	220 km (suroeste)
RMP 46	Laguna de San Andres	270 km (suroeste)
RMP 47	Pueblo Viejo-Tamiahua	320 km (suroeste)

**Figura 3-5. Localización del Proyecto con relación a las Regiones Marinas Prioritarias**



Fuente: CONABIO, 2017; AECOM 2018

Como se indicó anteriormente, el Proyecto se encuentra parcialmente dentro de la RMP Giro Tamaulipeco, por lo que tanto las actividades propias del Proyecto como la navegación de los BS y actividades de perforación y exploración, ocurrirán dentro de dicha RMP. La ruta potencial de los BS puede pasar potencialmente por la RMP Laguna de San Andrés y la RMP Pueblo Viejo -Tamiahua. Por su parte la ruta potencial de los helicópteros puedan pasar por la parte norte de la RMP Laguna de San Andrés.

A continuación, se resume la importancia y problemática identificada en cada una de las RMP donde el Proyecto tendrá interacción directa:

Región Marina Prioritaria	Importancia	Problemática identificada
<b>Giro Tamaulipeco</b>	Importancia para fitoplancton, zooplancton y especies de peces, así como para aves residentes y migratorias. El área esta designada como un área de pesca.	Conflictos internacionales sobre la pesca de atún, sardina y tiburón, e incidentes de contaminación industrial.
<b>San Andrés</b>	Importancia para la reproducción y la alimentación de diversas especies de fauna como tortugas marinas, aves acuáticas y peces, forma parte de una ruta de migración importante para aves.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deforestación de manglares</li> <li>• Modificaciones del flujo hidrológico</li> <li>• Crecimiento del ganado y de la urbanización</li> <li>• Impactos debido a actividades portuarias (específicamente en el puerto de Altamira)</li> <li>• Contaminación por agroquímicos, fertilizantes, contaminantes industriales, residuos urbanos y agua residual</li> </ul>
<b>Laguna Madre</b>	Está compuesta por lagunas costeras, playas, dunas y pastos marinos, y esta reportada como un área de importancia para el camarón peneido y para la reproducción de aves marinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación del ambiente</li> <li>• Deforestación</li> <li>• Salinización</li> <li>• Desviación de agua dulce</li> <li>• Contaminación por hidrocarburos, residuos y fertilizantes</li> <li>• Sobrepesca</li> <li>• Introducción de especies de camarones</li> </ul>

Fuente: CONABIO, 2017; AECOM 2018

Si bien el Proyecto tendrá una actividad directa en la RMP Giro Tamaulipeco, el área Contractual que está inmersa en dicha RMP ocupa solo el 1.6% (145,529 ha) con respecto al total de la superficie de la RMP (9,124,765 ha). En este sentido, considerando la importancia de esta RMP y su problemática identificada sobre todo por la ocurrencia de contaminación por hidrocarburos, el Proyecto contempla medidas de mitigación que se describen en el Capítulo 6 de este documento como la implementación de un Plan de Monitoreo Ambiental, un Plan de Respuesta a Emergencias, un Plan de Respuesta de Derrames de Hidrocarburos, entre otros con los cuales minimizara los impactos potenciales.

Por su parte, si bien el Proyecto no tiene injerencia directa sobre otras RMP, la ruta potencial de la trayectoria del helicóptero a utilizar puede pasar por la parte norte de la RMP Laguna Madre. Las afectaciones por el sobrevuelo del helicóptero no generará mayores afectaciones sobre las principales amenazas que ya tiene esta RMP, el único impacto potencial es el ruido, el cual no será estático ni de larga duración ya que únicamente sobrevolará la zona, así como la posible afectación de aves. El servicio de helicóptero que volará sobre el área no afectará estos problemas existentes. Los impactos potenciales por las operaciones del helicóptero se evalúan en el Capítulo 5 y en el Capítulo 6 se describen las medidas de mitigación que se proponen para el Proyecto.

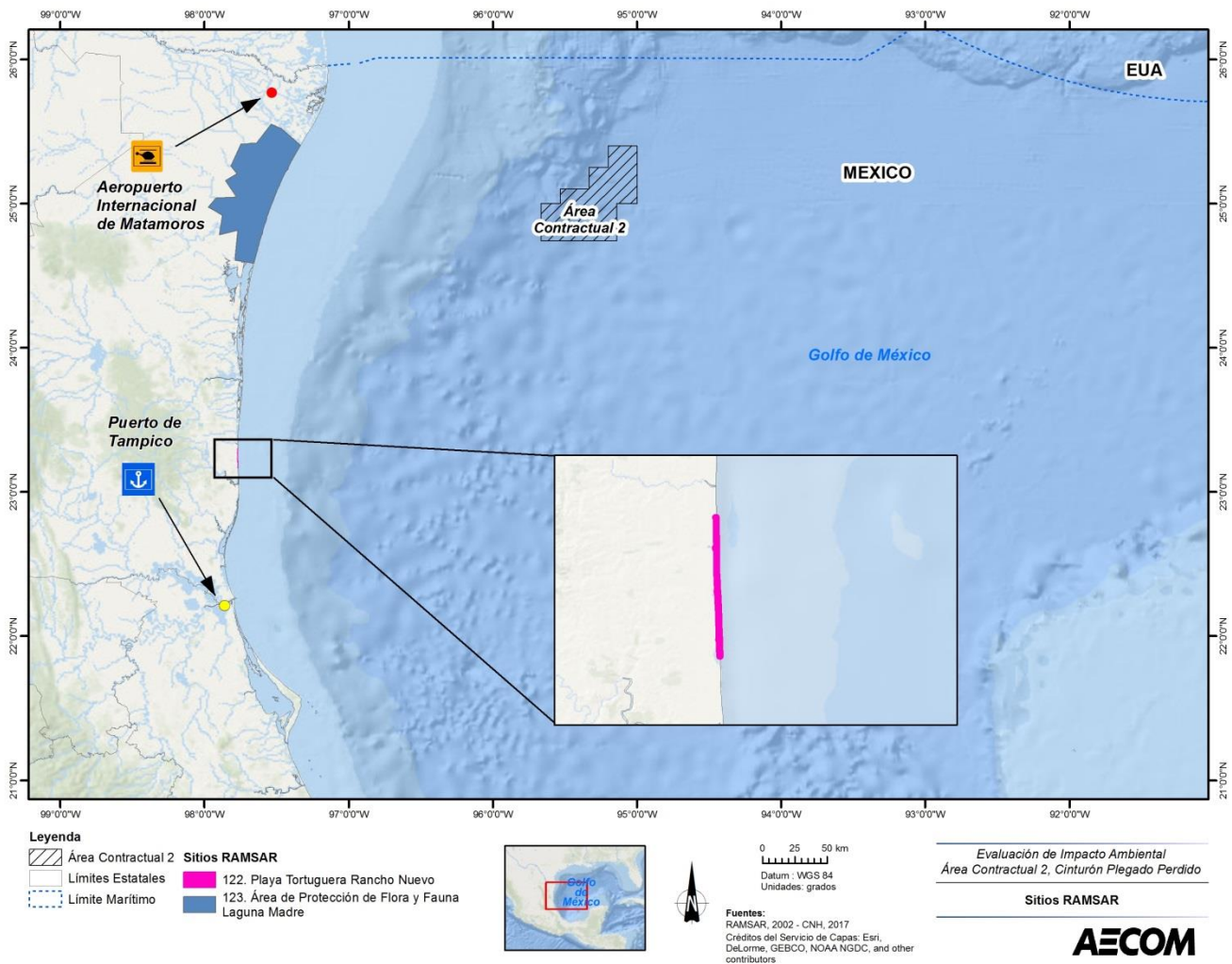


### 3.8.5 Sitios RAMSAR

De acuerdo con lo que se muestra en la Figura 3-7, se pueden identificar dos sitios RAMSAR. El Proyecto no se encuentra dentro ni colinda con ningún sitio RAMSAR (Humedales). Los dos sitios RAMSAR identificados entre el helipuerto de Matamoros y el puerto de Tampico, se ubican a lo largo de la costa.

Nombre del Área	Distancia al Proyecto (km)
Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre	180 km (oeste)
Playa Tortuguera Rancho Nuevo	270 km (suroeste)

**Figura 3-6. Localización del Proyecto con relación a los Sitios RAMSAR**



Fuente: RAMSAR, 2002; AECOM 2018

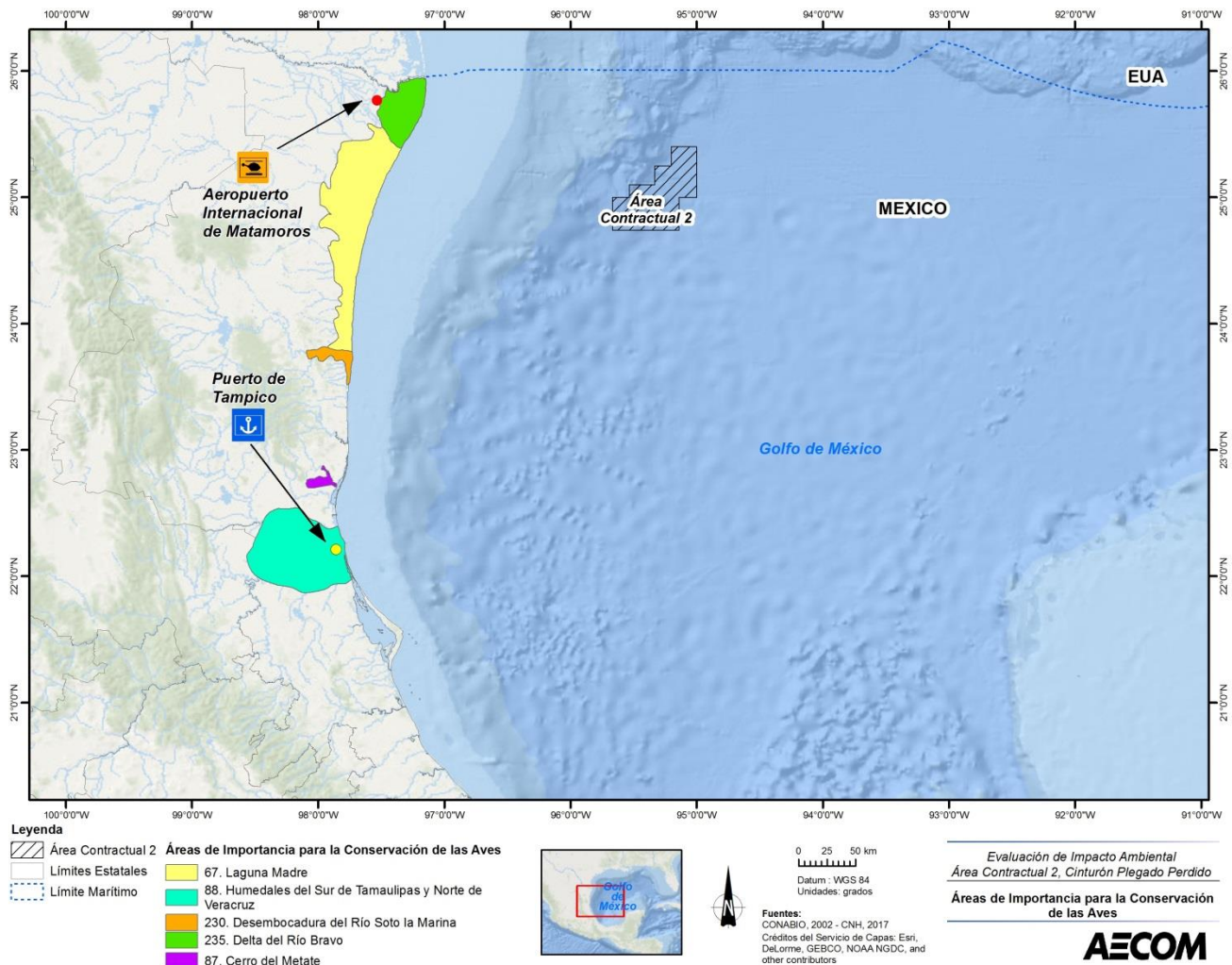
Considerando la distancia del Proyecto con relación a la costa, las rutas potenciales de navegación de los BS y las rutas potenciales de vuelo del servicio de helicópteros, el Proyecto no llevará a cabo actividades en ningún Sitio RAMSAR. Sin embargo, serán considerados al preparar el Plan de Respuesta a Derrames de Hidrocarburos del Proyecto (ver el Capítulo 7).

### 3.8.6 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

El Proyecto no se encuentra dentro ni colinda con ningún Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). Sin embargo, entre el helipuerto de Matamoros y el puerto de Tampico se encuentran cinco AICAs a lo largo de la costa (Figura 3-8):

Código	Nombre del Área	Distancia al Proyecto (km)
AICA 235	Delta del Río Bravo	170 km (oeste)
AICA 67	Laguna Madre	170 km (oeste)
AICA 230	Desembocadura del Río Soto La Marina	235 km (suroeste)
AICA 87	Cerro del Metate	315 km (suroeste)
AICA 88	Humedales del Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz	340 km (suroeste)

Figura 3-7. Localización del Proyecto con relación a las AICAs



Fuente: CONABIO, 2017; AECOM 2018

Dada la distancia del Proyecto de la costa, las rutas potenciales de navegación de los BS y las rutas potenciales de vuelo del servicio de helicópteros, el Proyecto no llevará a cabo actividades dentro de las AICAs Laguna Madre, Desembocadura del Río Soto La Marina y Cerro del Metate. A excepción de la ruta de vuelo del servicio de helicóptero, que pasará sobre la porción norte del AICA Delta del Río Bravo ANP durante su trayecto hacia o desde el Proyecto.

El AICA es un extenso corredor migratorio y un importante refugio de invierno para el 40% de la población de aves en la costa este de México. Las principales amenazas reportadas en esta AICA son: deforestación, invasión de ganado y desarrollo urbano. El servicio de helicóptero del Proyecto que volará sobre el área no afectará a estos problemas existentes.

Adicionalmente, el puerto de Tampico se localiza dentro del AICA Humedales del Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz, incluyendo el río que conecta al puerto con el mar. Esta AICA es un área importante para la alimentación, refugio, reproducción y anidación para aves acuáticas y terrestres (tanto residentes como migratorias), y es la única área con una población viable de *Geothlypis flavovelata*. Las principales amenazas ambientales son: deforestación, desarrollo urbano, introducción de especies exóticas, desarrollo industrial y actividades turísticas. Los BS utilizarán un puerto ya operando y rutas de navegación establecidas, por lo que no afectarán ni incrementarán la problemática existente.

Los impactos potenciales de las operaciones del helicóptero se evalúan en el Capítulo 5 y en el Capítulo 6 se describen las medidas de mitigación propuestas. Además, estas áreas serán consideradas al preparar el Plan de Respuesta a Derrames de Hidrocarburos del Proyecto (ver Capítulo 7).

### 3.9 Planes y Programas Municipales de Desarrollo Urbano

#### 3.9.1 Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tampico

El Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tampico es un instrumento de planeación que ordena y regula los asentamientos urbanos en el territorio municipal, así como plantear las metas y estrategias de conservación, mejora y crecimiento del municipio. La Tabla 3-14 se presenta la vinculación del Programa con el Proyecto.

**Tabla 3-14. Vinculación del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tampico con el Proyecto**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<b>4.10. Estrategia para el ámbito natural</b>	
Queda prohibida la remoción de vegetación nativa que se encuentre sobre laderas y cañones existentes dentro del espacio urbano, su remoción sólo se podrá realizar bajo autorización previa de la autoridad ambiental local, mediante previo diagnóstico del sitio.	El Proyecto se desarrollará costa afuera por lo que no contempla actividades tierra adentro que impliquen la remoción de la vegetación nativa. Por lo que el Proyecto no contraviene lo establecido en esta estrategia.
Todas aquellas zonas dentro del centro de población que se identifiquen para conservación, quedan condicionadas en su desarrollo a la definición y demarcación específica de áreas con existencia de vegetación nativa, o presencia de especies de importancia ecológica y ambiental, en donde deberán aplicarse las disposiciones marcadas en el Reglamento Municipal para la Protección y Control de la Calidad Ambiental, y sus previsiones para su manejo y otras leyes, regulaciones o disposiciones de la materia.	Dado que las actividades del Proyecto se llevarán a cabo en aguas marinas costa afuera, no se espera ningún efecto en centros de Población por lo que el Proyecto no contraviene estas estrategias.
En las áreas y predios destinados al desarrollo urbano en donde se tenga la presencia de vegetación natural, nativa o inducida, se deberá cumplir con los requisitos y especificaciones marcadas en los Reglamentos Municipales y de Movimientos de Tierra, para remoción de la vegetación según sea el caso, de acuerdo con el diagnóstico e informe de impacto que describirá las condiciones inalteradas del terreno, el tipo de vegetación y fauna existente, así como la presencia de ojos o cuerpos de agua superficiales presentes en el lugar, señalando los elementos que resulten afectados por remoción.	
Se destinan a la conservación y preservación ecológica las franjas de 30 metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes de ríos y arroyos ó 50 metros del vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel máximo de aguas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.	Los BS utilizados por el Proyecto anclarán únicamente en puertos autorizados y seguirán las regulaciones de navegación, a fin de evitar afectaciones en las áreas de conservación contiguas al cauce de ríos y arroyos. Por lo que no contraviene estas estrategias.
Los sitios localizados debajo de la cota 3.00 msnm o más, que presenten vegetación nativa quedan sujetos a preservación, prohibiéndose las actividades que impliquen la modificación del ecosistema o del entorno natural.	
La extracción de especies vegetales en las adyacencias de los causes de los ríos y arroyos, particularmente de las especies nativas en la zona federal, queda sujeta a la autorización por parte de la autoridad ambiental correspondiente	Cualquier tipo de extracción de especies vegetales o de fauna durante el Proyecto estará estrictamente prohibida.

### 3.10 Resumen de los Principales Requerimientos Relevantes para el Proyecto

**Tabla 3-15. Resumen de los Principales Requerimientos Claves para el Proyecto**

Medio	Tema	Requerimiento Clave	Requerido por
<b>Medio Ambiente Abiótico</b>	Emisiones a la Atmósfera	Motores sujetos a programa de mantenimiento	POEMyRGMMyMC G006
		Presentar, según corresponda, la Cédula de Operación Anual (COA) con respecto a las emisiones de GEI.	RLGCC
		Combustible de origen que cumpla con las especificaciones nacionales	NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005
	Agua Marina	Cumplir con MARPOL 73/78	MARPOL 73/78
		Permiso para la extracción de agua de mar ante la CONAGUA	LAN
		Permiso para descargar aguas residuales y cumplimiento de las condiciones establecidas en el permiso de descarga de aguas residuales, ante la CONAGUA	LAN
		Tratamiento de aguas residuales para el cumplimiento con las normas de descargas costeras en las actividades del Proyecto relacionadas con los traslados de buques dentro de aguas costeras.	NOM-001-SEMARNAT-1996
		Presentación de la Cédula de Operación Anual (COA) con respecto a las descargas de agua.	LVZMM
		Permiso de vertimiento al mar, con respecto a las descargas de residuos alimenticios y aguas residuales tratadas, ante SEMAR.	LVZMM
		Permiso de descarga, si es necesario, para la descarga de cualquier agua de lastre traída a aguas bajo jurisdicción mexicana de otras áreas marinas, ante SEMAR.	LVZMM
	Lecho Marino	Permiso de vertimiento al mar, con respecto a las descargas de WBM y recortes de perforación con WBM, ante SEMAR	LVZMM
		Solicitar a SEMAR un Permiso de Vertimiento con respecto a las descargas de recortes de perforación con NABM si se aprueba la descarga marina	LVZMM
	Residuos	Obtener el registro como generador de residuos peligrosos	LGPGIR
		Mantener una bitácora de generación de residuos peligrosos	MARPOL 73/78
		Presente un Plan de Manejo de Residuos para su aprobación nacional/regional y obtener la Clave Única de Registro del Regulado (CURR), aprobando el Plan.	LGPGIR
		Desarrollar e implementar una Gestión de Residuos para las categorías de Residuos de Manejo Especial (posiblemente como parte del Plan de Manejo de Residuos)	NOM-EM-005-ASEA-2017
		Analizar los lodos de limpieza de tanques llevado a tierra para las sustancias en la lista de sustancias peligrosas	NOM-004-SEMARNAT-2002
		Almacenar los residuos de acuerdo con los requerimientos legales aplicables	LGPGIR

Medio	Tema	Requerimiento Clave	Requerido por
		Disponer los residuos de manejo especial y peligrosos solo a través de compañías autorizadas por SEMARNAT	LGPGIR
		Enviar, estadísticas anuales de residuos en la Cédula de Operación Anual (COA)	LGPGIR
	Químicos	Manejar las sustancias químicas de acuerdo con NOM-005-STPS-1998.	NOM-005-STPS-1998
	Derrames	Presentar un Plan de Respuesta a Derrames de Hidrocarburos a la autoridad coordinadora de la PNC	PNC
		Reportar cualquier derrame de hidrocarburo o químico a la SEMAR y a la ASEA inmediatamente	PNC
		Reportar cualquier derrame de hidrocarburo o químico a la PROPFEPa usando el formulario en el Anexo F del PNC	PNC
		Se conservará la responsabilidad de la limpieza de cualquier derrame	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
<b>Medio Ambiente Biótico</b>	Flora, Fauna Áreas Protegidas	Presentar la Manifestación de Impacto Ambiental y la Línea Base Ambiental para su aprobación	LGEEPA, PNC
		Prohibir la pesca de los buques del Proyecto	NOM-149-SEMARNAT-2006
<b>Ambiente Socioeconómico</b>	Aspectos Sociales y Económicos	Presentar a la ASEA la Evaluación de Riesgo Ambiental, el Programa de Prevención de Accidentes, el Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Ambiente, el Documento Puente y el Programa de Implementación para su aprobación y seguir las mejores prácticas operativas.	Ley de la ASEA, LGEEPA, Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente General; y otras

## 4 Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto

De acuerdo con las guías actualizadas para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P), este capítulo ofrece una descripción ambiental del Área Contractual y del Sistema Ambiental, y caracteriza los elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos del sitio donde se establecerá el Proyecto.

### 4.1 Delimitación del Área de Estudio

#### 4.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental

El artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental (REIA), indica que como parte del contenido básico de la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular (MIA-P) se debe integrar la descripción del Sistema Ambiental y el señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del Proyecto. En este sentido, la guía para la elaboración de la MIA-P considera las siguientes definiciones:

- **Sistema Ambiental:** la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde pretende establecerse el Proyecto.
- **Región Ecológica:** la unidad del territorio que comparte características ecológicas comunes.

La guía de la SEMARNAT indica que, para definir el Sistema Ambiental para el Proyecto, también debe considerarse lo siguiente:

- Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos;
- Factores sociales (poblados cercanos);
- Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros;
- Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y
- Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran).

Partiendo de lo anterior, para la delimitación del SA se utilizó el concepto de ecorregión, término genérico empleado para describir una unidad o zona ecosistémica terrestre o acuática que alberga un conjunto de comunidades naturales geográficamente diferenciadas que tienen las siguientes características:

- Comparten la gran mayoría de sus especies y dinámicas ecológicas;
- Tienen condiciones ambientales similares; e
- Interactúan ecológicamente en aspectos cruciales para su persistencia a largo plazo.

Es decir, los componentes (abióticos, bióticos y sociales) que componen el Sistema Ambiental interactúan y son interdependientes, de modo que las interacciones de los componentes pueden modificar uno, algunos o todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se desarrollará el Proyecto. Por lo tanto, es

necesario conocer tanto los componentes como las interacciones entre componentes para comprender el potencial de los efectos directos e indirectos que pueden ocurrir con un cambio en uno o más de los componentes.

El Proyecto se localiza en la región noroeste del golfo de México. Por lo que considerando que el Proyecto utilizará el puerto de Tampico, así como el Helipuerto de Matamoros, se identificaron las áreas de importancia ecológica en esta zona que cumplieran con los criterios anteriormente mencionados, incluyendo los ordenamientos ecológicos existentes. No se anticipa ninguna construcción en tierra. En la Tabla 4-1 se presentan los ordenamientos y regiones ecológicas identificadas que podrían interactuar con el Proyecto y que delimitan el Sistema Ambiental.

La Figura 4-1 ilustra las áreas de importancia ecológica de la región con las que el Proyecto puede interactuar; dichas áreas delimitan el Sistema Ambiental. La Tabla 4-2 presenta las áreas identificadas para la delimitación del Sistema Ambiental. Los mapas de dichas áreas se muestran en el Capítulo 3, de la Figura 3-1 a la 3-8.

Con base en el ejercicio de mapeo espacial presentado anteriormente, se delimitaron las siguientes áreas:

- **Sistema Ambiental:** Para el ambiente marino, el Sistema Ambiental está definido por los límites de cinco UGAs Marinas incluidas en la Tabla 4-2 (UGA 2, UGA 158, UGA 159, UGA 183, and UGA 196), tres RMPs completas (Laguna Madre, La Pesca Rancho Nuevo, and Laguna San Andrés) y tres RMPs parciales (Giro Tamaulipeco, Pueblo Viejo-Tamiahua, and Fosa Segsbee). Para el ambiente terrestre, el Sistema Ambiental es definido por aquellas RMPs que se extienden en tierra y todas las porciones de cuatro UGAs regionales (1. Matamoros; 8. Tampico; 9. Ciudad Madero; y 10. Pueblo Viejo). Se ha considerado la totalidad o porciones de las UABs, RHPs, RTPs, ANPs, AICAs, y sitios RAMSAR incluidos en la Tabla 4-2. Áreas Utilizadas para la Delineación del Sistema Ambiental como parte del Sistema Ambiental, tal como lo requiere ASEA.
- **Área Contractual:** se define para propósitos de esta MIA como el Área Contractual Bloque 2, donde tendrán lugar las exploraciones. Esta área comprende una superficie de aproximadamente 2,976 km<sup>2</sup>.

Con base en las definiciones anteriores, en la Figura 4-2 se presenta el Sistema Ambiental delimitado, con un área aproximada de 191,092 km<sup>2</sup>.

#### 4.1.2 Delimitación del Área de Influencia

El Área de Influencia se define como el área en la cual las actividades del Proyecto (como se describe en el Capítulo 2) podrían interactuar directamente con medios físicos, bióticos y/o sociales. El criterio utilizado para delimitar el Área de Influencia se basó en la Guía para la elaboración de la MIA-R ya que no hay un criterio equivalente en la guía de la MIA-P. El Área de Influencia comprende lo siguiente:

- El polígono del Área Contractual dentro del cual se hará la perforación.
- La zona de seguridad, que comprende un radio de 500 m alrededor de la MODU.
- La ruta de los BS del Proyecto.
- La ruta del servicio de helicóptero del Proyecto.
- La base en el puerto de Tampico
- Las comunidades costeras cerca del puerto de Tampico, específicamente las ciudades de Ciudad Madero y Tampico, las localidades urbanas de Anáhuac, Benito Juárez, Hidalgo y la localidad rural de Bella Vista.

La Figura 4-2, indica la ubicación del Área Contractual, la del helipuerto y la del puerto de Tampico, que en conjunto conforman el Área de Influencia.



**Tabla 4-1. Componentes Utilizados para la Delineación del Sistema Ambiental**

Programa de Manejo Ecológico o Región Ecológica Importante	Agencia Regulatoria	Descripción
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC)	SEMARNAT	<p>El POEMyRGMMyMC considera UGAs marinas y regionales de acuerdo con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Área Marina</u>, comprende las regiones localizadas dentro de las zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del golfo de México y el Mar Caribe. También incluye veintiséis (26) áreas naturales protegidas que tienen una porción de su área en la zona marina.</li> <li>• <u>Área Regional</u>, comprende una región ecológica localizada en uno de los 142 municipios costeros (SEMARNAT-INE, 2007) en seis (6) estados (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz, y Tamaulipas). En esta área hay tres (3) ANPs que no tienen contacto directo con el mar.</li> </ul>
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	SEMARNAT	<p>Establece una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción. El programa incluye la regionalización ecológica (identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial), lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aplicable a esta regionalización. El POEGT considera unidades ambientales biofísicas (UABs) las cuales incorporan lineamientos y estrategias ecológicas aplicables a estas unidades.</p>
Regiones Marinas Prioritarias (RMP)	CONABIO	<p>Áreas relevantes para la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos, y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica y posibilidad de conservación en términos de aspectos sociales, económicos y ecológicos.</p>
Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	CONABIO	
Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	CONABIO	
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)	CONABIO	
Áreas Naturales Protegidas (ANP)	CONANP	<p>Áreas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por actividades humanas o requieran preservación y restauración.</p>
Sitios RAMSAR	CONANP	<p>Áreas que han sido reconocidas internacionalmente por la Convención RAMSAR con base en criterios establecidos para humedales. México es parte de este tratado internacional.</p>
Localidades	INEGI	<p>Centros de población localizados a lo largo de la costa entre los puertos de Matamoros y Tampico.</p>
Batimetría	NOOA	<p>Profundidad del océano relativa al nivel del mar.</p>

**Figura 4-1. Áreas de Importancia Ecológica que Delinean el Sistema Ambiental**

**Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (UGAS)**

**Regional:**

- 1. Matamoros
- 8. Tampico
- 9. Ciudad Madero
- 10. Pueblo Viejo

**Marino:**

- 2. Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo
- 158. Zona Marina de Competencia Federal
- 159. Zona Marina de Competencia Federal
- 183. Zona Marina de Competencia Federal
- 196. Zona Marina de Competencia Federal

**RMP**

- 44. Laguna San Andrés
- 45. La pesca Rancho Nuevo
- 46. Laguna San Andrés
- 47. Pueblo Viejo -Tamahua
- 54. Giro Tamaulipeco
- 55. Fosa Segsbee

**Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (UABs)**

- 37. Llanura Costera Tamaulipeca
- 88. Llanuras de la Costa Golfo Norte

**RTP**

- 83. Laguna Madre
- 95. Laguna de San Andrés

**RHP**

- 42. Río Bravo Internacional
- 71. Río San Frenando
- 73. Cenotes de Aldama

**ANPs**

- Playa de Rancho Nuevo
- Laguna Madre y Delta del Río Bravo

**AICAS**

- 67. Laguna Madre
- 87. Cerro del Metate
- 88. Humedales del Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz
- 230. Desembocadura del Río Soto la Marina
- 235. Delta del Río Bravo

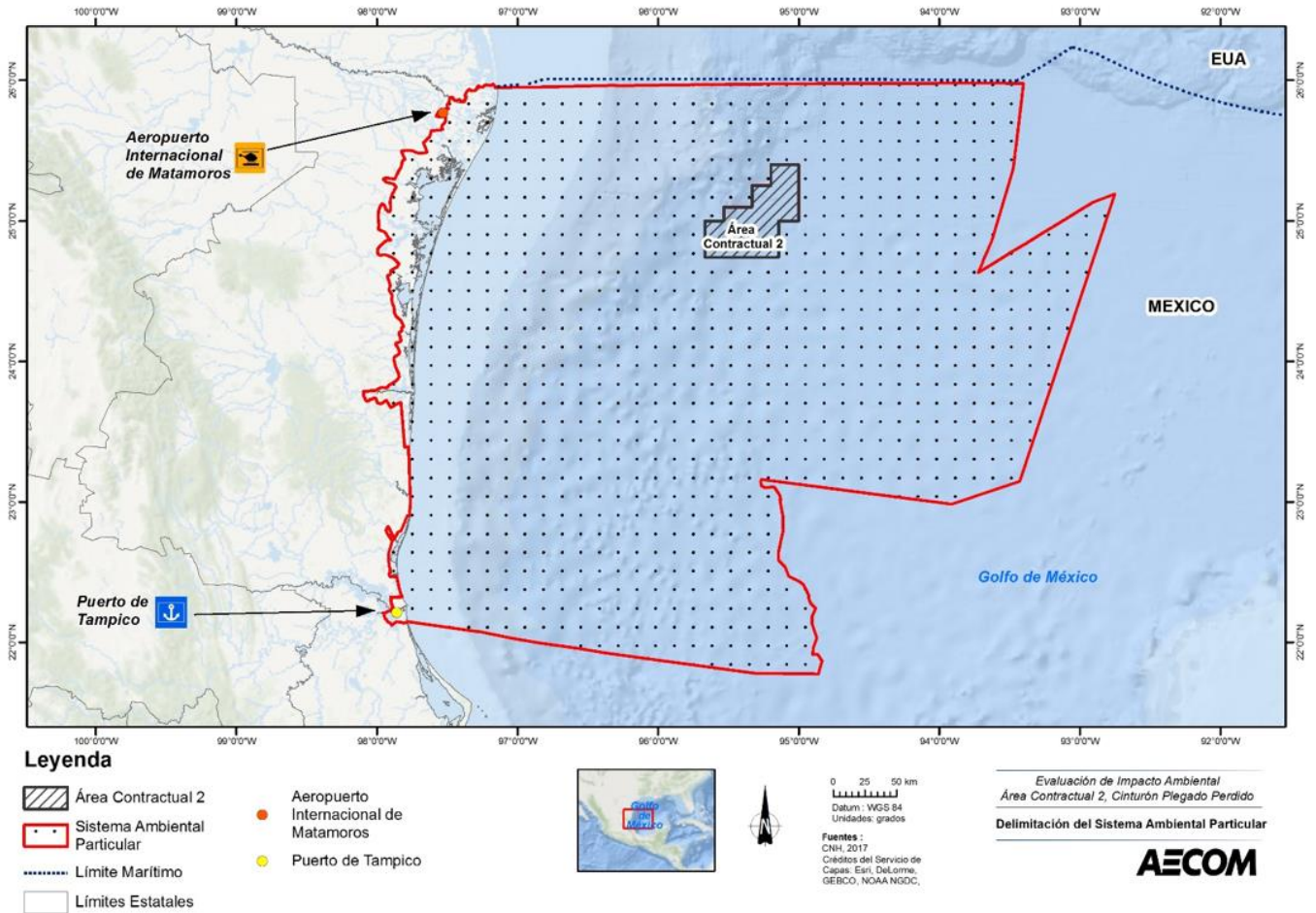
**RAMSAR**

- 122. Playa Tortuguera Rancho Nuevo
- 123. Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre

**Tabla 4-2. Áreas Utilizadas para la Delineación del Sistema Ambiental**

Programa de Manejo Ecológico o Región Ecológica Importante	Área o Región	Interacción con el Sistema Ambiental	Localización Geográfica
POEMyRGMMyMC (UGAs)	UGA Regional 1. Matamoros	Parcial	Figura 3-1
	UGA Regional 8. Tampico	Total	
	UGA Regional 9. Ciudad Madero	Parcial	
	UGA Regional 10. Pueblo Viejo	Parcial	
	UGA Marina 2	Total	
	UGA Marina 158	Total	
	UGA Marina 159	Total	
	UGA Marina 183	Total	
	UGA Marina 196	Total	
POEGT (UABs)	37. Llanura Costera Tamaulipeca	Parcial	Figura 3-5
	88. Llanuras de la Costa golfo Norte	Parcial	
RMP	44. Laguna Madre	Total	Figura 3-6
	45. La Pesca Rancho Nuevo	Total	
	46. Laguna San Andrés	Total	
	47. Pueblo Viejo-Tamiahua	Parcial	
	54. Giro Tamaulipeco	Parcial	
	55. Fosa Segsbee	Parcial	
RHP	42. Río Bravo Internacional	Parcial	Figura 3-3
	71. Río San Frenando	Parcial	
	73. Cenotes de Aldama	Parcial	
RTP	83. Laguna Madre	Total	Figura 3-4
	95. Laguna de San Andrés	Parcial	
ANP	Laguna Madre y Delta del Río Bravo	Total	Figura 3-2
	Playa de Rancho Nuevo	Total	
AICA	67. Laguna Madre	Total	Figura 3-8
	87. Cerro del Metate	Parcial	
	88. Humedales del Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz	Parcial	
	230. Desembocadura del Río Soto La Marina	Total	
	235. Delta del Río Bravo	Total	
Sitios RAMSAR	122. Playa Tortuguera Rancho Nuevo	Total	Figura 3-7
	123. Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre	Total	

Figura 4-2 Sistema Ambiental y Área Contractual



## 4.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

Las siguientes secciones ofrecen un análisis exhaustivo de los componentes relevantes del Área Contractual y del Sistema Ambiental asociado, que podrían afectarse debido a la implementación del Proyecto propuesto. El estudio de la Línea Base Ambiental (LBA) realizado para el Área Contractual (CREOCEAN 2017) funciona como base para la caracterización. La Figura 4-3 muestra las ubicaciones de las estaciones de muestro principales para el Área Contractual. Adicionalmente se incluyeron otras veinte ubicaciones de estaciones de muestro, enfocadas específicamente en el área del pozo Etzil (Ver Figura 4-4)

**Figura 4-3. Ubicación de Estaciones de Muestro de Sedimento, Agua y Aire del Área Contractual**

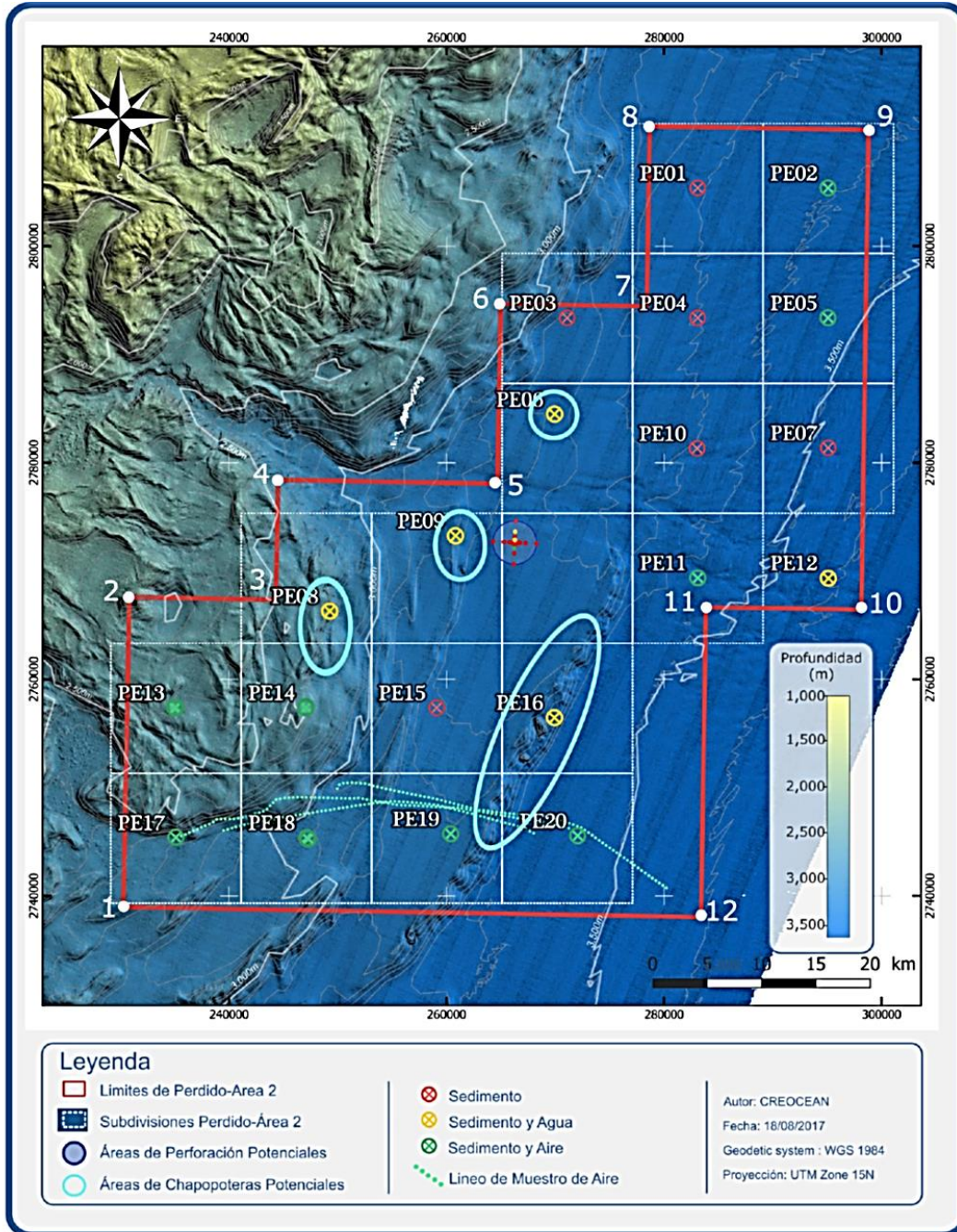


Figura 4-4. Ubicaciones de Estaciones de Muestreo del Área del Pozo Etzil

Plano de sitios de muestreo (información reservada).  
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP

Leyenda

■ Área de Perforación Potencial

⊗ Área de perforación Potencial

⊗ Sedimento

⊗ Sedimento y Agua

⊗ Sedimento y Aire

Autor: CREOCEAN

Fecha: 18/08/2017

Sistema Geodésico : WGS 1984

Proyección: UTM Zone 15N

4.2.1 Aspectos abióticos

## 4.2.1.1 Clima

En esta sección se describe información relevante respecto a las condiciones climáticas y la calidad del aire, así como respecto a luz y ruido, para el Área Contractual.

### 4.1.1.1.1 Condiciones Climáticas

A continuación, se presentan los aspectos climáticos que tienen más probabilidades de afectar la viabilidad ambiental del Proyecto, que pueden ser afectados por el Proyecto o que pueden utilizarse para caracterizar la calidad del Sistema Ambiental. Se describen las condiciones estacionales y meteorológicas. Adicionalmente, se discuten eventos climáticos extremos como tormentas tropicales y ciclones.

#### 4.1.1.1.1.1 Estaciones

El clima regional de la costa este de México y de la región costa afuera occidental del golfo de México asociada es subtropical, y se caracteriza por tres estaciones distintas. Un periodo seco que se extiende de noviembre a mayo, e incluye un periodo con fuertes vientos del norte (eventos de "Norte") de noviembre a febrero. Durante el verano llueve entre junio y octubre (CONAGUA).

El estudio de campo del Área Contractual se llevó a cabo durante la temporada de lluvias del 6 al 30 de agosto, durante un periodo relativamente despejado (nubosidad <40-66%) con poco viento (2.3-4.4 metros por segundo;  $m s^{-1}$ ) principalmente del sudeste, y humedad moderada (66-76%), intercalado con varios periodos cortos de lluvia ligera. Una parte del estudio se realizó antes y después del paso del Huracán Harvey. Los eventos climáticos extremos se discuten en la Sección 4.1.1.1.1.3.

#### 4.1.1.1.1.2 Condiciones Meteorológicas

La meteorología del Área Contractual se encuentra caracterizada por los datos de dos estaciones: 43390 (26.129 N 94.898 W) y 42002 (26.091 N 93.758 W) de la Agencia Nacional Atmosférica y de Oceanografía de los Estados Unidos (NOAA) ubicadas en la región, así como por satélite. Los datos meteorológicos de agosto de 2005 a mayo de 2015 para el oeste del golfo de México, incluyendo el Área Contractual, se resumen en la Tabla 4-3 (CREOCEAN 2017). Estos datos representan las normas actuales para las condiciones climáticas regionales.

En estas estaciones, la temperatura del aire en la región del Área Contractual oscila entre 20 °C y 30 °C durante todo el año; aproximadamente 2 grados menos que la temperatura superficial del mar (Ver Tabla 4-3). Los vientos alisios del sudeste son típicos durante la mayor parte del año, con una velocidad promedio de 25.2 kilómetros por hora ( $km hr^{-1}$ ). En invierno, ocasionalmente los vientos del sudeste son reemplazados por vientos fuertes y fríos del norte. La presión atmosférica promedio es de 1015 milibares (mb) y muestra poca variación (Min = 1013 mb; Máx = 1019 mb) (Ver Tabla 4-3). La precipitación se distribuye estacionalmente, con un máximo de lluvia en septiembre y la mínima en abril, durante la estación seca.

**Tabla 4-3. Información Meteorológica para la Región del Cinturón Plegado Perdido de agosto de 2005 a mayo de 2015**

Parámetro	Media Anual	Mes de Mínimo	Mínimo	Mes de Máximo	Máximo
Velocidad del Viento ( $km hr^{-1}$ )	25.9 ± 2.2	Julio	19.8 ± 4.0	Noviembre	32.4 ± 2.2
Precipitación (mm/month)	80 ± 16	Abril	27 ± 26	Septiembre	183 ± 86
Temperatura del Aire (°C) (daytime)	24.6 ± 0.3	Enero	20.9 ± 0.9	Agosto	28.3 ± 0.2
Cobertura de Nubes (%) (daytime)	62 ± 4	Junio	50 ± 6	Enero	75 ± 7
Humedad Relativa (%)	72.6 ± 0.9	Noviembre	65.6 ± 2.9	Mayo	80 ± 1.9
Presión a Nivel del Mar (mb)	1015.2 ± 0.4	Junio	1012.8 ± 1.2	Enero	1019.1 ± 1.3
Temperatura Superficial del Mar (°C)	26.5 ± 0.6	Enero	22.9 ± 0.6	Julio	30.2 ± 0.4

Fuente: Precipitación (Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio: NASA 2017b), Temperatura del Aire y Cobertura de Nubes (NASA 2017c), Temperatura Superficial del Mar (NASA 2017e).

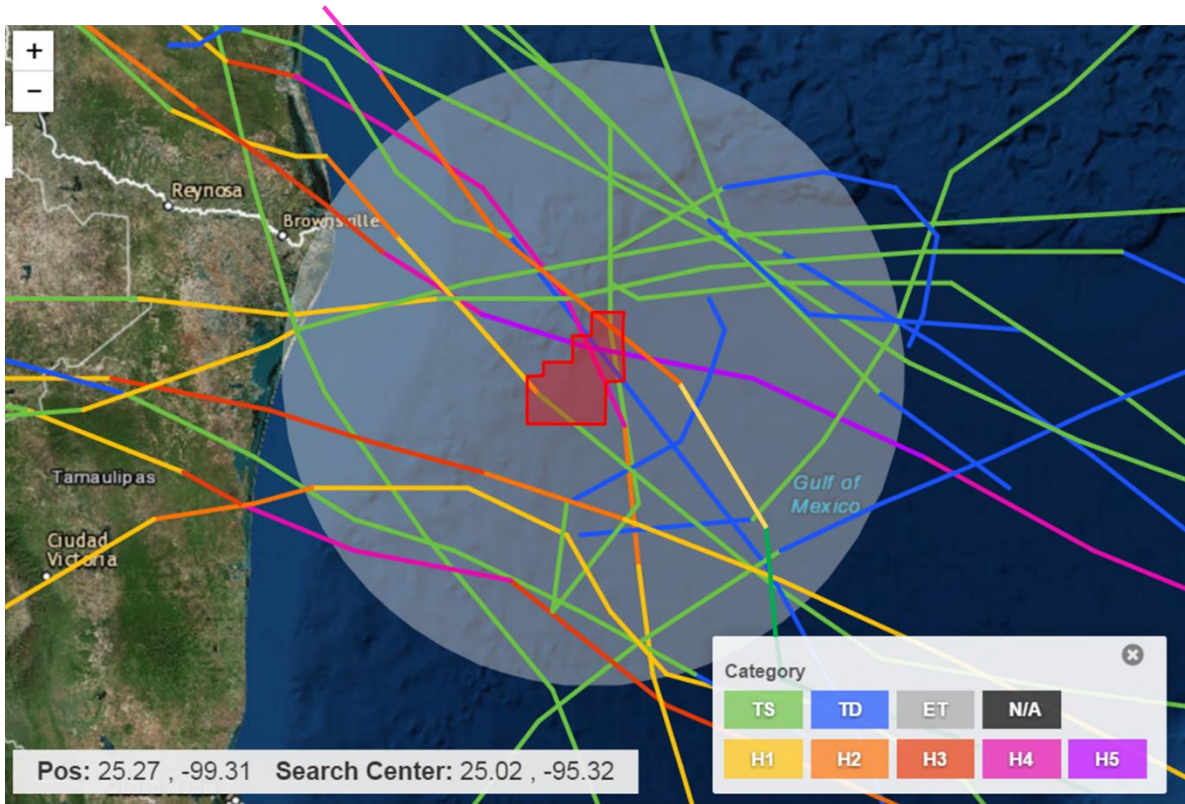
#### 4.1.1.1.3 Eventos Extremos

En el golfo de México, los ciclones tropicales generalmente ocurren de junio a octubre, (a veces hasta noviembre), siendo agosto a octubre la temporada de mayor intensidad. En la región del Atlántico, se presenta 10 tormentas tropicales en promedio cada temporada, de las cuales aproximadamente seis se convierten en huracanes, y dos o tres en huracanes mayores ( $\geq$  Categoría 3 en la escala Saffir-Simpson) (NHC, 2017). En el golfo de México occidental, una temporada típica de huracanes tiene de tres a cuatro eventos con la velocidad del viento suficiente para clasificarse como tormenta tropical ( $\geq 63 \text{ km h}^{-1}$ ) (AFW, 2017). Durante los últimos 30 años (1978 a 2017), 31 huracanes atlánticos mayores ( $\geq$  Categoría 3) han pasado por todo el golfo de México (NOAA, 2017), sin embargo; solamente cinco pasaron dentro de un radio de 220 km desde el centro del Área Contractual durante ese periodo (Ver Figura 4-5;

Tabla 4-4). Los huracanes mayores que pasaron cerca del Área Contractual fueron: Allen (1980), Gilbert (1988), Bret (1999), Emily (2005), y Harvey (2017) (Ver

Tabla 4-4). Durante los últimos diez años (2008 a 2017), tres huracanes (todas las categorías) pasaron dentro de 220 km desde el centro del Área Contractual; uno de los cuales fue un huracán mayor (Harvey 2017: Categoría 4).

**Figura 4-5. Seguimiento de Tormentas Tropicales y Huracanes dentro de un Radio de 220 km desde el Área Contractual (1978 – 2017)**



Fuente: Centro de Búsqueda: 24.86 -95.27; Fuente: NOAA Seguimiento Histórico de Huracanes, <https://coast.noaa.gov/hurricanes/>; consultado el 12/11/17. Datos preliminares de la mejor trayectoria para los ciclones tropicales de 2017 extraídos del Centro Nacional de Huracanes Archivo NHC GIS - Tropical Cyclone Best Track, [https://www.nhc.noaa.gov/gis/archive\\_besttrack.php?year=2017](https://www.nhc.noaa.gov/gis/archive_besttrack.php?year=2017); consultado el 23/1/18.

Notas: TS = tormenta tropical (63-118 km hr<sup>-1</sup>); TD = depresión tropical (<63 km h<sup>-1</sup>); ET = ciclón extratropical (velocidad variable del viento) (excluido de la figura); N / A = otro tipo de tormenta; H1 a H5: categorías de huracanes basadas en la escala de Saffir-Simpson.



**Tabla 4-4. Histórico de Ciclones Tropicales cerca del Área Contractual (1978 – 2017)**

Nombre de la Tormenta	Año	Fechas	Categoría	Velocidad Máxima del Viento (km hr <sup>-1</sup> )	Presión Mínima (mb)
Bess	1978	ago 05 a ago 08	TS	83.3	1005
<b>Allen</b>	<b>1980</b>	<b>jul 31 a ago 11</b>	<b>H5</b>	<b>305.6</b>	<b>899</b>
Jeanne	1980	nov 07 a nov 16	H2	157.4	986
Barry	1983	ago 23 a ago 29	H1	120.4	993
<b>Gilbert</b>	<b>1988</b>	<b>sep 08 a sep 20</b>	<b>H4</b>	<b>213.0</b>	<b>944</b>
Arlene	1993	jun 18 a jun 21	TS	64.8	1000
Charley	1998	ago 21 a ago 24	TS	111.1	1000
Frances	1998	sep 08 a sep 13	TS	101.9	994
<b>Bret</b>	<b>1999</b>	<b>ago 18 a ago 25</b>	<b>H4</b>	<b>229.6</b>	<b>994</b>
Beryl	2000	ago 13 a ago 15	TS	83.3	1007
Erika	2003	ago 14 a ago 17	H1	120.4	986
Grace	2003	ago 30 a sep 02	TS	64.8	1008
Matthew	2004	oct 08 a oct 11	TS	74.1	997
<b>Emily</b>	<b>2005</b>	<b>jul 11 a jul 21</b>	<b>H3</b>	<b>203.7</b>	<b>944</b>
Erin	2007	ago 15 a ago 19	TS	64.8	1003
Dolly	2008	jul 20 a jul 27	H2	157.4	963
Alex	2010	jun 24 a jul 02	H2	175.9	946
Hermine	2010	sep 04 a sep 10	TS	111.1	989
Don	2011	jul 27 a jul 30	TS	83.3	997
<b>Harvey</b>	<b>2017</b>	<b>ago 17 a sep 1</b>	<b>H4</b>	<b>213.0</b>	<b>938</b>

Fuente: Kenneth R. Knapp, Scott Applequist, Howard J. Diamond, James P. Kossin, Michael Kruk, y Carl Schreck (2010). NCDC International Best Track Archive for Climate Stewardship (IBTrACS) Project, Version 4. NOAA National Centers for Environmental Information. DOI:10.7289/V5NK3BZP; consultado el 12/12/17; 2017 datos del Huracán Harvey de la NOAA, NHC Preliminary Best Track <https://www.coast.noaa.gov/hurricanes/>, y [https://www.nhc.noaa.gov/gis/archive\\_besttrack.php?year=2017](https://www.nhc.noaa.gov/gis/archive_besttrack.php?year=2017)

Notas: TS = tormenta tropical (63-118 km hr<sup>-1</sup>); TD = depresión tropical (<63 km h<sup>-1</sup>); ET = ciclón extratropical (velocidad variable del viento) (excluido de la figura); N / A = otro tipo de tormenta; H1 a H5: categorías de huracanes basadas en la escala de Saffir-Simpson. La tabla reporta ciclones tropicales que pasaron dentro de un radio de 220 km desde el Área Contractual (aproximadamente 25.03N, -95.32W)

#### 4.1.1.1.2 Calidad del Aire

La calidad del aire de la región es generalmente buena y distante de las instalaciones industriales y otras fuentes terrestres de emisiones atmosféricas. Las fuentes potenciales de contaminantes del aire en el área incluyen plataformas de petróleo y gas en alta mar, ubicadas al oeste y al norte del Cinturón Plegado Perdido y el Área Contractual. Sin embargo, estas estructuras están en dirección contraria a los vientos alisios dominantes del sudeste y a más de 100 km del Área Contractual, y, por lo tanto, no afectan la calidad del aire dentro de esta.

Las emisiones de contaminantes del aire en el Área Contractual son generalmente insignificantes y de naturaleza transitoria, algunos ejemplos son las emisiones generadas por las embarcaciones que pasan por la región, o gases de combustión y material particulado transportado hacia el mar desde fuentes terrestres remotas. El monitoreo de la calidad del aire se realizó en tiempo real en 10 de las 40 estaciones de sedimentos, utilizando medidores portátiles y una bomba equipada con cartuchos detectores de compuestos específicos para O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S y

material particulado en suspensión total ( $<2.5 \mu\text{m}$  y  $<10 \mu\text{m}$ ). Las muestras de aire para HTP y HAPs se recolectaron con una bomba de aire durante 24 horas durante el traslado entre tres de esas estaciones. Todos los resultados estuvieron por debajo de los límites de detección de la instrumentación o dentro de los rangos ambientales normales, excepto por una medición elevada de HTP ( $1700 \mu\text{g m}^{-3}$ ) tomada durante el traslado entre las estaciones PE17 y PE18 que probablemente se debieron a emisiones relacionadas con la propia embarcación. Se detectaron concentraciones menores ( $\leq 0.01 \text{ mg m}^{-3}$ ) de material particulado (PM) (tamaño de  $2.5 \mu\text{m}$  y / o  $10.0 \mu\text{m}$ ) retenidas en filtros de agua en las cinco estaciones muestreadas; pero es probable que sean rastros de partículas de combustión de los motores diesel del barco. Debido a otras necesidades de muestreo, no fue posible aislar por completo la influencia de los motores del barco.

#### **4.1.1.1.3 Luz y Ruido**

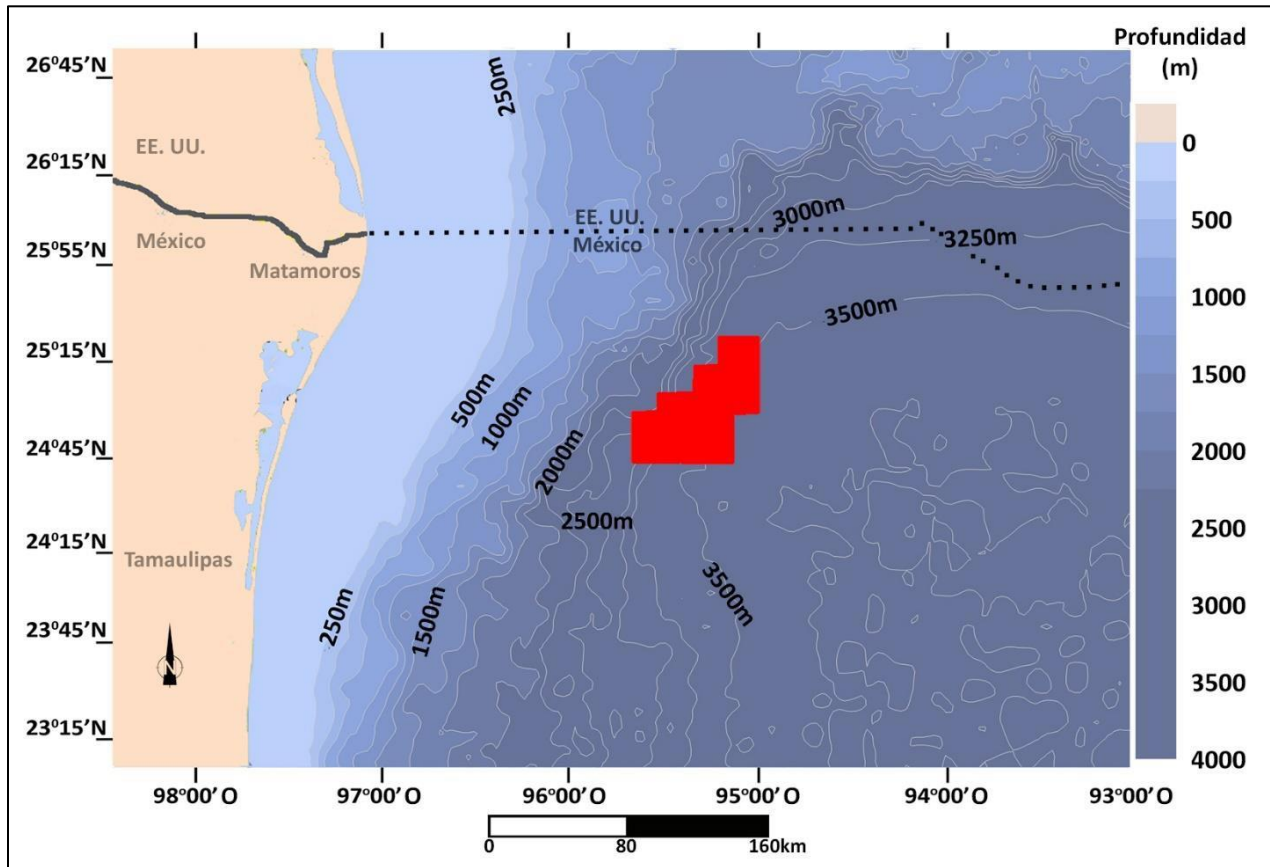
No hay fuentes fijas de luz artificial o ruido en el Área de Contractual. Únicamente existen plataformas distantes de aguas profundas, ubicadas al norte del Área Contractual en las aguas Estadounidenses del Cinturón Plegado Perdido. Estas estructuras se encuentran a más de 100 km del Área Contractual y, por lo tanto, no impactan la fauna marina o los ecosistemas dentro del Área Contractual. Las fuentes de luz artificial y sonido en el Área Contractual son insignificantes y de naturaleza transitoria, como la iluminación y el sonido de baja frecuencia generado por embarcaciones y aviones que pasan a través o por encima del Sistema Ambiental. Geología y Geomorfología

La región del Cinturón Plegado Perdido incluye  $11,000 \text{ km}^2$  de talud y cuenca continental en el oeste del golfo de México en profundidades de agua aproximadas entre 500 y 4,000 m (Ver Figura 4-6). La geología y la geomorfología del Área Contractual incluye pliegues gravitacionales formados por capas de sedimentos gruesos que atrapan depósitos de hidrocarburos sobre una gruesa capa de sal (Ver Figura 4-7). El Área Contractual se encuentra en la ladera superior del Cinturón Plegado Perdido, una región formada durante el Jurásico Medio, superpuesta sucesivamente por carbonatos del Jurásico Superior, carbonatos del Cretácico Inferior y margas y carbonatos del Cretácico Medio y Superior. El entorno deposicional del área se desplazó durante el Paleoceno inferior, dando como resultado una capa gruesa de depósitos clásticos que incluyen arenas, sedimentos y arcillas. Las fuentes de hidrocarburos se han identificado dentro de los sedimentos del Jurásico Superior, Cretácico Medio, Cretácico Superior, Paleoceno, Eoceno inferior, Oligoceno inferior y Mioceno (CNH 2015).

#### **4.1.1.1.4 Estratigrafía**

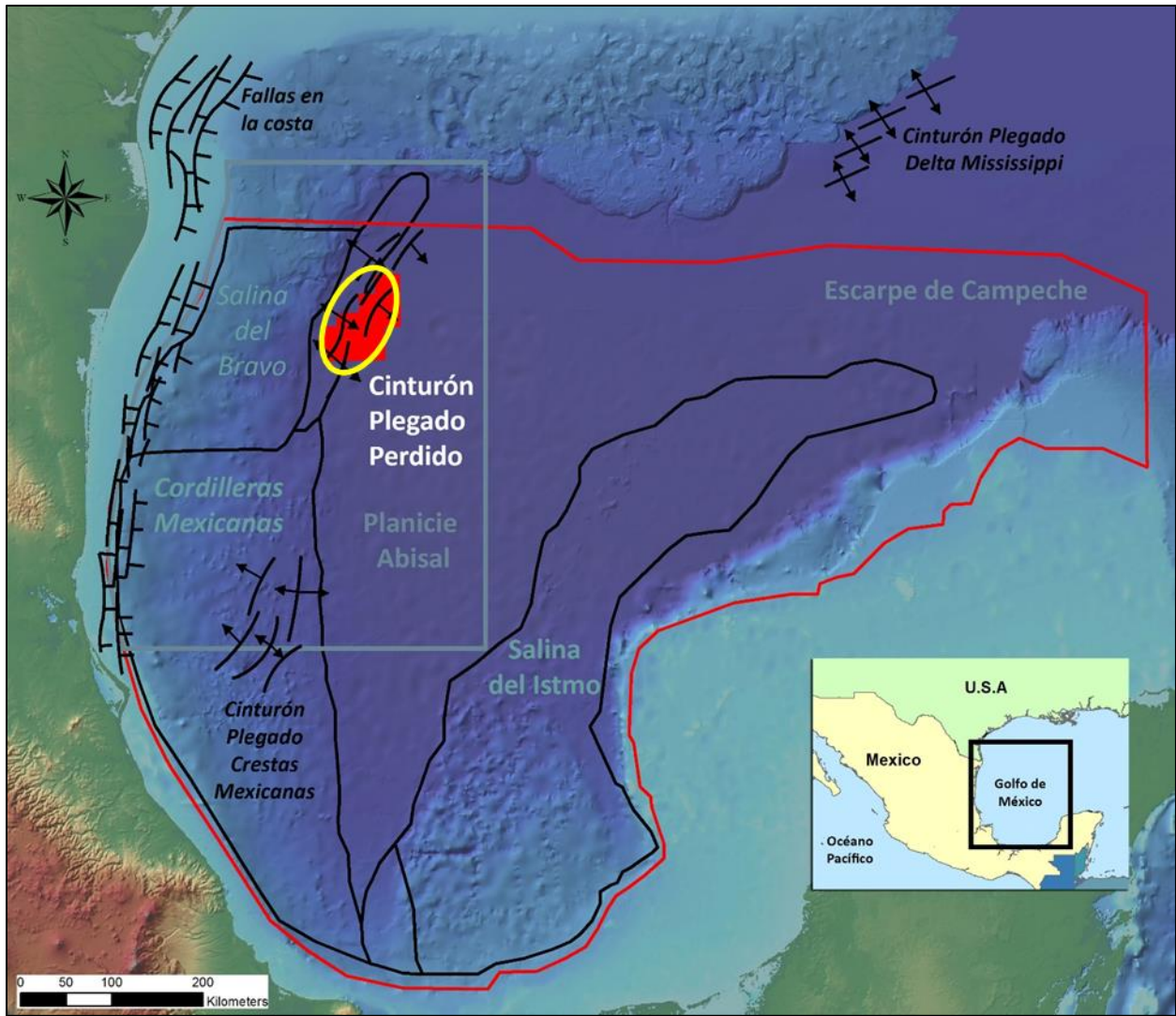
La estratigrafía del Cinturón Plegado Perdido muestra un basamento del Jurásico Medio superpuesto sucesivamente por carbonatos del Jurásico Superior, carbonatos del Cretácico Inferior y margas y carbonatos del Cretácico Medio y Superior (Ver Figura 4-8). Sin embargo, en el Paleoceno inferior, el ambiente deposicional cambió para permitir una secuencia gruesa de depósitos clásticos: arenas, limos y arcillas.

**Figura 4-6. Batimetría de la Región del Cinturón Plegado Perdido y Área Contractual**



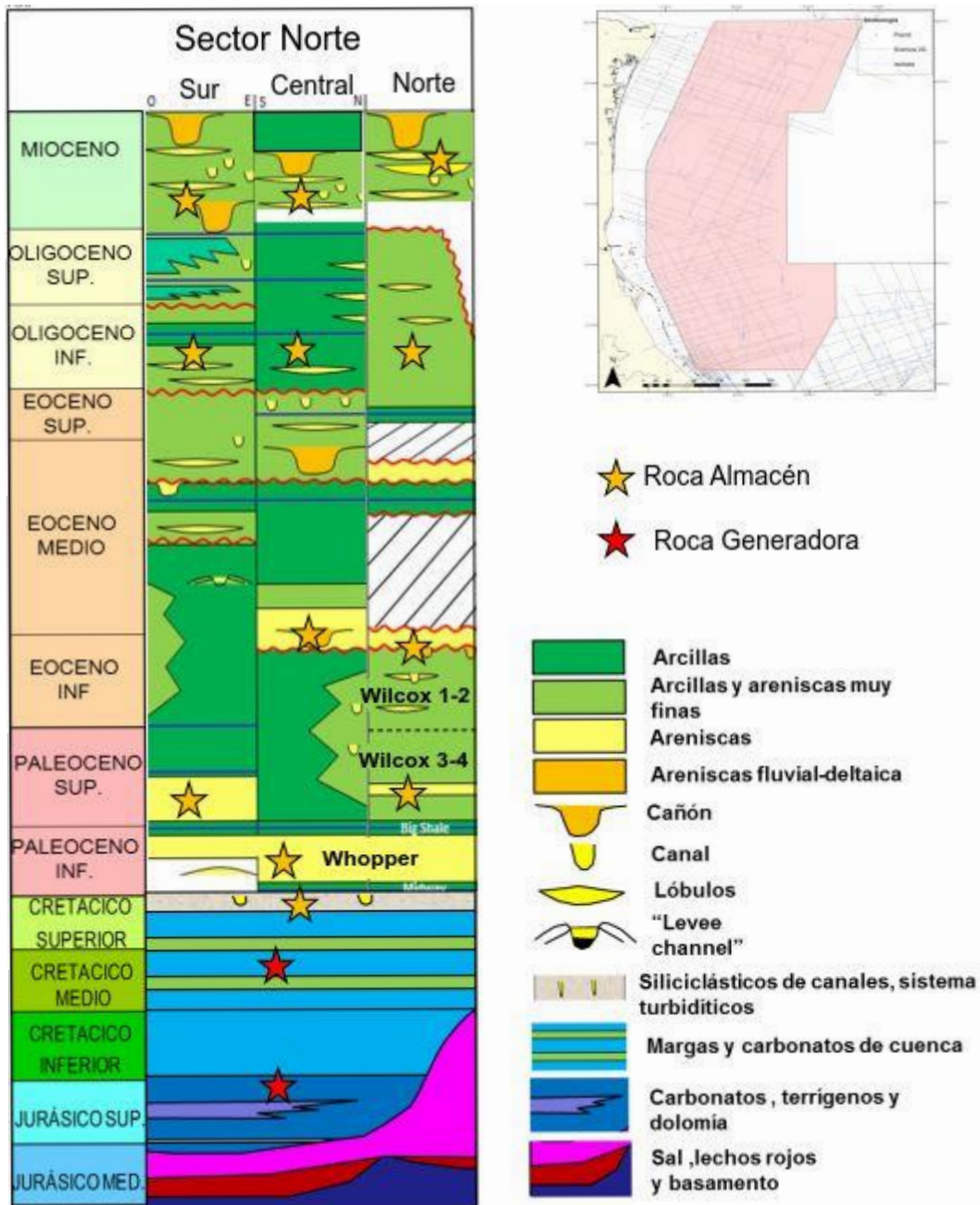
Fuente: Mapa de Batimetría General de los Océanos [https://www.gebco.net/data\\_and\\_products/gridded\\_bathymetry\\_data](https://www.gebco.net/data_and_products/gridded_bathymetry_data)

**Figura 4-7. Mapa de Pliegues y Fallas en la Región del Cinturón Plegado Perdido, incluida el Área Contractual (mostrada en rojo)**



Fuente: (adaptado de Colmenares 2014, la línea roja indica los límites del área de estudio de Colmenares, el óvalo amarillo indica el área aproximada de la región del Cinturón Plegado Perdido).

Figura 4-8. Estratigrafía del Cinturón Plegado Perdido

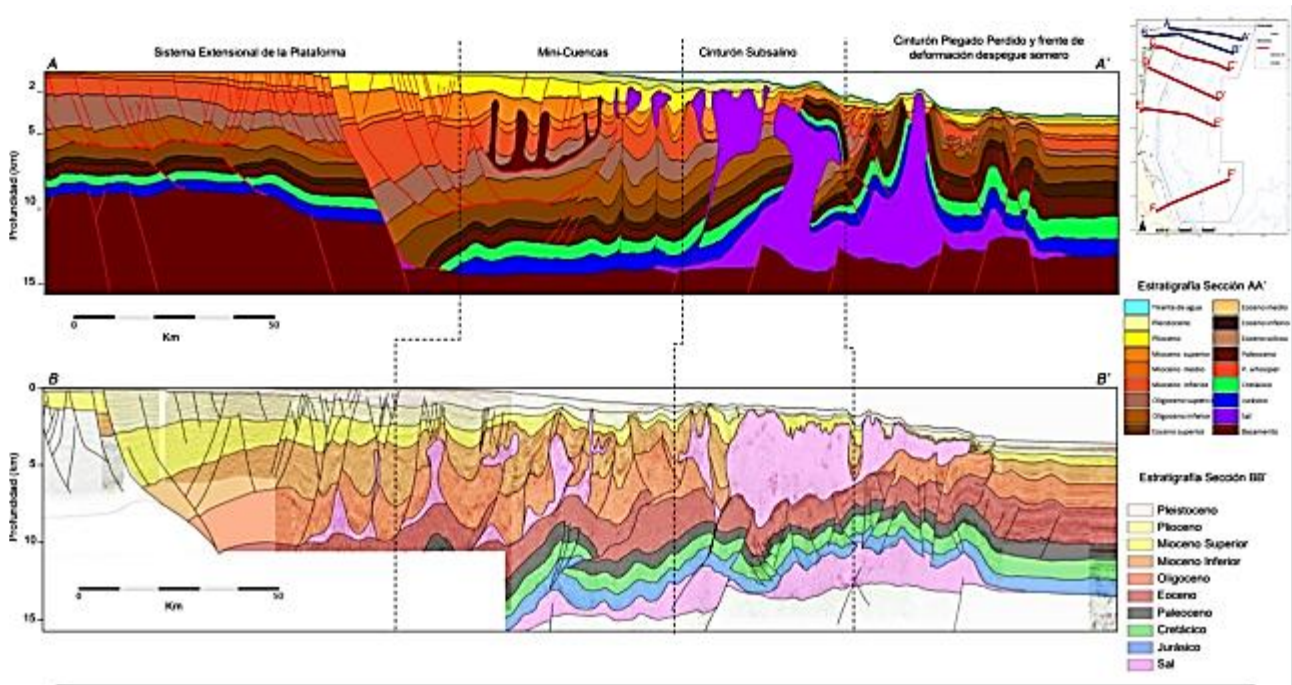


Fuente: CNH (2015).

#### 4.1.1.1.5 Fallas

Existe una serie de fallas importantes en la plataforma continental del oeste del golfo de México que corren paralelas a la costa; sin embargo, ninguna de estas se extiende al Cinturón Plegado Perdido. Estas fallas gravitacionales fueron formadas en el Paleoceno durante un período de bajo nivel del mar y la deformación de la capa de sal altamente plástica y el plegamiento y falla de los depósitos que cubren la sal (Ver Figura 4-9). Muchas de las fallas están invertidas, involucran partes de la capa de sal y terminan en los depósitos del Oligoceno superior. La falla ha sido cubierta por depósitos del Mioceno, y no se considera como sísmicamente activa.

**Figura 4-9. Estructura Generalizada del Noroeste del golfo y el Cinturón Plegado Perdido**



Fuente: CREOCEAN (2017b)

#### 4.1.1.1.6 Sismicidad y Otros Peligro Geológicos

En la parte norte del golfo (incluyendo el Sistema Ambiental), los eventos sísmicos son poco comunes. Los eventos sísmicos que se han registrado con instrumentos geofísicos han sido de una magnitud máxima de 5.8 de la escala de Richter. La frecuencia de eventos sísmicos es mucho mayor en el suroeste del golfo de México, generalmente localizados entre Tuxpan y Ciudad del Carmen. Incluso en el área del sur, entre 1960 y 2012, el terremoto máximo registrado tuvo una magnitud de 6.4 (Suárez y López, 2015). Otros peligros geológicos presentes en el área del Cinturón Plegado Perdido incluyen inestabilidad de laderas, hundimientos y derrumbes recurrentes en pendientes pronunciadas, así como anomalías en la dureza del fondo marino. Estos peligros están principalmente asociados con inestabilidades debido a los gruesos depósitos de sal subyacentes y la rápida sedimentación sobre esos depósitos, tal como se muestra en la Figura 4-9

#### 4.2.1.2 Suelo (Sedimentos Marinos)

Los sedimentos dentro del Área Contractual tenían características similares en cuanto a parámetros físicos y químicos con base en la comparación con la literatura existente de la región. La calidad del sedimento marino es influenciada por: profundidad del agua, distancia desde la costa, tamaño de sedimento, composición química y movimiento de corriente (Spagnoli *et al.* 2008 and Rosales-Hoz *et al.* 2015). El clima, topografía y gravedad combinados con la dinámica de corrientes y mareas influyen en el movimiento de los sedimentos marinos del golfo de México (Davis, 2017). Los sedimentos en el oeste del golfo de México en aguas profundas han sido clasificados regionalmente como limosos o limo-arcillosos en Botello *et al.* (2015), y como arcillosos o arcillo-limosos en Rowe y Kennicutt (2009). La fracción dominante (ya sea limo o arcilla) osciló entre 60% y 70% del total. Ambos estudios reportaron fracciones menores variables de arenas (<2%), derivadas, según los informes, de pruebas de foraminíferos planctónicos (pequeñas conchas calcíticas) de la columna de agua superyacente (Rowe y Kennicutt 2009).

El muestreo de sedimento marino de aguas profundas se llevó a cabo durante las mediciones para la línea base ambiental (LBA) del Área Contractual en agosto de 2017. Se recolectaron cuarenta muestras de sedimento con sacatestigos de caja (Ver Figura 4-3) y fueron analizadas para tamaño de sedimento, contenido orgánico,

discontinuidad de potencial redox, nutrientes (incluyendo isotopos para carbón y nitrógeno), hidrocarburos totales de petróleo, metales, carbonos orgánicos volátiles y biomarcadores de hidrocarburos selectos, cuyos resultados se resumen en tablas posteriores. En una revisión de datos regionales antes de realizar la LBA se identificaron cuatro áreas potenciales de filtraciones de hidrocarburos. Se localizaron cuatro ubicaciones de muestreo (PE6, PE8, PE9 y PE16) cercanas a las cuatro áreas para caracterizar las condiciones relativas al resto del Área Contractual. La ubicación de muestreo PE9 también está cerca del pozo Etzil.

#### 4.1.1.1.7 Calidad del Sedimento

La siguiente revisión está basada en gran medida en los resultados reportados en Botello et al. (2015) y Rowe y Kennicutt (2009) para sedimentos de aguas profundas (>400 m) y datos específicos del sitio obtenidos de la LBA en el Área Contractual.

##### 4.1.1.1.7.1 *Materia Orgánica Total y Carbono Orgánico Total*

Botello et al. (2015) reportaron concentraciones de carbono orgánico total (COT) que van desde 0.33 a 1.74% y de 1.49 a 2.16% para estaciones de aguas profundas muestreadas en julio de 2010 y nuevamente en enero de 2011, respectivamente. No hubo diferencias significativas en las concentraciones medias entre verano e invierno, lo cual se esperaba para los sedimentos de aguas profundas no perturbados, que típicamente no muestran variación en los parámetros abióticos. Resultados similares fueron reportados para sedimento superficial (primeros 5 cm de la superficie) en Rowe and Kennicutt (2009), que oscilan de 0.8 a 1.2%. Se cree que la materia orgánica en el sedimento de aguas profundas se deriva principalmente de la materia orgánica particulada (MOP), originada a partir de células muertas, mudas de crustáceos y pellets fecales producidas por el plancton en la zona fótica suprayacente (Rowe and Kennicutt 2009).

La concentración de COT promedio para las muestras recolectadas durante la LBA en el Área Contractual fue de  $0.631 \pm 0.208\%$  (reportado como promedio  $\pm$  desviación estándar). Los valores mínimo y máximo de los valores de COT fueron 0.309% y 1.039%, respectivamente. Estos valores se encuentran dentro del rango reportado por Botello et al. (2015) pero el valor promedio fue menor que los reportados por Rowe y Kennicutt (2009). La materia orgánica total promedio (MOT) del Área Contractual fue de  $3.773 \pm 0.884\%$ . Los valores mínimo y máximo de MOT fueron 2.194% y 5.037%, respectivamente. COT y MOT no se correlacionan significativamente con los parámetros de tamaño de sedimento ( $p > 0.05$ ) y las concentraciones de estos dos parámetros fueron bajas (<1% para COT y <5% para MOT) para las 20 estaciones de muestreo de sedimento. El porcentaje de arcilla de las estaciones muestreadas dentro del Área Contractual osciló entre 41.87y 81.64%, con un valor promedio de  $70.24 \pm 10.48\%$ . El porcentaje de arena osciló entre 1.04 y 41.62%, con un promedio de  $9.51 \pm 10.61\%$ , y el limo osciló entre 16.46 y 25.79% con un promedio de  $20.25 \pm 2.39\%$ . Las bajas concentraciones de COT y MOT combinadas con una alta fracción de arcilla se consideran típicas para los hábitats sedimentarios marinos oligotróficos del oeste del golfo de México.

##### 4.1.1.1.7.2 *Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), Hidrocarburos Totales de Petróleo y Biomarcadores del Petróleo*

Las concentraciones totales observadas de HAPs (con base en 44 compuestos de HAPs; HAP<sub>44</sub>) en el Área Contractual (n=20) variaron dentro de una mínima de  $57.58 \mu\text{g mg}^{-1}$  y una máxima de  $204.20 \mu\text{g mg}^{-1}$ , con un promedio de  $117.77 \pm 47.1 \mu\text{g kg}^{-1}$  (Ver Tabla 4-5). Las concentraciones de HAP<sub>44</sub> estuvieron dentro del rango reportado por Rowe y Kennicutt (2009) de  $<100 \mu\text{g kg}^{-1}$  a aproximadamente  $300 \mu\text{g kg}^{-1}$ . Rowe y Kennicutt (2009) atribuyeron las concentraciones de HAPs a la quema de combustibles fósiles o al crudo proveniente de filtraciones naturales, que se identificaron por altas concentraciones relativas de perileno en relación con otros HAPs. El perileno es un HAP que se produce naturalmente y no está asociado con combustibles fósiles (Rowe y Kennicutt, 2009). Las concentraciones de perileno dentro del Área Contractual oscilaron entre  $1.267$  y  $14.534 \mu\text{g kg}^{-1}$ .

Las concentraciones de HAP<sub>44</sub> en los sedimentos del Área Contractual fueron menores a las reportadas por Botello et al. (2015), con una mínima y una máxima de  $14.29 \mu\text{g kg}^{-1}$  y  $66.66 \mu\text{g kg}^{-1}$  respectivamente; la concentración promedio fue de  $36.88 \pm 17.1 \mu\text{g kg}^{-1}$ . Botello et al. (2015) reportaron HAPs totales (como la suma de 16 contaminantes prioritarios de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA); HAP<sub>16</sub>) dentro de un rango entre  $230$  y  $700 \mu\text{g kg}^{-1}$  para sedimentos recolectados dentro del Sistema Ambiental del Proyecto (Ver Figura 4-10). El área de estudio de Botello et al. (2015) se localizó aproximadamente 100 km más cerca de la costa que el

Área Contractual. En dicho estudio, se determinó que la fuente primaria de HAPs fueron combustibles fósiles o una mezcla de partículas de la combustión, probablemente de la deposición atmosférica o del transporte de sedimentos desde áreas costeras. Se encontraron contribuciones menores de HAPs derivados del petróleo en varias muestras.

La concentración promedio observada para HTP dentro del Área Contractual fue de  $17.76 \pm 49.8 \mu\text{g/g}$  con una mínima y una máxima de  $0.57 \mu\text{g/g}$  and  $228.6 \mu\text{g/g}$ , respectivamente.

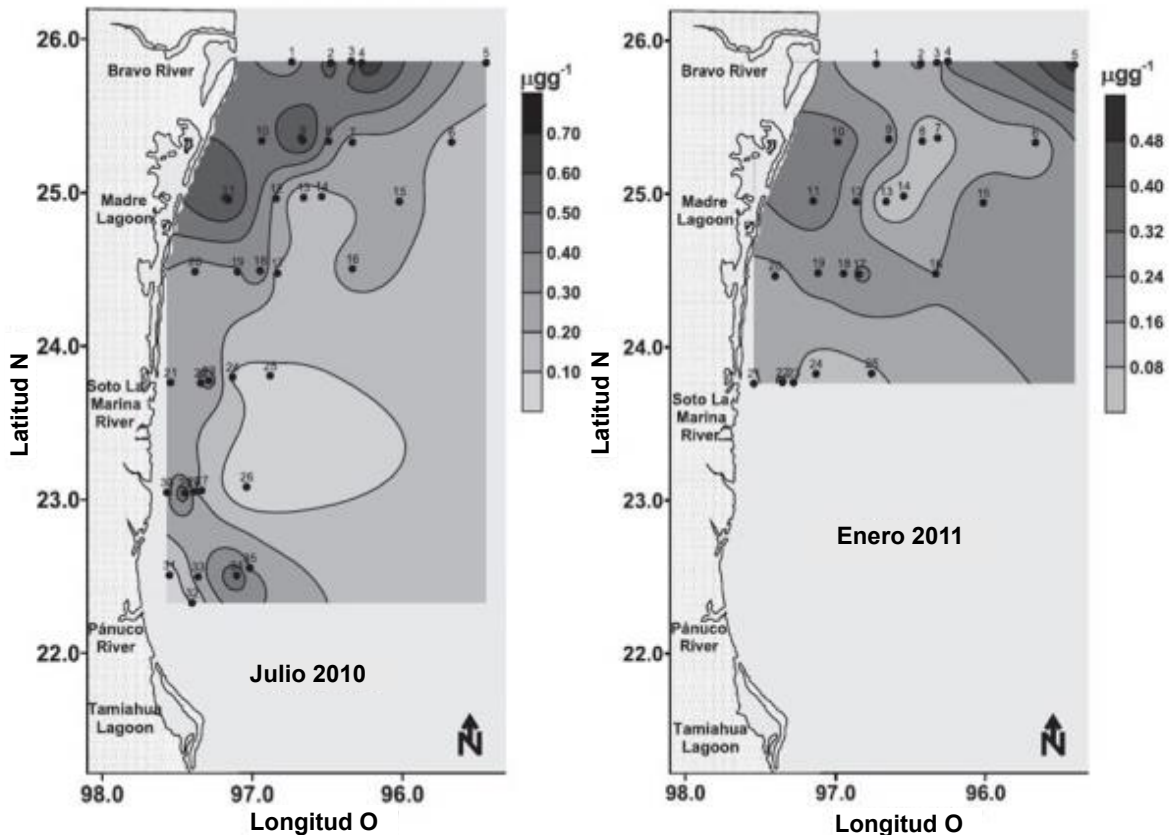
En las muestras del Área Contractual, los HTP y los HAPs estuvieron correlacionados significativamente con la profundidad del agua, el tamaño de partículas (arcilla y finos) y/o con el porcentaje de COT (CREOCEAN 2017). Adicionalmente, también hubo una correlación significativa, pero débilmente positiva entre los HTP y los HAPs en las muestras de sedimento del Área Contractual. Las fuentes petrogénicas de HAPs están caracterizadas por un peso molecular más pequeño, por hidrocarburos de dos y tres anillos (por ejemplo, naftaleno, acenafteno, acenaftileno, flúor, antraceno y fenantreno); los HAPs pirogénicos están compuestos por sistemas de anillos más grandes (Pampanin y Sydnes 2013). La relación entre los HTP y los HAP<sub>44</sub> totales es un indicador relativamente fuerte de una fuente común para estas dos clases de hidrocarburos (Douglas et al, 1996). Para el Área Contractual, la proporción de petrogénicos a HAPs pirogénicos fue calculada en un rango de 2.1 a 5.9, con un promedio de 3.36; estas proporciones indican que los HAPs en el Área Contractual son principalmente de origen petrogénico.

**Tabla 4-5. Resumen de Estadísticos para HAPs Totales, HTP y Concentraciones de Biomarcadores para Sedimento en el Área Contractual y el Pozo Etzil**

Compuesto	Promedio	Min	Max	Desv. Est.	CV
<b>Ubicaciones de muestreo del Área Contractual (PE1 - PE20)</b>					
PAH <sub>16</sub> Total ( $\mu\text{g kg}^{-1}$ )	36.88	14.29	66.66	17.07	0.46
PAH <sub>44</sub> Total ( $\mu\text{g kg}^{-1}$ )	117.77	57.58	204.20	47.10	0.40
TPH Total ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	17.76	0.57	228.65	49.82	2.81
TPH Total sin resolver ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	15.97	0.31	217.08	47.52	2.98
Biomarcadores Geoquímicos del Petróleo ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )					
17a(H),21b(H)-30-Norhopano	37.25	6.31	307.63	68.27	1.83
18a-Oleanano	0.60	0.60	0.60	0.00	0.00
17a(H),21b(H)-Hopano	44.92	8.77	326.95	69.86	1.56
<b>Área del Pozo Etzil (PE21 – PE40)</b>					
PAH <sub>16</sub> Total ( $\mu\text{g kg}^{-1}$ )	32.52	24.33	50.34	6.25	0.19
PAH <sub>44</sub> Total ( $\mu\text{g kg}^{-1}$ )	106.45	82.17	155.40	17.92	0.17
TPH Total ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	4.65	2.65	10.43	1.85	0.40
TPH Total sin resolver ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	3.06	1.22	8.39	1.68	0.55
Biomarcadores Geoquímicos del Petróleo ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )					
17a(H),21b(H)-30-Norhopano	19.88	11.34	46.19	8.47	0.43
18a-Oleanano	0.60	0.60	0.60	0.00	0.00
17a(H),21b(H)-Hopano	23.58	14.69	43.34	7.34	0.31



Figura 4-10. Distribución Espacial de HAPs Totales en Sedimentos Superficiales en julio de 2010 (izquierda) y enero de 2011 (derecha)



Fuente: Botello et al. (2015)

Los biomarcadores medidos incluyeron 17a (H), 21b(H), 30-Norhopano, 18a-Oleanano, and 17a(H), 21b(H)-Hopano. La información del biomarcador de petróleo se obtuvo para proporcionar un antecedente de señales existentes que pueden reflejar filtraciones naturales ocurrientes, así como para diferenciar dichas señales de fuentes antropogénicas de hidrocarburos. El biomarcador 17a(H),21B(H)-Hopano, también llamado 'alpha-beta C30 Hopano' es uno de los biomarcadores de hidrocarburos más abundantes presentes en el crudo y es relativamente resistente a la biodegradación y al intemperismo. La proporción mayor de Hopano/HTP puede ser un indicador de la presencia cualitativa de crudo. Dadas las bajas concentraciones de HTPs en las muestras, así como las filtraciones naturales documentadas en la región, la presencia de crudo degradado probablemente no está relacionada con fuentes antropogénicas.

En general, los datos para las cuatro estaciones (PE6, PE8, PE9 y PE16) en el área de filtraciones potenciales estuvieron dentro del rango de resultados de las otras estaciones. De las 40 estaciones muestreadas, las concentraciones máximas de HAP<sub>44</sub>, HTP, HTP no identificados y de dos biomarcadores detectados (17a(H),21b(H)-30-Norhopano and 17a(H),21b(H)-Hopano) se observaron en PE8. No obstante, la distribución relativa de los analitos individuales fue similar entre las muestras.

Muestreos adicionales en el área del pozo Etzil documentaron concentraciones promedio de HAP<sub>44</sub>, HAP<sub>16</sub>, HTP y biomarcadores de petróleo que fueron menores que aquellas reportadas para otras ubicaciones en el Área Contractual. En la mayoría de los casos, las diferencias fueron pequeñas; no obstante, las concentraciones promedio de HTP y de HTP no identificados fueron tres o cuatro veces más bajas en el área del pozo Etzil que en cualquier otra parte del Área Contractual.

#### 4.1.1.1.7.3 Metales

Las concentraciones de metales de los sedimentos marinos pueden provenir de fuentes naturales y antropogénicas. Los componentes metálicos de los sedimentos marinos pueden ser preocupantes, ya que altas concentraciones podrían representar un riesgo potencial a los organismos debido a la bioacumulación (Long and Morgan, 1990; Martinec *et al.* 2014). Algunos metales como hierro, aluminio y manganeso se producen naturalmente en altas concentraciones dentro de los sedimentos marinos. Los metales como arsénico, plomo, mercurio y cobre también pueden producirse naturalmente en altas concentraciones en los sedimentos marinos, pero frecuentemente estos metales son de origen antropogénico (Ward, 2017). Rowe y Kennicutt (2009) atribuyeron las concentraciones de metales en sedimentos de aguas profundas en la región oeste del golfo de México a orígenes geológicos de materiales mezclados de carbonato y silicato de terrígeno con mineralogía variada. Las concentraciones de todos los metales fueron reportadas dentro de niveles naturales esperados para sedimentos de taludes y de cuencas, con concentración de Al equivalente (Wedepohl 1995). Las concentraciones de metales también pueden ser elevadas debido a actividades antropogénicas. Por ejemplo, los fluidos a base de agua para corte húmedo, utilizados comúnmente durante etapas tempranas en la perforación de un pozo de exploración pueden tener constituyentes metálicos, particularmente bario (Caenn *et al.* 2011; Neff, *et al.* 2000; Neff 2005). Adicionalmente al Ba, también han sido observadas concentraciones elevadas de As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, y Zn en sedimentos cercanos a plataformas petroleras y de gas, en comparación con sedimentos lejanos a plataformas asociadas con fluidos sintéticos para perforaciones (Ward, 2017). El cromo es también un constituyente frecuentemente asociado con usos antropogénicos (Rowe & Kennicutt, 2009).

Botello *et al.* (2015) reportaron concentraciones bajas similares para un rango estrecho de metales: cromo, níquel, y vanadio, con concentraciones ligeramente mayores de níquel y vanadio encontradas en sedimentos más profundos. Estos metales se remontaron a una fuente litogénica relacionada con la gran carga de sedimentos aportada por ríos locales, y luego se transportaron cuesta abajo. No se identificaron rastros de entradas antropogénicas de operaciones relacionadas con el petróleo. Estos pequeños enriquecimientos se atribuyeron al transporte natural complejo y a los procesos diagenéticos, y no a la actividad humana.

Se recolectaron veinte muestras en el Área Contractual y se analizaron para concentraciones de metales (Ver Tabla 4-5). Las concentraciones del Área Contractual fueron similares a los valores de la literatura histórica documentados por otros (IMG / QV Gestión Ambiental 2016; AMEC Foster Wheeler 2017; Ruiz y Gispert 2016; PEMEX 2010; Rosales-Hoz *et al.* 2015). Las concentraciones de metales también se compararon con el CCME (Consejo Canadiense de Ministros de Medio Ambiente– Guías para la Protección de la Vida Acuática, 2001) para evaluar los valores de referencia (Ver Tabla 4-7). El CCME no ofrece valores de detección para bario, por lo tanto, se utilizaron los de la NOAA (Buchman, 2008). Las concentraciones promedio de metales en sedimentos fueron menores o iguales a los valores de detección del CCME y de la NOAA, excepto para cadmio, cobre y níquel (Ver Tabla 4-7). Las concentraciones promedio de todos los metales analizados en el Área Contractual fueron menores que el Nivel de Efecto Probable (PEL), sin embargo; una o más de las estaciones tenían concentraciones de cadmio por encima del PEL.

Se compararon las concentraciones de ciertos metales obtenidas en el área del pozo Etil (n=20) y de otras partes del Área Contractual. Las concentraciones promedio As, Ba, Cr, Cu, Pb, Hg y Zn para el área del pozo Etil fueron ligeramente menores que las del Área Contractual en general, la concentración promedio de Cd para el pozo Etil fue más del doble que la del Área Contractual. Sin embargo, las concentraciones máximas para cada uno de estos metales fueron mayores en el Área Contractual que en las muestras recolectadas en el área del pozo Etil.

**Tabla 4-6. Concentraciones de Metales en  $\mu\text{g g}^{-1}$  (peso seco)**

Metales	Estaciones Muestreadas	Promedio	Mínimo	Máximo
Aluminio	20	12032	6060	14600
Antimonio	20	4.18	0.09	9.6
Arsénico	20	6.7	3.1	16.1

Bario	20	108.2	52.8	263
Berilio	20	0.625	0.306	0.725
Cadmio	20	0.802	0.102	7.6
Cobalto	20	8.7	4.2	10.6
Cobre	20	21.9	10.9	26.3
Cromo	20	13.6	6.6	16.8
Estaño	16	1.1	<0.7	1.6
Hierro	20	17997	9540	21600
Manganeso	20	1529	757	2440
Mercurio	20	0.074	0.032	0.113
Molibdeno	20	1.27	0.601	1.95
Níquel	20	23.2	11.7	27.1
Plata	20	3.07	0.04	6.2
Plomo	20	12.4	5.18	19.7
Selenio	20	0.3	0.12	0.5
Talio	20	0.261	0.119	0.358
Vanadio	20	28	14.1	33
Zinc	20	45.6	22.4	53.5

Fuente: CREOCEAN (2017b)

**Tabla 4-7. Concentraciones de Metales en Muestras de Sedimento del Área Contractual y Valores de Lineamientos Internacionales Correspondientes**

Metal	Área Contractual 2 LBA (mg kg <sup>-1</sup> )		CCME (2001)*	
	Mín-Máx	Promedio	ISQG/TEL	PEL
Arsénico	3.1 - 16.1	6.7	7.24	41.60
Bario	52.8 - 263.0	108.2	130.1**	ND
Cadmio	0.1 - 7.6	0.802	0.7	4.2
Cobre	10.9 - 26.3	21.9	18.7	108
Cromo	6.6 - 16.8	13.6	52.3	160
Mercurio	0.032 - 0.113	0.074	0.13	0.7
Níquel	11.7 - 27.1	23.2	15.9	42.8
Plomo	5.18 - 19.7	12.4	30.2	112
Zinc	22.4 - 53.5	45.6	124	271

\* Los niveles de detección del CCME son los mismos usados por la NOAA (ISQG=TEL y PEL=PEL).

\*\* El TEL para bario es de Buchman 2008 (NOAA carta SQuiRT)

ND – no disponible

#### 4.1.1.1.7.4 Discontinuidad del Potencial Redox

El potencial redox (Eh) de los sedimentos, mide un cambio en donde los sedimentos trascienden de condiciones oxidativas a reductivas, lo cual afecta a los procesos de biodisponibilidad de constituyentes químicos y, en particular, influye directamente en la estabilidad de concentraciones de metales sedimentarios. El potencial redox fue medido por ENI/ERM (2016), en el sur del golfo de México. Los resultados de ENI/ERM oscilaron entre 214.13 Eh (mv) y 227.37 Eh (mv), las cuales son menores al potencial redox registrado en el Área Contractual.

La discontinuidad redox medida en sedimentos a 4 cm de profundidad y el potencial redox aparente (aRPD) medido en las imágenes de perfil de sedimento se obtuvo a partir de muestras recolectadas dentro del Área Contractual. Los valores de redox de los sedimentos fueron moderadamente altos (226.2-245.2 mV) y positivos. Estos altos valores redox observados en los sedimentos del Área Contractual y las imágenes de perfil de sedimento son indicativos de sedimentos aerobios bien bioturbados. Los sedimentos observados en las imágenes de perfil poseen un color rojizo-café en la superficie, indicativo de hidróxido férrico, con sedimentos más oscuros, generalmente grises o negros debajo. Esta transición entre las capas superficiales rojizas oxidadas y las grises/negras se considera el aRPD. La ausencia de bacterias reductoras del azufre como *Beggiatoa sp.* fue un indicador adicional de que los sedimentos en el Área Contractual están en su forma oxidada. Los valores reportados de aRPD para el perfil de sedimento fueron consistentes en todo el Área Contractual, con una profundidad de aproximadamente 3.0 a 6.2 cm (4.1 cm en promedio). No hubo indicadores de depósitos de hidrocarburos, tales como hidratos de gas, residuos (conchas de bivalvos quimiosintéticos o gusanos poliquetos) o esteras bacterianas filamentosas.

#### 4.1.1.1.7.5 Composición Isotópica de Carbono y Nitrógeno, Nitrógeno y Fosfatos en Sedimentos.

Las relaciones isotópicas se utilizan frecuentemente para estudiar el origen de la materia orgánica en sedimentos marinos (Libes 2009; Rosenheim *et al.* 2016). La composición de isótopos de carbono de las estaciones muestreadas en el Área Contractual osciló entre -22.41 y -20.37%, con un promedio de -21.11%. Estos valores estuvieron dentro de las condiciones de referencia observadas por Libes (2009) para el golfo de México. Los resultados de la composición de isótopos de nitrógeno del Área Contractual oscilaron entre 4.90 y 5.62%, con un promedio de 5.2%. Los resultados de isótopos de nitrógeno y carbono del Área Contractual son típicos de sedimentos marinos y se encuentran dentro de los rangos reportados por Libes (2009).

Se midieron nitrógeno y fosfatos de las 40 muestras de sedimento recolectadas del Área Contractual. Los valores de nitrógeno (N) estuvieron dentro de un rango de 80 a 670  $\mu\text{g g}^{-1}$ , con un promedio de 352.9  $\mu\text{g g}^{-1}$ . Los fosfatos en sedimentos del Área Contractual estuvieron en un rango de 262 a 593  $\mu\text{g g}^{-1}$ , con un promedio de 491  $\mu\text{g g}^{-1}$ . Los valores de fosfatos son probablemente indicativos de fosfato unido a hierro; se registraron concentraciones elevadas de hierro en sedimentos del Área Contractual (promedio = 17,997  $\text{mg g}^{-1}$ ) y se observó hierro en imágenes de perfil de sedimento como superficies rojizas-café. El fosfato se une al hierro cuando las concentraciones de oxígeno son altas en la columna de agua sobre el sedimento, así como en el agua de poro, que fueron las condiciones observadas en el Área Contractual. Los fosfatos unidos al hierro en condiciones oxidativas no se encuentran biodisponibles.

#### 4.1.1.1.7.6 Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno (BETX)

Los análisis BTEX del sedimento estuvieron por debajo de los límites de detección en la mayoría de las muestras (Ver Tabla 4-8 Tabla 4-8). Se reportó que el benceno estuvo debajo de los límites de detección (<4 a <7.4  $\mu\text{g g}^{-1}$  en todas las muestras. Sin embargo, las muestras PE17 y PE18 tenían concentraciones que variaban de 20 a 67  $\mu\text{g g}^{-1}$  para otros analitos individuales. Estas ubicaciones de muestreo no se encuentran dentro de las áreas identificadas con filtraciones naturales potenciales, que se caracterizaron por las muestras de PE6, PE8, PE8 y PE16. La frecuencia de detección de tolueno, etilbenceno, m, p-xilenos y o-xilenos fue de 17%, 5%, 5% y 10% de las 20 muestras de sedimentos, respectivamente. Atlas y Hazen (2011) observaron que no se detectaron BTEX en muestras de aceite de superficie ni en muestras de sedimentos después del derrame de petróleo de Deepwater Horizon.

**Tabla 4-8. Mediciones de Carbón Orgánico Volátil en los sedimentos del Área Contractual de la Región del Proyecto.**

Compuesto	Unidades	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
Benceno	$\mu\text{g g}^{-1}$	<7.4	<7.4	-	-	-
Tolueno	$\mu\text{g g}^{-1}$	<25.8	<20	46	8.5	32.9
Etilbenceno	$\mu\text{g g}^{-1}$	<23.4	<20	32	3.8	16.1
m, p-Xileno	$\mu\text{g g}^{-1}$	<52.1	<40	67	9.7	18.6

o-Xileno	$\mu\text{g g}^{-1}$	<22.6	<20	34	3.9	17.1
----------	----------------------	-------	-----	----	-----	------

Fuente: CREOCEAN (2017b)

### 4.2.1.3 Hidrología de Agua Superficial y de Agua Subterránea

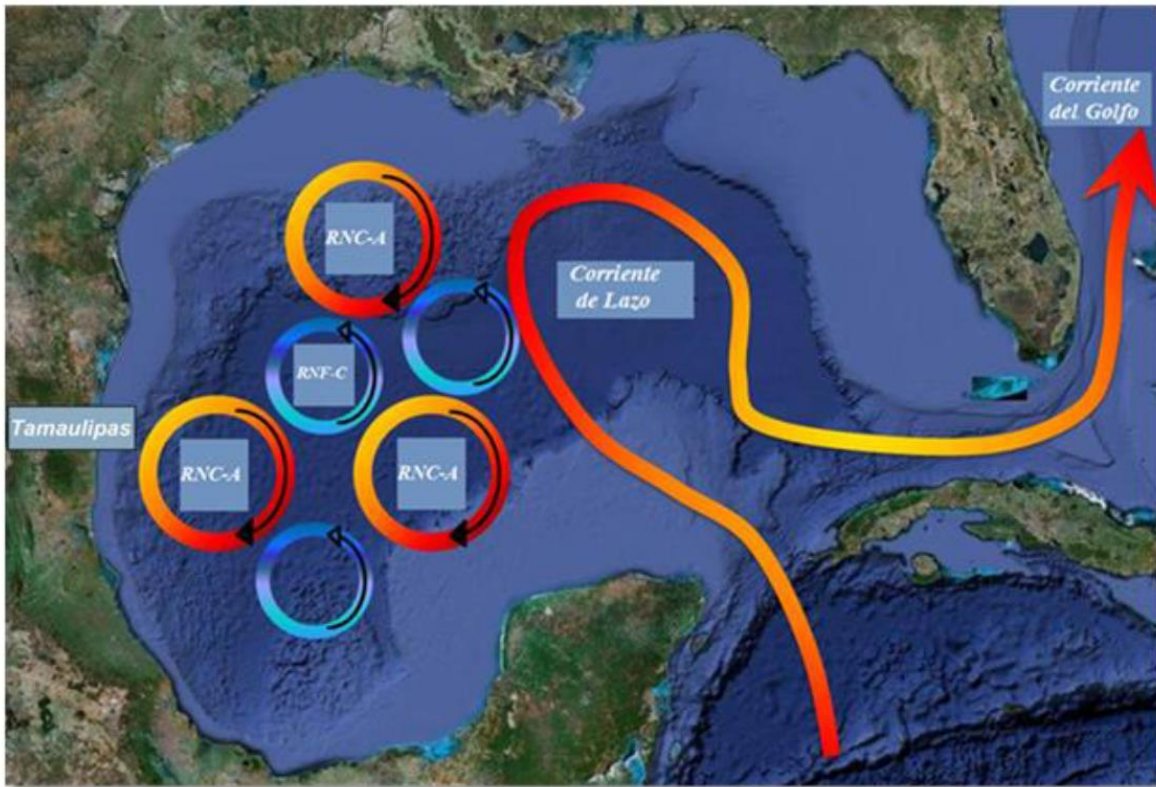
Dentro del Sistema Ambiental, y más específicamente del Área Contractual, las características oceanográficas más relevantes para el Proyecto incluyen los patrones de circulación y la calidad del agua.

#### 4.1.1.1.8 Patrones de Circulación

La circulación del agua en el golfo de México está dominada por la corriente de Lazo y sus grandes remolinos. El agua ingresa al golfo de México a través del Canal de Yucatán desde el noreste del Caribe y sale por la corriente del Caribe (alias Corriente de Lazo) entre Florida y Cuba (Ver Figura 4-11). Esta corriente del este influye en el centro y el oeste del golfo de México a través de sus grandes remolinos anticiclónicos (en el sentido de las manecillas del reloj) que viajan hacia el oeste. Los remolinos atrapan las masas de agua, transportando así las propiedades del agua, el plancton y otros organismos a grandes distancias. Se forman nuevos remolinos cada varios meses, y se mueven a una velocidad de aproximadamente 3 a 5 km d<sup>-1</sup> (Rudnick et al., 2015). Los remolinos dominan la circulación en las aguas profundas del oeste del golfo de México, incluida el Área Contractual, mientras que la circulación impulsada por el viento domina las corrientes en capa superficial del agua. Las corrientes son típicamente de 20 a 30 cm s<sup>-1</sup>, pero pueden superar los 70 cm s<sup>-1</sup> y extenderse desde la superficie hasta 1000 m de profundidad.

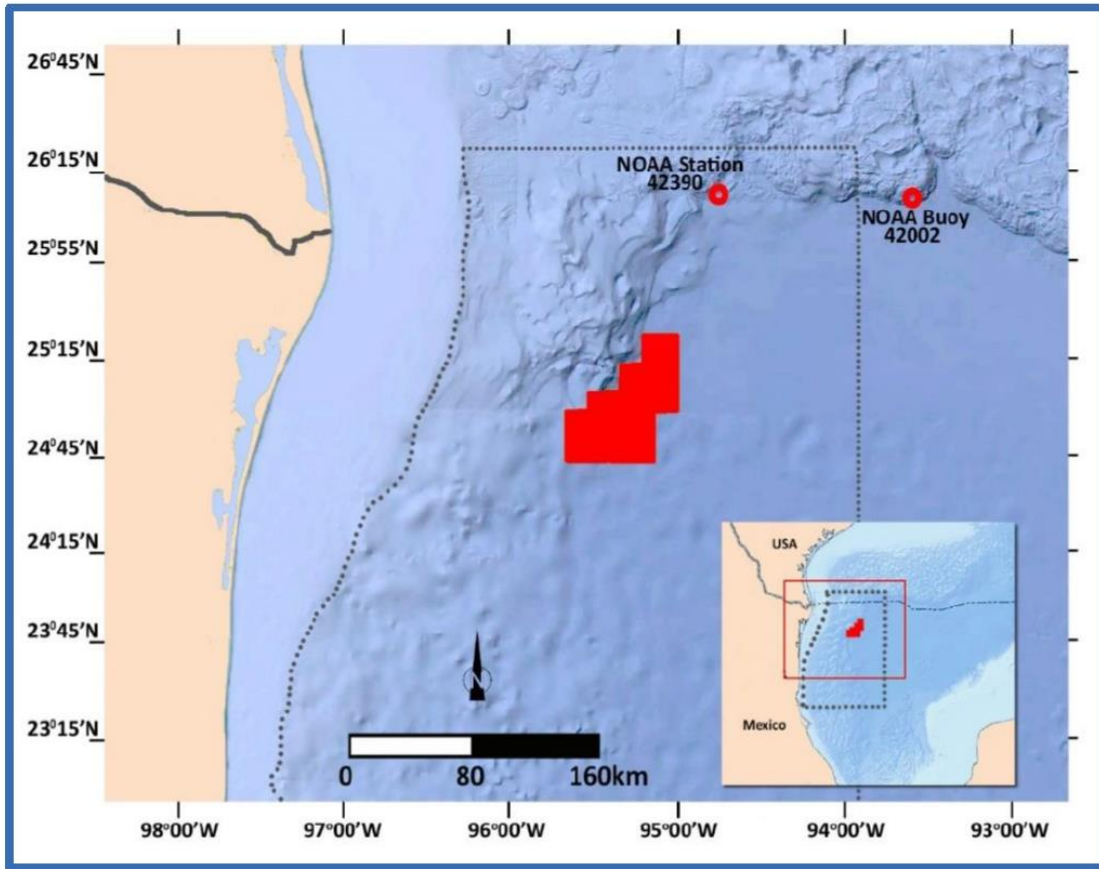
Los datos de velocidad y dirección de corrientes se recolectaron dentro del Área Contractual (Ver Figura 4-3 y Figura 4-12). Los datos recopilados en el Área Contractual (26 de agosto - 28 de agosto de 2017) como parte de la LBA y la estación 42390 de la NOAA están representados en la Figura 4-13 (derecha). En las mediciones del Área Contractual se documentaron velocidades mayores cerca de la superficie (hasta 40 cm s<sup>-1</sup>). Se registraron velocidades menores, de 5 a 15 cm s<sup>-1</sup> en el Área Contractual por debajo de aproximadamente 250 m y hasta una profundidad de 2200 m. Por debajo de aproximadamente 2200 m, la velocidad de la corriente en el Área Contractual fue variable entre las estaciones, oscilando entre <1 cm s<sup>-1</sup> y 25 cm s<sup>-1</sup>. Las mediciones de la estación de la NOAA fueron similares hasta la profundidad máxima de medición (-850 m). El flujo altamente variable observado en los datos de la columna de agua superior de la LBA fue probablemente influenciado por el huracán Harvey, que llegó a la bahía de Campeche el 23 de agosto, antes de pasar por la zona del Cinturón Plegado Perdido y fortalecido en un huracán de categoría 4 antes de llegar a Texas.

**Figura 4-11. Representación General de la Corriente de Lazo y los Remolinos Anticiclónicos Asociados de Núcleo Cálido (RNC-A) y los Remolinos Ciclónicos de Núcleo Frío (RNF-C)**



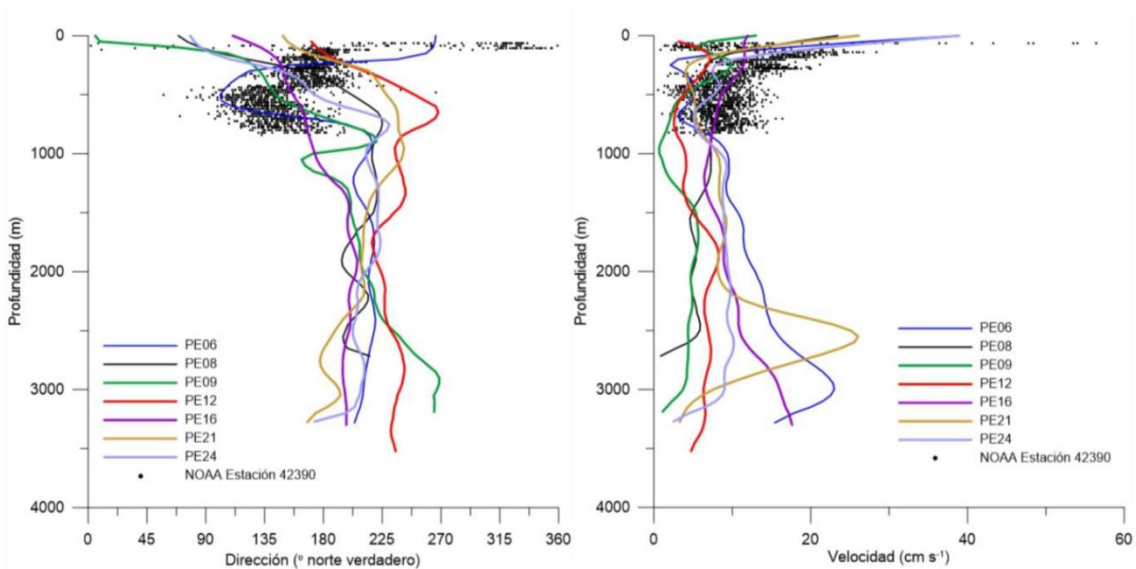
Fuente: Imagen modificada de Texas Pelagics (<http://texaspelagics.com/gom-info/gom-loop/>). Tomada de CREOCEAN (2017)

Figura 4-12. Ubicación de las Estaciones MetOcean de la NOAA Relacionadas con el Área Contractual



Fuente: CREOCEAN (2017)

Figura 4-13. Dirección de la Corriente Marina (izquierda) y Velocidad (derecha) en 7 Estaciones del Área Contractual y en la Estación 42390 de la NOAA, Medidas entre agosto 26 y 28 de 2017



Fuente: CREOCEAN (2017)

Las mediciones de dirección de corriente (Figura 4-13, izquierda) variaron en los 250 m superiores. Debajo de los 250 m, se midió un flujo sur-suroeste en el Área Contractual, y se midió un flujo más sudeste con el medidor de la NOAA hasta su límite de medición de aproximadamente 850 m. El desplazamiento direccional entre dos Perfiladores de Corriente Acústicos Doppler (ADCP) a profundidades de <750 m no es sorprendente, dada la naturaleza ubicua de los remolinos de núcleo frío y cálido que se separaron de la corriente de Lazo (Biggs 1997, Vidal y otros 1994) y la distancia > 100 km entre los dos sitios.

Las olas vienen generalmente del sureste, impulsadas por los vientos alisios, y tienen una altura promedio de 1.2 m. La altura máxima de las olas en temporada seca puede ser de más de 5 m. Este patrón fue observado en datos de estaciones del Área Contractual, así como de estaciones de la NOAA. Sin embargo, estas corrientes impulsadas por el viento en la superficie deben ser hidrostáticamente equilibradas en la profundidad; un flujo suroeste se desarrolla por debajo de 250 m hasta cerca del fondo. Este flujo subsuperficial, que no fue afectado por la tormenta, es consistente con una contracorriente a lo largo de la pendiente continental según lo revelan los equipos RAFOS de Lagrange (ver Lippsett y Silva 2015).

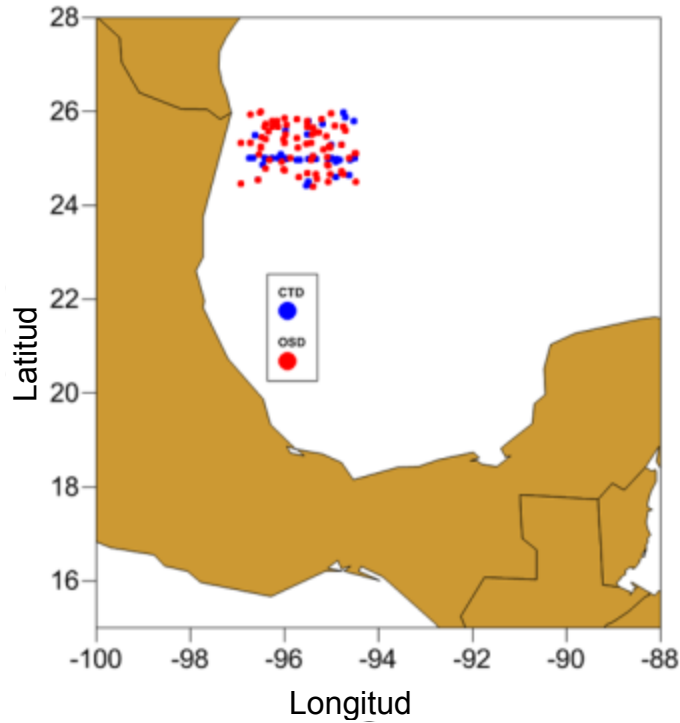
#### **4.1.1.1.9 Calidad del Agua Marina**

Las muestras de agua fueron tomadas en siete ubicaciones (en donde también se recolectaron las muestras de sedimento), cubriendo el rango de profundidad (y condiciones del agua) del Área Contractual (Ver Figura 4-3). Las muestras de agua fueron tomadas de la superficie (a una profundidad de 3 a 4 m), profundidad media (aproximadamente de 1600 a 1800 m), y dentro de 10 a 30 m del fondo del mar, arrojando un total de 21 muestras. La columna de agua también fue perfilada electrónicamente para determinar salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, fluorescencia (clorofila-a) y turbiedad en cada una de las siete estaciones. Debe destacarse que el muestreo se realizó aproximadamente dos días después del paso del Huracán Harvey por el Área Contractual.

Los datos históricos de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH y nutrientes de la columna de agua, se obtuvieron de la NOAA (<https://www.nodc.noaa.gov/General/profile.html>, consultado el 30 de junio de 2017). Este muestreo histórico incluyó perfiles de conductividad/temperatura/profundidad (CTD) de la columna de agua, así como muestras de agua analizadas para varios químicos (referido como datos de estaciones oceánicas; OSD) (Ver Figura 4-14). Los datos de 1960 a 1996 se utilizan para caracterizar las condiciones históricas de la calidad del agua. Estos datos históricos se presentan en algunas secciones para caracterizar las condiciones en un marco de tiempo mayor que el que se refleja en el muestreo específico del sitio.



**Figura 4-14. Ubicación de los Perfiles de Columna de Agua Recolectados en un periodo de 50 años en la Región del Cinturón Plegado Perdido**



Fuente: CREOCEAN (2017b)

#### 4.1.1.1.9.1 Estructura Física – Salinidad, Temperatura y Densidad

Las mediciones específicas del sitio en el Área Contractual, así como los datos históricos de la región, documentan un patrón estable de estratificación que exhibe una variabilidad limitada espacial o temporal. Los datos de temperatura, salinidad y perfil de densidad recolectados en siete ubicaciones dentro del Área Contractual del 26 al 28 de agosto de 2017 (Ver Figura 4-15) revelaron estratificación vertical de la masa de agua. Desde la superficie hasta una profundidad de 50 m, la temperatura (30 °C), salinidad (36.5 ‰) y densidad ( $23 \text{ kg m}^{-3} \sigma_T$ ) fueron homogéneos. Debajo de los 50 m, una capa de agua caracterizada por menor salinidad (36.4 ‰) se extiende hasta una profundidad de 200 m, y se asoció con el agua subtropical del Atlántico Norte. Entre los 50 y los 200 m, los datos del perfil fueron indicativos de una fuente de agua no-homogénea. Las aguas tropicales del Atlántico central se extienden desde aproximadamente 200 a 500 m de profundidad y se caracterizaron por la disminución de temperatura y salinidad, y aumento de la densidad. Debajo de eso, a una profundidad de aproximadamente 800 m, se evidenció una intrusión de agua dulce de Agua Intermedia Antártica por un mínimo de salinidad de 34.9 ‰ y una temperatura de agua de aproximadamente 7 ° C. Debajo de los 1500 m, las aguas profundas del Atlántico Norte presentes en el Área Contractual se caracterizaron por salinidad de 35 ‰ y temperaturas menores a 5 °C. La densidad del agua disminuyó entre 60 m y 1000 m, hasta alcanzar una densidad máxima uniforme de aproximadamente  $28 \text{ kg m}^{-3} \sigma_T$ .

Los datos del perfil histórico recopilados entre 1960 y 1996 muestran el alto grado de uniformidad en la temperatura, salinidad y los gradientes de densidad en una base estacional e interanual (Ver Figura 4-16). Las temperaturas del agua superficial también muestran baja variabilidad espacial dentro y cerca del Área Contractual (NASA 2017; OBPG 2015). Los datos de temperatura, salinidad y perfil de densidad recopilados en el Área Contractual (18 de agosto de 2017) fueron consistentes con los patrones observados en y cerca del área del Cinturón Plegado Perdido en los últimos 40 años.

#### 4.1.1.1.9.2 Oxígeno Disuelto y pH

La Figura 4-15 (**derecha**) muestra los perfiles verticales de oxígeno disuelto y de densidad junto con la clorofila-a, medidos el 18 de agosto de 2017. Se observó un máximo primario de oxígeno disuelto de  $7.4 \text{ mg L}^{-1}$  entre 50 y 130 m de profundidad, y correspondió a las concentraciones máximas observadas de clorofila a aproximadamente 100 m (Ver Sección 4.2.2.1.1 fitoplancton y productividad primaria). Entre 300 y 600 m de profundidad se encontró un mínimo de oxígeno disuelto ( $3.75 \text{ mg L}^{-1}$ ), seguido por un máximo secundario de oxígeno disuelto ( $7 \text{ mg L}^{-1}$ ) a aproximadamente 1100 m de profundidad, asociado con aguas más frías y bien oxigenadas del Atlántico Norte.

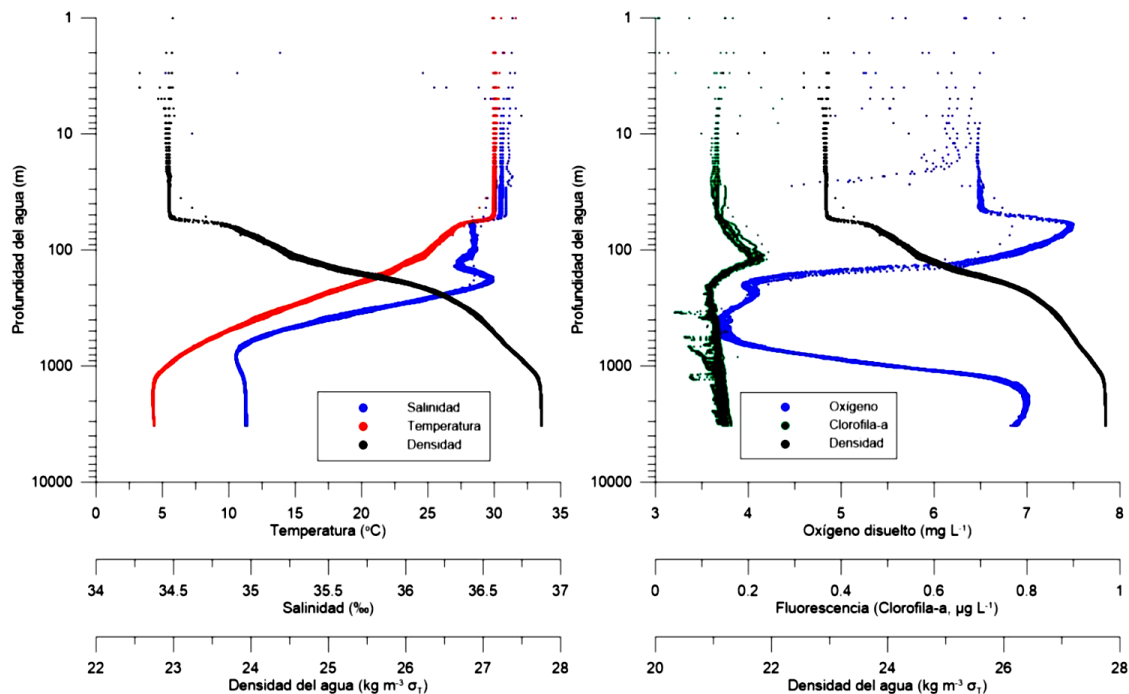
El oxígeno disuelto mínimo fue mayor que el límite superior asociado con la hipoxia ( $2 \text{ mg L}^{-1}$ ). El pH observado de muestras discretas recolectadas en profundidades superficiales, medias e inferiores muestra poca variabilidad (8.01 a 8.45; promedio de 8.17 S.U.). Las aguas del Área Contractual fueron levemente básicas y características del agua de mar con bajos niveles de productividad primaria.

Los datos históricos del perfil de oxígeno disuelto (1960 a 1996) evidencian una uniformidad de oxígeno disuelto en los gradientes de profundidad sobre una base interanual y estacional (Ver Figura 4-16). De nuevo, el perfil de oxígeno disuelto con máximos primarios y secundarios observados en el Área Contractual fueron generalmente consistentes con los patrones históricos, aunque las concentraciones mínima y máxima de oxígeno disuelto observadas fueron mayores que las documentadas en el conjunto de datos históricos.

#### 4.1.1.1.9.3 Sólidos Suspendidos y Turbiedad

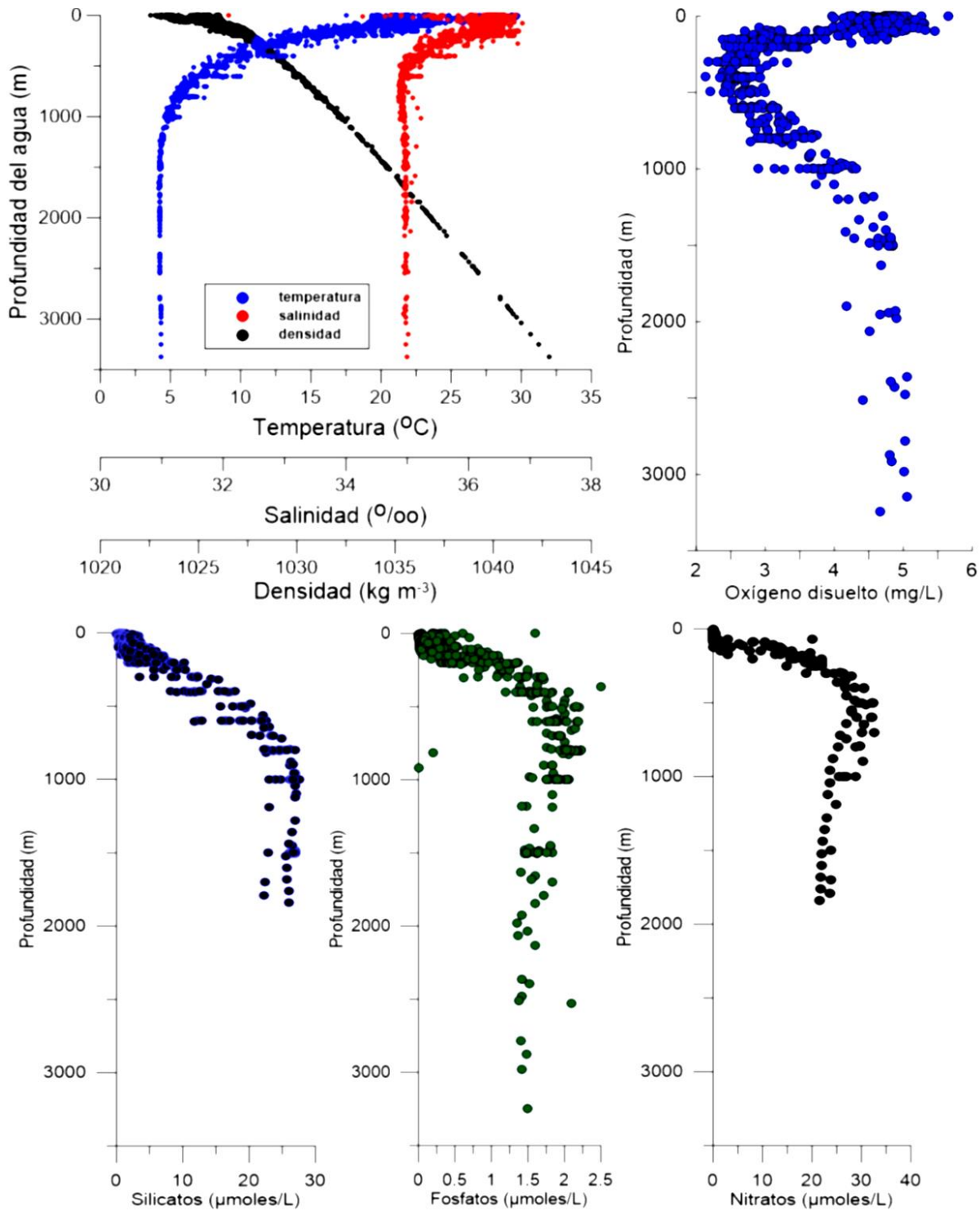
Se midieron niveles de turbidez bajos y uniformes en toda la columna de agua, excepto por las mediciones cercanas a la superficie (<10 m de profundidad) en donde se observaron valores muy superiores al promedio (1.8 NTU) (Ver Figura 4-17) Como se muestra en la Figura 4-17, la turbiedad en las aguas superficiales fue mayor y más variable que en las aguas subyacentes. La turbiedad del agua superficial puede haber sido influenciada por el paso del huracán Harvey a través de la región aproximadamente dos días antes del inicio del muestreo de agua. La turbiedad no fue muy diferente cerca de los 100 m en donde se produjo el máximo de clorofila, y no estaba estrechamente relacionada con la densidad del fitoplancton.

**Figura 4-15. Perfiles de Salinidad, Temperatura y Densidad (izquierda), y Oxígeno Disuelto, Clorofila-a y Densidad (derecha) para 7 Estaciones Combinadas del Área Contractual (18 de agosto de 2017)**



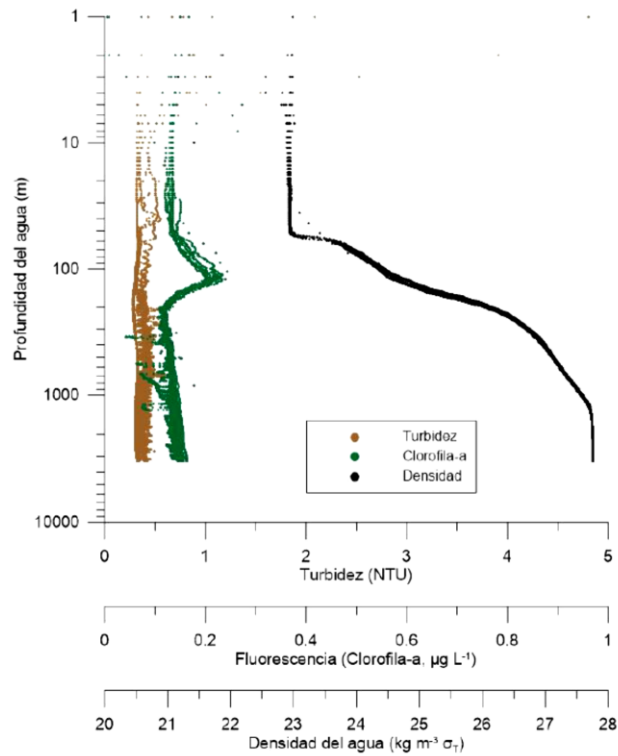
Fuente: CREOCEAN (2017b)

Figura 4-16. Estructura Física del Agua con Profundidad Medida en el golfo de México Occidental (1960-1996)



Fuente: NOAA (2017a, 2017b)

**Figura 4-17. Perfiles de Clorofila-a, Turbiedad, y Densidad para 7 Estaciones en el Área Contractual (26 al 28 de agosto de 2017)**



Fuente: CREOCEAN (2017b)

La Tabla 4-9 proporciona un resumen de estadísticas para sólidos suspendidos totales (SST), sólidos totales disueltos (STD) y sólidos totales (ST). Las concentraciones de SST variaron entre  $16.5 \text{ mg L}^{-1}$  y  $24.6 \text{ mg L}^{-1}$ , con un promedio de  $19.2 \text{ mg L}^{-1}$ , estas concentraciones no mostraron una tendencia clara con la profundidad del agua o la ubicación. Se informó que las muestras de agua recolectadas en alta mar en el oeste del golfo de México, incluida la región del Cinturón Plegado Perdido, oscilaban entre  $0.2$  y  $14 \text{ mg L}^{-1}$  (AFW 2017). Las concentraciones observadas para el Área Contractual fueron mayores a las reportadas por AFW (2017), y fueron potencialmente influenciadas por el paso del Huracán Harvey dos días antes del muestreo. Las concentraciones de STD medidas en el Área Contractual ( $34,000$  a  $38,000 \text{ mg L}^{-1}$ ; promedio =  $36,095 \text{ mg L}^{-1}$ ), son representativas del agua de mar normal. La mayoría de los sólidos disueltos en agua marina se derivan de sales marinas naturalmente disueltas (por ejemplo, sodio, cloruro, sulfato, ion magnesio, ion calcio). La salinidad promedio de  $35.31 \text{ ‰}$  es igual a  $35310 \text{ mg L}^{-1}$ , o el  $98\%$  del promedio de STD de  $36,095 \text{ mg L}^{-1}$ . Los sólidos totales se componían principalmente de STD  $99.99\%$ .

#### 4.1.1.1.9.4 Nutrientes

Los nutrientes primarios que regulan la fertilidad del océano son nitrógeno, fósforo y silicio (Lalli y Parson 1995; Levinton 2001); y son necesarios para el crecimiento del fitoplancton. El enriquecimiento de nutrientes puede aumentar la productividad del fitoplancton, lo que a su vez puede contribuir al agotamiento del oxígeno en aguas más profundas. Las condiciones oligotróficas (improductivas) son características de la región del Cinturón Plegado Perdido, excepto en las áreas de un remolino ciclónico (en sentido antihorario).

**Tabla 4-9. Resumen de Estadísticas para los Datos de Calidad del Agua en el Área Contractual<sup>1</sup>**

Parámetro	Unidades	Número de Detecciones	Promedio	Mínimo	Máximo	Desv. Est.	CV <sup>2</sup>
Temperatura	° C	21	12.88	4.28	30.42	12.40	96.3
Salinidad	‰	21	35.31	34.45	36.71	0.71	2
Fluorescencia	relativa	7	0.149	0.123	0.273	0.037	24.8
Clorofila-a <sup>3</sup>	mg m <sup>-3</sup>	7	0.149	0.123	0.273	0.037	24.8
Clorofila-b	mg m <sup>-3</sup>	7	0.065	0.054	0.120	0.016	24.8
Clorofila-c	mg m <sup>-3</sup>	7	0.111	0.092	0.205	0.028	24.8
Feopigmentos	mg m <sup>-3</sup>	7	0.159	0.131	0.292	0.039	24.8
pH	Units	21	8.17	8.01	8.45	0.155	1.9
Oxígeno disuelto	mg L <sup>-1</sup>	21	6.57	5.24	6.97	0.59	9
Turbiedad	NTU	21	1.8	0.3	9.7	3.2	174.1
Redox	mV	21	232.2	227.1	236.5	3.1	1.4
Sólidos suspendidos totales	mg L <sup>-1</sup>	21	19.2	16.5	23.4	1.9	9.9
Sólidos totales disueltos	mg L <sup>-1</sup>	21	36,095	34,000	38,000	1,220.8	3.4
Sólidos totales	mg L <sup>-1</sup>	21	36,114	34,016	38,023	1,221	3.4

Notas:

<sup>1</sup> profundidades combinadas, 7 estaciones, n = 21, excepto para parámetros de clorofila, profundidad = 105 m, 7 estaciones, n = 7

<sup>2</sup> CV = coeficiente de variación (%);

<sup>3</sup> clorofila-a = fluorescencia

Las estadísticas resumen para nutrientes por profundidad en el Área Contractual se presentan en la Tabla 4-10. Las concentraciones de nitratos-nitritos y fosfatos estaban por debajo de los límites de detección en las muestras de la superficie; y aproximadamente tres y cinco veces mayor, en las muestras de profundidad media e inferior, respectivamente. Las concentraciones de sílice en las muestras de la superficie (promedio = 0.117 mg L<sup>-1</sup>) fueron una fracción de las observadas en las muestras de profundidad media y de cerca del fondo (promedio = 1.5 mg L<sup>-1</sup>). Las concentraciones de nutrientes de profundidad media (de 1600 a 1800 m) y de cerca del fondo (30 m por encima del fondo) fueron similares en general. La uniformidad de las concentraciones por debajo de 1000 m es consistente con los datos históricos. Los datos históricos de perfil vertical para sílice, fosfatos y nitratos exhiben patrones similares de concentraciones más bajas cerca de la superficie, y aumentan hasta una profundidad de aproximadamente 1000 m y concentraciones estables por debajo de 1000 m (Ver Figura 4-17). El agua debajo de la capa mezclada generalmente contiene mayores concentraciones de nitratos, fosfatos y silicatos disueltos que el agua superficial (Mann y Lazier, 1966). Por debajo de los límites de la penetración de luz, los nutrientes se acumulan en la solución hasta que el agua profunda rica en nutrientes regresa a la superficie por circulación, mezcla y/o afloramiento.

**Tabla 4-10. Estadísticas Resumen para Concentraciones de Nutrientes y Sólidos en Agua dentro del Área Contractual**

Parámetro	Número de Detecciones <sup>1</sup>	Promedio <sup>2</sup>	Mínimo <sup>2</sup>	Máximo <sup>2</sup>	Desv. Est. <sup>2</sup>	CV <sup>3</sup>
<b>Profundidad Cercana a la Superficie</b>						
Nitratos-Nitritos	0	<0.05	<0.05	-	-	-
TKN	4	0.631	<0.5	0.81	0.147	23.2
Amoníaco	7	0.037	0.025	0.048	0.01	26.4
Fosfatos	0	<0.01	<0.01			
Sílice	7	0.117	0.069	0.339	0.099	84.6
<b>Profundidad Media</b>						
Nitratos-Nitritos	7	0.154	0.152	0.158	0.002	1.2
TKN	1	0.474	<0.32	0.5	0.068	14.3
Amoníaco	7	0.045	0.017	0.09	0.024	53.3
Fosfatos	7	0.051	0.048	0.056	0.003	5.2
Sílice	7	1.501	1.48	1.52	0.012	0.8
<b>Profundidad Cercana al Fondo</b>						
Nitratos-Nitritos	7	0.146	0.14	0.149	0.003	2.3
TKN	4	0.447	<0.19	0.96	0.266	59.5
Amoníaco	7	0.029	0.021	0.035	0.005	16.7
Fosfatos	7	0.048	0.045	0.05	0.002	4.1
Sílice	7	1.531	1.51	1.56	0.016	1

Notas:

<sup>1</sup> n = 7

<sup>2</sup> resultados reportados en mg L<sup>-1</sup>

<sup>3</sup> CV = coeficiente de variación (%);

#### 4.1.1.1.9.5 Concentraciones de Compuestos Orgánicos y Metales

Existen datos extensos sobre hidrocarburos, metales y otros químicos que pueden provenir de fuentes antropogénicas en el golfo de México, pero muy pocos datos recolectados dentro del Sistema Ambiental o Área Contractual. La gran mayoría de los datos existentes corresponden a aguas de la plataforma continental (<200 m), medidas para satisfacer los requisitos reglamentarios asociados con las descargas permitidas, dragado, remediación de los entornos costeros y derrames.

Veintiún muestras (21) fueron recolectadas de siete ubicaciones y tres profundidades en el Área Contractual y se analizaron para varios compuestos orgánicos incluyendo aceites y grasas, COT, TPH, HAPs, biomarcadores y BTEX. Las muestras de las mismas ubicaciones y profundidades también se analizaron para un conjunto de metales.

#### 4.2.1.3.1.1.1 Compuestos Orgánicos

Las concentraciones de COT (por ejemplo, partículas + carbono orgánico disuelto) proporcionan estimaciones de la productividad en el agua oceánica cuando no se confunden con aportes antropogénicos, como aguas residuales tratadas o aportes naturales como materia orgánica suspendida transportada por la escorrentía del río. El COT osciló entre 0.38 y 1.91 mg L<sup>-1</sup> (media = 0.89 mg L<sup>-1</sup>, n = 21), independientemente de la profundidad. Estos resultados son consistentes con un rango de 0.57 a 1.61 mg L<sup>-1</sup> reportado para varios cientos de muestras (principalmente de agua superficial) recolectadas desde los 60s hasta mediados de los 2000s en el norte del golfo de México, incluyendo el Cinturón Plegado Perdido (Rowe and Kennicutt 2009). Los HTP (<13 ng L<sup>-1</sup>), HTP alifáticos (<0.3 ng L<sup>-1</sup>), biomarcadores (hopanos y oleano), y BTEX no fueron detectados en ninguna de las 21 muestras de agua recolectadas en el Área Contractual (Ver Tabla 4-11). Los HAPs se detectaron en las 21 muestras recolectadas con concentraciones extremadamente bajas.

**Tabla 4-11. Resumen de estadísticas para Compuestos Orgánicos en Agua dentro del Área Contractual**

Parámetro	Unidades	Número de Detecciones	Promedio	Mínimo	Máximo	Desv. Est.	CV
Grasa y aceite	mg L <sup>-1</sup>	0	< 5	< 5			
Carbono orgánico total (COT)	mg C L <sup>-1</sup>	21	0.89	0.38	1.91	0.343	38.4
Hidrocarburos totales del petróleo (HTP)	µg L <sup>-1</sup>	0	<13	<13	-	-	-
HTP Alifáticos	µg L <sup>-1</sup>	0	<0.3	<0.3	-	-	-
PAH <sub>44</sub> , total	ng L <sup>-1</sup>	21	11.28	6.99	27.83	4.35	38.5
PAH <sub>16</sub> , total	ng L <sup>-1</sup>	21	8.45	5.35	24.04	3.99	47.2
17A 21B-Hopano	ng L <sup>-1</sup>	0	<8.2	<8.2	-	-	-
18a-Oleanano	ng L <sup>-1</sup>	0	<8.2	<8.2	-	-	-
17a(H),21b(H)-Hopano	ng L <sup>-1</sup>	0	<8.2	<8.2	-	-	-
Benceno	µg L <sup>-1</sup>	0	<2	<2	-	-	-
Tolueno	µg L <sup>-1</sup>	0	<2	<2	-	-	-
Etilbenceno	µg L <sup>-1</sup>	0	<2	<2	-	-	-
m,p-Xileno	µg L <sup>-1</sup>	0	<4	<4	-	-	-
o-Xileno	µg L <sup>-1</sup>	0	<2	<2	-	-	-

Fuente: CREOCEAN (2017)

Se detectaron seis de los dieciséis HAPs individuales en muestras del Área Contractual, incluyendo naftaleno, acenaftileno, flúor, fenantreno, fluoranteno y pireno. Dos compuestos HAP<sub>44</sub> adicionales también fueron detectados en todas las muestras: C1-naftalenos y di benzotiofeno. Se detectaron HAPs individuales en todas las muestras del Área Contractual sin embargo; todos los HAPs individuales también fueron medidos en los métodos de blanco correspondientes (muestras de control de calidad para detectar fuentes de contaminación de laboratorio), proporcionando evidencia de que los HAPs detectados fueron introducidos al laboratorio, lo cual es un problema común dentro de los límites de detección de bajas partes por billón (ppb). Aunque aparentemente relacionadas con un error de laboratorio, las concentraciones detectadas de HAPs fueron menores que las consideradas como dañinas para organismos marinos (Buchman 2008).

4.2.1.3.1.1.2 Los HAPs se introducen en aguas costeras a partir de la deposición atmosférica de partículas de combustión de combustibles fósiles, diagénesis de materia orgánica, biosíntesis microbiana, filtraciones naturales de petróleo/gas y derrames de petróleo. El golfo de México tiene concentraciones detectables de HAPs provenientes de fuentes naturales (filtraciones de petróleo) y antropogénicas. Botello et al. (2015) reportaron concentraciones menores para aguas superficiales recolectadas dentro de la región, incluido el Cinturón Plegado Perdido en 2010 y 2011. Los HAP (basados en 16 contaminantes prioritarios de la EPA) estuvieron por debajo de los límites de detección analítica (0.3 a 3 ng L<sup>-1</sup> en 60% de todas las muestras. Metales

Muestras de siete ubicaciones y tres profundidades fueron analizadas para 21 metales, incluyendo los 13 listados en la Guía de la ASEA (Apéndice 2) (Ver Tabla 4-12). Todos los metales, excepto aluminio y selenio, fueron detectados en una o más de las muestras. Todos los metales remanentes, a excepción del berilio, cadmio, plomo y mercurio, fueron detectados en todas las ubicaciones y profundidades. La mayoría de los metales fueron detectados en concentraciones bajas de partes por billón en casi todas las muestras (ver Tabla 4-12). Berilio, mercurio y estaño son excepciones, pues se detectaron en menos de cinco muestras. Las concentraciones detectadas se encuentran dentro de los rangos naturales para el agua marina (Morel et al., 2006), y muy por debajo de aquellas consideradas como dañinas para los organismos marinos (Buchman 2008).

**Tabla 4-12. Resumen de Estadísticas para Metales en el Área Contractual**

Parámetro	Número de Detecciones	Promedio	Mínimo	Máximo
Aluminio	0	<4	<4	-
Antimonio	21	0.38	0.2	0.8
Arsénico	21	1.22	0.87	1.49
Bario	21	8.84	7.2	10.2
Berilio	2	0.0079	<0.005	0.06
Cadmio	17	0.025	<0.003	0.043
Cobalto	21	0.01	0.004	0.018
Cobre	21	0.17	0.1	0.38
Cromo	21	0.22	0.14	0.26
Estaño	3	3.2	<3	5
Hierro	11	8.85	<3	28
Manganeso	21	1.22	0.6	3.8
Mercurio	4	0.02	<0.02	0.04
Molibdeno	21	11.85	11.2	12.5
Níquel	21	0.28	0.17	0.35
Plata	8	0.006	<0.004	0.03
Plomo	21	0.048	0.014	0.217
Selenio	0	<0.4	<0.4	-
Talio	21	0.012	0.008	0.021
Vanadio	21	3.9	3	5.3

Muestras tomadas de 7 ubicaciones a 3 profundidades; n = 21  
 Todas las concentraciones reportadas en µg L<sup>-1</sup>



#### 4.2.1.4 Evaluación de la Sensibilidad Ambiental Abiótica

La síntesis de esta información indica que las características abióticas del Área Contractual y el Sistema Ambiental son espacial y temporalmente estables con respecto a los patrones de circulación, la estratificación térmica y la geomorfología. No hay ninguna fuente fija de contaminación atmosférica, ruido o luz dentro o cerca del Área Contractual. No obstante, el escaso tráfico de embarcaciones a través del Área Contractual representa una fuente transitoria potencial de contaminación atmosférica, ruido y luz.

La calidad del agua en el Área Contractual fue similar a los valores encontrados en la literatura recolectados por otros programas para el oeste del golfo de México. En las muestras de sedimentos marinos, las concentraciones de metales fueron similares a los valores previamente reportados en estudios del golfo de México, y estuvieron por debajo del CCME (Guía Canadiense de Calidad de Sedimentos para la Protección de la Vida Acuática). Los valores de HAP y HTP fueron similares a los de otro estudio de filtraciones en el Cinturón Plegado Perdido (Rowe y Kennicutt 2009), pero con un orden de magnitud menor al reportado por Botello (2015), donde los HAPs fueron atribuidos a la deposición atmosférica de combustible fósiles, partículas de una fuente mixta de combustión o sedimentos transportados desde áreas costeras. No hay evidencias fuertes de filtraciones dentro del Área Contractual, aunque se han documentado en otras partes del oeste del golfo de México. Los niveles bajos de COT (<1%) y de MOT (<5%) combinado con una fracción alta de arcilla (promedio = 70.24%) observado en el Área Contractual son considerados típicos para los hábitats marinos sedimentarios oligotróficos en el oeste del golfo de México.

#### 4.2.2 Aspectos Bióticos

##### 4.2.2.1 Vegetación

###### 4.1.1.1.10 Vegetación Terrestre

Como se describe en el Capítulo 2, el Área Contractual se localiza a 169 km del territorio continental mexicano. Solamente las actividades de soporte del helicóptero, los BS y la base de suministro tendrán interacciones planeadas con la costa. Debido a que dichos servicios de soporte utilizarán solo la infraestructura terrestre, la naturaleza de la vegetación terrestre no se considera como relevante para este estudio.

###### 4.1.1.1.11 Vegetación Marina

###### 4.1.1.1.11.1 *Productores Primarios (Fitoplancton y Bacterias)*

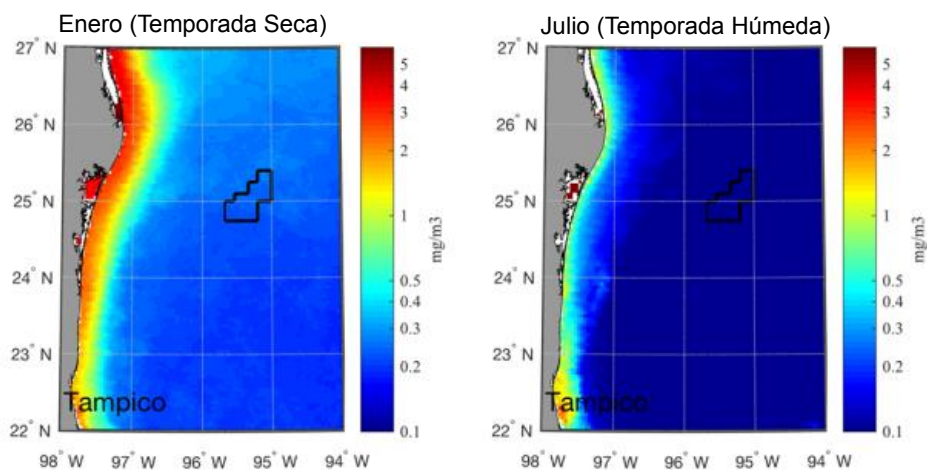
El fitoplancton marino incluye varios grupos taxonómicos que son derivadores o tienen movilidad limitada y son fotosintéticos. Ecológicamente, el fitoplancton constituye la base de la cadena trófica dentro del ambiente marino y produce casi la mitad de la producción primaria global (Field *et al.* 1998). La producción primaria es la velocidad a la que la energía es convertida en sustancias orgánicas por medio de la fotosíntesis e influye en la presencia y abundancia de otros organismos en el golfo de México, algunos de los cuales son económicamente importantes (Okolodkov 2003).

Los principales grupos que constituyen el fitoplancton marino son: diatomeas, dinoflagelados, cianófitas y otros grupos menos abundantes como las criptofitas, rafidofitas, crisófitas y prasinofitas (Tomas 1997; Reynolds 2006). Los nutrientes como el nitrógeno y el fosfato son importantes para el crecimiento del fitoplancton. Se ha descrito un gradiente de nutrientes de fitoplancton desde cerca a la costa hasta mar abierto, basado en la abundancia de células de fitoplancton con mayores densidades en zonas costeras y densidades reducidas en el mar (Uitz *et al.*, 2010). Este gradiente se ha relacionado directamente con la carga de nutrientes en regiones costeras, que proporciona un suministro de nutrientes clave para el fitoplancton (Giraud *et al.* 2008; Cloern *et al.* 2014). Existen áreas costa afuera que tienen altos niveles de nutrientes y baja concentración de clorofila (HNLC), generalmente en hábitat de mar abierto en donde el fitoplancton no prolifera (Pitchford and Brindley 1999).

La distribución vertical de diversidad y abundancia de fitoplancton en la zona eufótica es mayor que en la zona afótica, debido a la ausencia de luz solar para la fotosíntesis en la zona afótica (Reynolds 2006; Okolodkov 2010). El patrón de distribución espacial de la producción primaria en la región se muestra en la

Figura 4-18 para las concentraciones de clorofila-a medidas por el satélite MODIS AQUA de la NASA de 2002 a 2017 (NASA 2017). La clorofila-a mide el stock de fitoplancton y está relacionada con la productividad primaria neta (PPN), que también refleja la tasa neta de fijación de carbono (fotosíntesis). Estacionalmente, la clorofila en las aguas profundas del golfo de México varía de un mínimo en el verano a un máximo en el invierno debido a los cambios estacionales en la profundidad de la capa mezclada (Müller-Karger et al., 1991, 2015; Salmerón-García et al., 2011).

**Figura 4-18. Clorofila Estacional ( $\text{mg m}^{-3}$ ) en el Sistema Ambiental en Temporada Seca (izquierda) y Húmeda (derecha) en el Área Contractual**



Área Contractual trazada en negro

Fuente: Satélite MODIS AQUA de la NASA, 2002-2017

Los datos de fitoplancton recolectados de 1964 a 1971 en aguas profundas del golfo de México, incluyendo el área del Cinturón Plegado Perdido, fueron compilados por El-Sayed (1972). Los resultados para el golfo de México occidental mostraron clorofila-a superficial en un rango de  $0.06$  a  $0.32 \text{ mg m}^{-3}$  con la fracción  $<20 \mu\text{m}$  representando el 83% de la biomasa de fitoplancton y el 85% de la producción total. Estos resultados reafirman el paradigma en que el nano-plancton y las algas verde-azules (como *Trichodesmium* sp.) son dominantes en las aguas superficiales bajas en nutrientes (El-Sayed y Turner 1977).

Biggs and Ressler (2002) indicaron que el fitoplancton puede encontrarse en una distribución irregular persistente en el tiempo, y que se genera a través de dos procesos principales:

- Descarga fluvial de agua dulce rica en nutriente llevada costa afuera (Müller-Karger et al. 1991; Leben et al. 1993; Biggs y Mueller-Karger 1994), y
- Mezclado de masas de agua verticales debido a giros ciclónicos y anticiclónicos que llevan agua del fondo rica en nutrientes a la superficie (afloramiento) (Yoder y Mahood 1983; Lee et al. 1991).

En el Área Contractual y la región circundante, la abundancia de fitoplancton se reflejó en concentraciones menores de clorofila-a en los 100 m superiores, con una abundancia promedio de  $3,579.4 \text{ células L}^{-1}$  para muestras cercanas a la superficie (Ver Tabla 4-13), indicativas de condiciones oligotróficas. Con base en datos regionales recolectados a 100 m de profundidad del agua, las concentraciones a esta profundidad variaron de  $50$  a  $150 \text{ mg m}^{-3}$  (Ver Figura 4-19). Dieciséis (16) taxones fueron identificados de siete (7) muestras recolectadas en el Área Contractual. La mayoría de estas diatomeas pertenecían a Bacillariophyta (75%), con los dinoflagelados comprendiendo el 19%, cianobacterias el 3.2%, y el resto siendo taxones menores (Ver Figura 4-20). Estos grupos principales de fitoplancton son comúnmente encontrados dentro de la región pelágica del Cinturón Plegado Perdido.

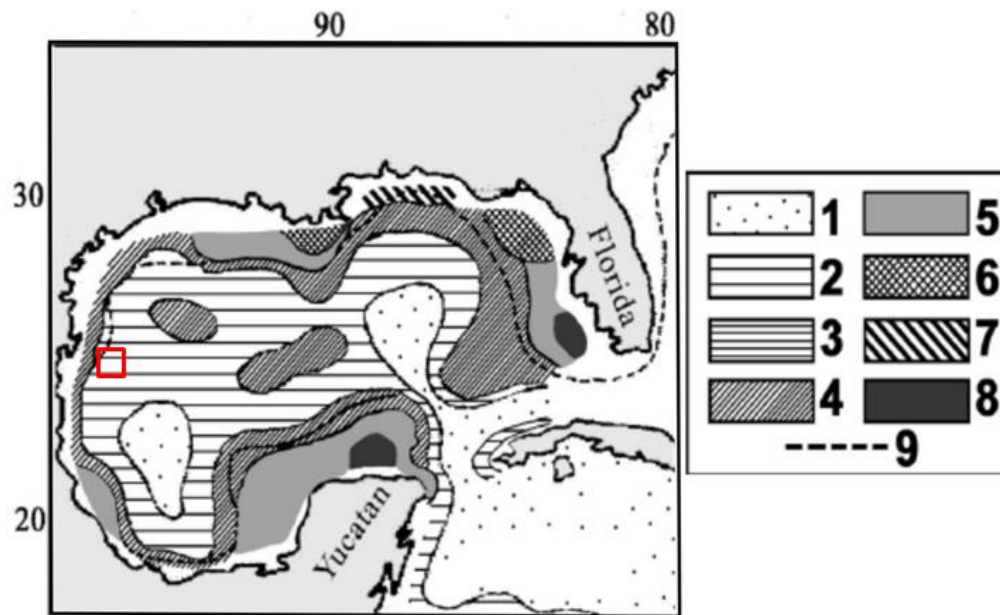
Adicionalmente, resultados de muestras recolectadas durante la LBA en el Área Contractual fueron similares a los reportados por otros investigadores durante los meses de baja productividad de julio y agosto. La flora de diatomeas estuvo representada por once taxones de siete familias, incluyendo *Pseudosolenia calcar-avis*, común en el golfo de México. Las dos diatomeas más abundantes fueron especies de *Rhizosolenia* sp. Y *Proboscia alata*. *Navicula* sp., un género cosmopolita con más de 1,200 especies en todo el mundo también se identificó en las muestras del Área Contractual. La composición de fitoplancton del Área Contractual es típica de las aguas cálidas e incluyó especies y géneros cosmopolitas. Las menores densidades de fitoplancton reflejaron la naturaleza oligotrófica de la región del Cinturón Plegado Perdido incluyendo el Área Contractual.

**Tabla 4-13. Resumen de estadísticas para Muestras de la Superficie de Fitoplancton, 7 Estaciones a 3 Profundidades (n = 21)**

Parámetro	Unidades	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	CV
Abundancia total	Células L <sup>-1</sup>	143	68	220	52	40
Riqueza	Taxones L <sup>-1</sup>	7.4	3	11	2.9	39
Grupos Principales						
Diatomeas	Células L <sup>-1</sup>	674	440	960	179	27
Cianobacterias	Células L <sup>-1</sup>	29	40	80	35	123
Miozoa	Células L <sup>-1</sup>	175	40	320	88	51
Ochrophyta	Células L <sup>-1</sup>	17	40	80	29	170

Fuente: CREOCEAN (2017b)

**Figura 4-19. Distribución Promedio de Fitoplancton a una profundidad de 100 m (la Cercanía Aproximada del Área Contractual se Indica en el Cuadro Rojo)**



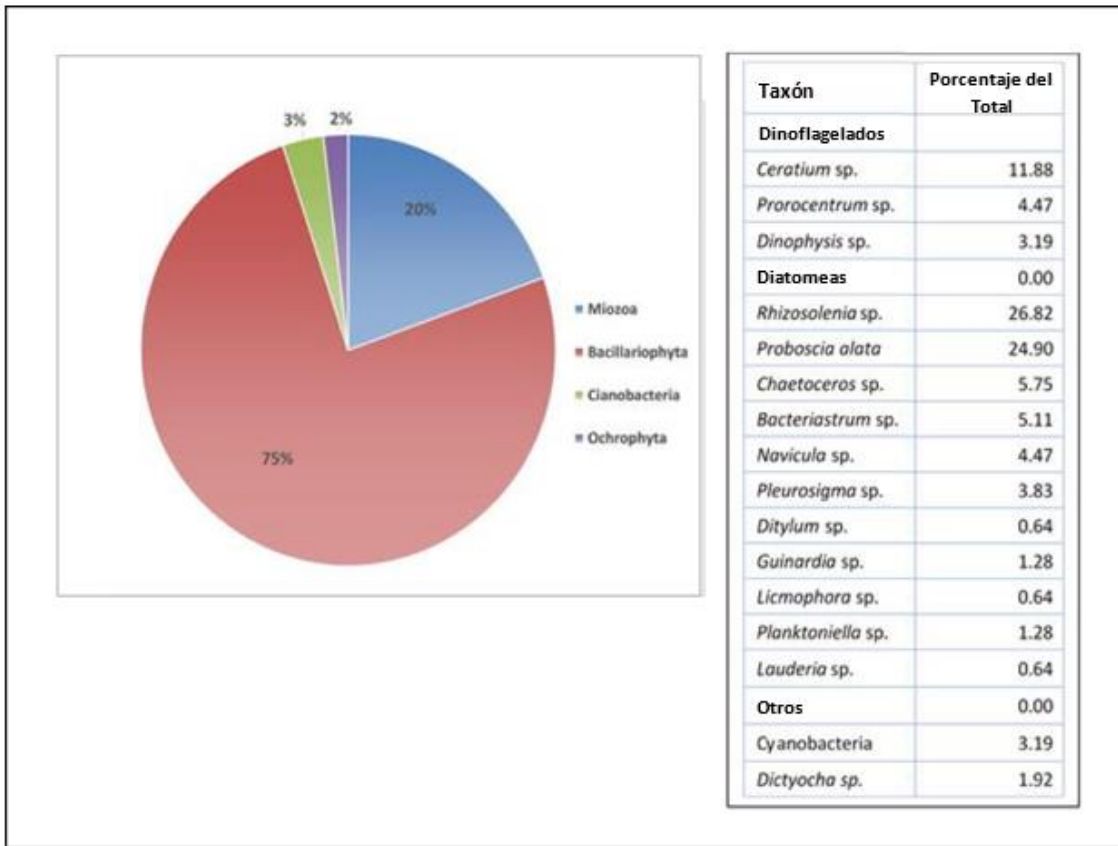
Fuente: Modificado de Okolodkov (2003).

Ubicación Aproximada del Área Contractual (se muestra en contorno rojo)

Leyenda: Intervalos de Abundancia (mg m<sup>-3</sup>): 1) 30-100; 2) 50-150; 3) 100-200; 4) 100-300; 5) 200-600; 6) 200-1,000; 7) 100-3,000; 8) 300-1,000, 9) Margen continental.



**Figura 4-20. Porcentaje de Composición de los Principales Grupos de Fitoplancton (izquierda) y el Promedio y Porcentaje del Total de Taxones Individuales para el Área Contractual**



Fuente: Adaptado de CREOCEAN (2017)

#### 4.1.1.1.11.2 Vegetación Acuática Sumergida (VAS)

Los pastos marinos son ecosistemas naturales valiosos tanto ecológica como socioeconómicamente ya que proporcionan un hábitat de cría para muchas especies comercial y recreativamente importantes (Ávila y Vázquez-Maldonado 2015; Costanza et al. 1997). Los pastos marinos proporcionan oxígeno disuelto y grandes cantidades de carbono orgánico al ambiente estuario y marino, y su presencia estabiliza los sedimentos, ayudando a prevenir su resuspensión. Esto disminuye la turbidez y facilita la captación de nutrientes, y también protege a la línea costera de las mareas de tormenta. Su estructura compleja crea hábitats de refugio para varios organismos y promueve la diversidad biológica (Escobar-Briones 2004). Según UNEP-WCMC (2016) los lechos de pastos marinos más cercanos al Área Contractual se encuentran a 170 km al oeste, a lo largo de la costa de Tamaulipas, específicamente a lo largo de las islas de barrera del ANP Laguna Madre y Delta del Río Bravo Delta.

#### 4.1.1.1.12 Evaluación de la Sensibilidad Ambiental de la Vegetación

El muestreo de fitoplancton dentro del Área Contractual arrojó resultados de abundancias y distribuciones de especies congruentes con otras investigaciones realizadas en el **golfo** de México durante los meses de baja productividad de julio y agosto. La composición de fitoplancton del Área Contractual es típica de aguas cálidas templadas e incluye especies y géneros cosmopolitas. Las menores densidades de fitoplancton reflejaron la naturaleza oligotrófica de la región del Cinturón Plegado Perdido incluyendo el Área Contractual. Los pastos marinos son sensibles tanto a las perturbaciones antropogénicas como a la eutrofización

## 4.2.2.2 Fauna

### 4.1.1.1.13 Fauna Marina

La fauna marina que se puede encontrar dentro del Área Contractual y el Sistema Ambiental se describe en las siguientes secciones.

#### 4.1.1.1.13.1 Zooplancton

Se denomina zooplancton a los animales que flotan en la columna de agua. Son taxonómicamente y estructuralmente diversos, variando en tamaño desde organismos microscópicos unicelulares hasta medusas de varios metros de diámetro. El ictioplancton son los huevos y larvas de los peces. Tanto el zooplancton como el ictioplancton son heterótrofos. Estos organismos pueden ser herbívoros, carnívoros, u omnívoros (Lalli y Parson 2006). El zooplancton marino abarca muchos grupos taxonómicos diferentes en varias etapas de desarrollo (Gasca-Serrano y Suárez-Morales 1996).

Los estudios sobre zooplancton marino e ictioplancton en el sur del golfo de México se han enfocado en hábitats costeros (aguas litorales, arrecifes y lagunas costeras) con menos estudios de aguas profundas (Suárez-Morales et al. 2013; Gasca 2009; Suárez-Morales 2007). Los copépodos han sido el grupo taxonómico más estudiado, seguidos por los sifonóforos (Cnidaria, incluidos corales, medusas e hidroides), quetognatos (gusanos de flecha), anfípodo hiperideo (crustáceo), euphausiacea (crustáceos similares a los camarones), appendicularia (tunicados), pterópodos (pequeños moluscos) y larvas de peces (Suárez-Morales et al. 2013). Para el ictioplancton, los mictófididos son los más ampliamente distribuidos en la zona nerítica (sublitoral) del golfo de México (Rodríguez-Varela et al., 2001). Además de los mictófididos, la familia Bothidae y Engraulidae, los escómbridos, clupeidos, y góbidos también tienen una mayor abundancia de ictioplancton en la región sur del golfo de México (Hopkins y Lancraft 1984; Roe y Badcock 1984).

Los resultados de siete muestras oblicuas remolcadas usando una malla de 333  $\mu\text{m}$  para recolectar zooplancton del estudio de línea base del Área Contractual se muestra en la Tabla 4-14 y Tabla 4-15. La abundancia total de zooplancton por muestra osciló entre 28 y 95 organismos  $\text{m}^{-3}$ . Los copépodos fueron los organismos dominantes y representan del 47 al 69% de la abundancia (media=54%) en las muestras (Ver Tabla 4-15). La abundancia de zooplancton (en los 100 m superiores) en el Área Contractual fue pequeña (media de 61.6 organismos  $\text{m}^{-3}$ ) en comparación con el promedio reportado de abundancia total de 360 organismos  $\text{m}^{-3}$  para los 100 m superiores de las aguas del golfo de México (Kolesnikov 1971).

**Tabla 4-14. Abundancia y Riqueza (Organismos  $\text{m}^{-3}$ ) y Biomasa ( $\text{g m}^{-3}$ ) para Zooplancton en el Área Contractual (n=7, tamaño de malla de 333  $\mu\text{m}$ )**

Parámetro	Promedio	Mínimo	Máximo
Artrópodos	35.8	20.1	47.9
Quetognatos	6.1	3.3	10.5
Cordados	3	0.8	6.7
Cnidarios	2.6	1	4.5
Equinodermos	10	1.4	22.7
Foraminíferos	1.9	0.1	4
Moluscos	1.3	0.6	2.8
Otros filos diversos	1	0.1	2
<b>Abundancia total</b>	<b>61.6</b>	<b>28</b>	<b>94.6</b>
Riqueza	23.3	20	25
Biomasa taxonómica total	0.04	0.03	0.04

**Tabla 4-15. Abundancia y Porcentaje de Composición de los Grupos Principales de Zooplancton del Área Contractual**

Taxón	Media (organismos m <sup>-3</sup> )	Porcentaje Total
Copépodos	234	54.3
Equinodermos	69.8	16.2
Quetognatos	42.4	9.8
Hidrozoos	15.3	3.5
Globigerina	13.2	3.1
Doliólidos	11.5	2.7
Eufausiáceos	7.4	1.7
Policistinas	5.8	1.3
Gastrópodos	5	1.2
Oikopleuridos	4.1	1
Ostrácodos	3.7	0.9

Fuente: CREOCEAN (2017)

#### 4.1.1.1.13.2 Bacterias y Meiofauna Bentónica

##### 4.1.1.1.13.2.1 Bacterias

Las bacterias heterótrofas (BH) están presentes en el agua y sedimentos marinos. Las bacterias degradadoras de hidrocarburos (BDH) juegan un rol importante en la oxidación y descomposición de compuestos de petróleo en aguas marinas y sedimentos a través de vías oxidativas y reductivas. En condiciones de exposición mínima a hidrocarburos, comprenden solo una pequeña parte de la población total de bacterias, que generalmente oscila entre 0.1 y 1.0%. En ambientes marinos, el metabolismo oxidativo de las bacterias degradadoras de hidrocarburos está limitado principalmente por factores de disponibilidad de nutrientes (nitrógeno y fósforo), niveles de oxígeno disuelto y temperatura (Roubal y Atlas 1978).

La relación promedio de BDH/ BH para las 21 muestras de agua del Área Contractual fue de 0.58 (58%), lo cual fue un resultado irrazonablemente alto para agua bien oxigenada, como las muestras recolectadas de la región del Área Contractual. En condiciones de manejo y análisis analíticos correctos y de calidad controlada, estos resultados indicarían un entorno casi hipóxico, que no fue el caso de las muestras recolectadas en el Área Contractual. Debido a la incapacidad de controlar la temperatura durante el envío al laboratorio, el recuento reportado de BDH fue mayor que las concentraciones naturales en el ambiente. Y, las unidades formadoras de colonias reportadas en concentraciones ml<sup>-1</sup> de HB y HDB fueron mayores de lo esperado debido a problemas de control de calidad en el envío de la muestra. Por lo tanto, no se puede confiar en estos datos para la caracterización cuantitativa de las concentraciones bacterianas, pero sobre una base cualitativa, los análisis confirman que estos grupos bacterianos estuvieron presentes en el Área Contractual.

##### 4.1.1.1.13.2.2 Meiofauna Bentónica

La meiofauna se define como los organismos que pasan a través de una criba de tamiz de 300 µm y son retenidos por una pantalla de 64 µm. La meiofauna juega un papel importante en la descomposición de la materia orgánica en los sedimentos del fondo, donde las densidades totales de la población exceden rutinariamente 100,000 m<sup>-2</sup> en los sedimentos de talud. La mayoría de la meiofauna (> 85%) reside dentro de los 3 cm superiores de sedimento, con individuos muestreados ocasionalmente de profundidades de sedimento superiores a 10 cm. Las densidades meiofaunales generalmente disminuyen en un factor de cuatro desde las profundidades de la pendiente superior a inferior. Las densidades de alrededor de 400,000 m<sup>-2</sup> caracterizaron la pendiente superior, con densidades de ladera más bajas en aproximadamente 100,000 m<sup>-2</sup>, disminuyendo aún más a profundidades de agua que exceden los 3000 m a alrededor de 50,000 m<sup>-2</sup>.

La biomasa fue calculada por Rowe y Kennicutt (2009) para la meiofauna a  $273 \text{ mg m}^{-2}$  (peso húmedo), siendo los harpacticoides y los nematodos los taxones dominantes. Estos patrones de biomasa se observaron en todo el rango geográfico de los sedimentos de la pendiente del golfo de México.

Dentro del Área Contractual, la comunidad de meiofauna fue similar a las densidades observadas en otras regiones dentro del golfo de México para hábitats de menor pendiente (Ver Tabla 4-16). Los nematodos fueron los taxones dominantes que comprenden el 98.85% de los organismos. Los crustáceos representaron el 0.88% de la meiofauna total, y la mayoría eran copépodos harpacticoides.

**Tabla 4-16. Resumen de la Meiofauna Recolecta en la LBA de la Cuadrícula del Área Contractual (n=120)**

Parámetro	Promedio	Mínimo	Máximo
Abundancia Total (# Organismos)	81,659	2,481	287,752
Densidad de Meiofauna (Organismos $\text{m}^{-3}$ )			
Poliquetos	171	0	1,240
Crustáceos	713	0	3,101
Otros	62	0	620
Nemátodos	80,713	2,481	285,271
Harpacticoides	248	0	1,860

Fuente: CREOCEAN (2017)

#### 4.1.1.1.13.3 Macrofauna Bentónica

La Macrofauna bentónica se define como los organismos que residen en o sobre los sedimentos que son retenidos por un tamiz de  $300 \mu\text{m}$  o  $500 \mu\text{m}$ . Los estudios de macrofauna del golfo de México mostraron tendencias consistentes de la siguiente manera:

- La abundancia total, densidad de especies, diversidad de especies, y biomasa disminuyen con la profundidad. Este patrón es probablemente un resultado de la disminución de alimento disponible a profundidades mayores.
- Los tipos de alimentación dominantes incluyen a la fauna que se alimenta de materiales depositados en sedimentos superficiales y subsuperficiales.
- Se han mostrado correlaciones positivas para una mayor abundancia con sedimentos de carbono orgánico particulado (COP) y la productividad de la columna de agua superyacente, como se infiere a partir de los niveles de clorofila de la columna de agua. Ambos factores son elevados a profundidades menores, por lo que la abundancia aumenta en aguas marinas costeras.

La macrofauna del Área Contractual incluye poliquetos, moluscos, nemátodos y crustáceos como los taxones dominantes. Hubo un promedio de 16 especies  $\text{m}^{-2}$  (Ver Tabla 4-11). La abundancia promedio para el Área Contractual fue de aproximadamente 245 organismos  $\text{m}^{-2}$  y fue similar a los datos reportados para cuencas de aguas profundas ( $> 3000\text{m}$ ) en el golfo de México. Abundancias bajas son comúnmente observadas en ambientes oligotróficos como el Área Contractual y el Sistema Ambiental. Los poliquetos, anfipodos y copépodos harpacticoides fueron dominantes en aguas más profundas, mientras que los moluscos fueron comúnmente identificados en aguas más superficiales dentro del área muestreada (Ver Tabla 4-17).



**Tabla 4-17. Abundancia de Macrofauna y Riqueza de Especies en el Área Contractual (n=20)**

Parámetro	Promedio	Mínimo	Máximo
Riqueza de Especies (Organismos m <sup>-3</sup> )	16	9	21
Índice de diversidad de Shannon-Weiner (H')	2.5	1,822	3.007
Abundancia Total (# Organismos)	244.7	91	805

Fuente: CREOCEAN (2017)

El promedio de biomasa registrado de 1.35 g m<sup>-2</sup> (peso húmedo), estuvo dentro del extremo más pequeño del rango de valores previamente reportados para el golfo de México (Rex et al. 2006; Gage y Tyler 1991; Gallaway 1988; Pequegnat et al. 1990; Rowe y Kennicutt 2009). Una biomasa menos puede estar relacionada con la poca disponibilidad de alimento, como lo sugieren Rowe y Menzel (1971), y como lo demuestran los bajos niveles de carbono de la materia orgánica en los sedimentos del Área Contractual (Ver Tabla 4-18).

**Tabla 4-18. Resumen de la Biomasa (g m<sup>-3</sup>) de Muestras Recolectadas en el Área Contractual (n=120)**

Índice	Promedio	Mínimo	Máximo
Biomasa Total	1.353	0.567	5.5
Crustáceos	0.123	0.067	0.267
Poliquetos	0.278	0.1	1.3
Moluscos	0.382	0.05	3.2
Equinodermos	0.066	0	0.533
Otros Filos	0.505	0.1	2.033

Fuente: CREOCEAN (2017)

#### 4.1.1.1.13.4 Megafauna

La megafauna bentónica del golfo de México se ha descrito a partir de redes de arrastre de fondo y fotografías. La abundancia de la megafauna generalmente no disminuye en densidad con la profundidad, pero puede tener cambios en el conjunto de especies. La megafauna observada consiste en grandes organismos con densidades relativamente bajas y son recolectados raramente en muestras obtenidas con sacatestigos de caja o muestras al azar. Se recolectaron pocos organismos de la megafauna bentónica con sacatestigos de caja durante la LBA del Área Contractual. Sin embargo, varias imágenes de la cámara mostraron la presencia del pepino de mar común del golfo de México *Benthodytes* sp (MacDonald et al. 2004), que fue el organismo observado de la megafauna más abundante en el Área Contractual.

#### 4.1.1.1.13.5 Peces

El golfo de México posee aproximadamente 1,137 especies de peces, muchas de las cuales son endémicas. Las especies de peces que habitan en las aguas profundas del Área Contractual son principalmente familias de peces que se encuentran en hábitats pelágicos de aguas abiertas y peces demersales que se encuentran en los hábitats del fondo de la vertiente continental alta a media. Las familias de peces que se pueden encontrar potencialmente en el Área Contractual y en el Sistema Ambiental se incluyen en la Tabla 4-19 (adaptada de Pequegnat 1983; Hopkins y Sutton 1998; Chen 2017; Froese y Pauly 2017). Para determinar la conformación de peces en la región, se obtuvieron datos de CNPE-IBUNAM: Colección Nacional de Peces del Instituto de Biología de la UNAM y del I-ICMYL: Colección Ictiológica del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. La evaluación de datos de peces indicó diversidad regional alta, compuesta de 371 especies, pertenecientes a 282 géneros, 134 familias, 34 órdenes y cuatro clases. Esta diversidad representa el 24.1% del total de peces registrados en el golfo de México. Como el Área Contractual se localiza en aguas profundas, no se realizaron investigaciones específicas para peces durante la LBA.

**Tabla 4-19. Familias de Peces Óseos (Teleósteos) Incluyendo Especies Potenciales en el Sistema Ambiental a Profundidades  $\geq 500$  m**

Familia	Nombre Común	Número de Especies y Géneros en el GM	Hábitat y Distribución
Acropomatidae	Farolitos	4 especies, 2 géneros	Columna de agua, 90-910 m
Alepocephalidae	Ale pocéfalos	14 especies, 9 géneros	Batipelágica, demersal, común debajo de los 1000 m
Bathyclupeidae	Arenque	2 especies, 1 género	Bati- y meso-pelágica
Bramidae	Brámidos	5 especies, 4 géneros	Pelágica, de la superficie a 600 m
Caristiidae	Caristiidae	1 especie	Pelágica 100-2000 m
Centrolophidae	Cojinovas	3 especies, 2 géneros	Pelágica en alta mar
Chaunacidae	Bostezadores	No Disponible	Demersal, en taludes
Chiasmodontidae	Quiasmodóntidos	10 especies, 4 géneros	Meso- y bati-pelágica
Chlorophthalmidae	Ojiverdes	2 especies, 2 géneros	Demersal, batidemersal
Congridae	Cóngridos	13 especies, 8 géneros	Superficial (incluyendo arrecifes) a batidimersal
Coryphaenidae	Dorados	2 especies, 1 género	Epipelágica, oceánica, usualmente a profundidades de plataforma continental
Cynoglossidae	Tonguefishes	12 especies, 1 género	Demersal, plataforma continental y talud superior
Draconettidae	Draconétidos	1 especie	Plataforma continental exterior y talud superior
Epigonidae	Epigónidos	6 especies, 1 género	Batidemersal
Gempylidae	Escolares	9 especies, 9 géneros	Pelágica, bentopelágica, 200-1000 m
Gonostomatidae	Gonostomátidos	7 especies, 5 géneros	Mesopelágica
Hexanchidae	Tiburones de seis y siete branquias	2 especies, 1 género	Batidemersal
Howeliidae	Howélicos	1 especie	Pelágica, bentopelágica sobre la plataforma continental y talud
Istiophoridae	Marlines, peces vela	5 especies, 4 géneros	Oceánica, pelágica
Luvaridae	Emperador	1 especie	Oceánica, 200-600 m
Macrouridae	Granaderos, colas de rata	30 especies, 13 géneros	Batipelágica, demersal, talud a > 1000 m
Merlucciidae	Merlúcidos	2 especies, 2 géneros	Batidimersal
Moridae	Carboneros, moras	No Disponible	Bentopelágica
Myctophidae	Peces linterna	8 especies, 6 géneros	Mesopelágica
Nettastomatidae	Netastomátidos	7 especies, 4 géneros	Demersal, a 1000 m
Ogcocephalidae	Peces murciélago	4 especies, 3 géneros	Plataforma continental, talud superior
Ophidiidae	Brótulas, congriperlas	6 especies, 11 géneros	Plataforma continental a 3000 m
Percophidae	Picos de pato	2 especies, 1 género	Demersal en talud
Peristidiidae	Peristidiidae	15 especies, 2 géneros	Demersal en talud

Fuente: CREOCEAN (2017)

**Tabla 4-18. Familias de Peces Óseos (Teleósteos) Incluyendo Especies Potenciales en el Sistema Ambiental a Profundidades  $\geq 500$  m (continuación)**

Familia	Nombre Común	Número de Especies y Géneros en el GM	Hábitat y Distribución
Phosichthyidae	Fosictíidos	7 especies, 5 géneros	Mesopelágico
Pleuronectidae	Pleuronéctidos	2 especies, 2 géneros	Demersal, batidimersal
Rachycentridae	Cobia	1 especies	Pelágico, comúnmente asociado a estructuras artificiales
Rajidae	Rájidos	17 especies, 8 géneros	Plataforma superficial a > 1000 m
Scombridae	Escómbridos	15 especies, 8 géneros	Epipelágico, oceánico
Sternoptychidae	Peces hacha	11 especies, 5 géneros	Mesopelágico
Synphobranchidae	Sinafobránquidos	2 especies, 2 géneros	Demersal, bentopelágico
Scorpaenidae	Escorpiones	21 especies, 9 géneros	Sedentario demersal, intermareal a > 2000 m
Thichiuridae	Sables	5 especies, 5 géneros	Pelágico, bentopelágico, superficie a 1000m
Triacanthodidae	Cochis espinosos	3 especies, 2 géneros	Cerca del fondo, 40-900 m
Triglidae	Vacas y rubios	15 especies, 2 géneros	Demersal, plataforma continental y talud
Zoarcidae	Viruelas	3 especies, 3 géneros	Demersal, bentopelágico

Fuente: CREOCEAN (2017)

#### 4.1.1.1.13.6 Reptiles (Tortugas Marinas)

Cinco especies de tortugas marinas tienen un hábitat potencial dentro del golfo de México: tortuga verde (*Chelonia mydas*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga lora (*Lepidochelys kempi*), tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), y tortuga caguama (*Caretta caretta*) (AFW 2017; BOEM 2017).

Las aguas pelágicas del golfo de México, incluida el Área Contractual, se utilizan para la alimentación y la migración (Witherington et al. 2012; BOEM 2017; Valverde and Holzward 2017). En la Tabla 4-15 se encuentran el estado de protección, la abundancia, los patrones de ocurrencia estacional y la distribución de anidación de las tortugas marinas del golfo de México (BOEM 2017, Valverde y Holzward 2017). Debido a la caza furtiva de huevos de tortugas marinas, la UICN clasifica a la tortuga lora y a la tortuga carey como en peligro crítico, a la tortuga verde como amenazada, y las tortugas caguama y laúd como vulnerables (Ver

Tabla 4-20). Todas las especies de tortugas marinas que se encuentran dentro del Sistema Ambiental están catalogadas como en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. No se observaron tortugas marinas durante la LBA en el Área Contractual ni durante los traslados desde y hacia la cosa (Puerto de Tampico).

**Tabla 4-20. Especies de Tortugas Marinas Registradas en el Sistema Ambiental en el Centro-Oeste del golfo de México y su Estado, Abundancia, Hábitat y Aparición Estacional<sup>1,2</sup>**

Nombre Común	Nombre Científico	Estado de Conservación (UICN/NOM-059)	Abundancia <sup>3</sup>	Tendencia Poblacional	Densidad <sup>3</sup>	Hábitat Preferido	Estación/Uso
Tortuga lora	<i>Lepidochelys kempii</i>	CR, P	8,500 (Rancho Nuevo, MX; 2009)	Incrementando	10 a > 10,000	Costero a océano profundo	AN/crías; primavera-verano/hembras anidadoras
Tortuga caguama	<i>Caretta caretta</i>	VU, P	323-634 (North GM; 2001-2010)	Variable/ Estable	<10	Costero a océano profundo	AN/juveniles; primavera-verano// hembras anidadoras
Tortuga Carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>	CR, P	1,200 (GM MX; 2001)	Variable/ Estable	<10	Costero a océano profundo	Verano-otoño/crías, juveniles; primavera-verano/hembras anidadoras
Tortuga laúd	<i>Dermochelys coriacea</i>	VU, P	Pequeña, desconocida	Incrementando	<10	Costero a océano profundo	Primavera, otoño/ migración; primavera-verano/ hembras anidadoras
Tortuga verde	<i>Chelonia mydas</i>	EN, P	2,570 (GM, Mx; 1993-2002)	Variable/ Estable	10 a 999	Costero a océano profundo	AN/juveniles; primavera-verano// hembras anidadoras

<sup>1</sup>Fuentes: Heppel et al. 2005, Guzman-Hernandez et al. 2006, Xavier et al. 2006, Tucker 2010, BOEM 2017, Valverde y Holzgart 2017. <sup>2</sup>Abreviaciones/Definiciones: GM: golfo de México; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN Estado de Conservación: DD – Datos insuficientes, LC – Preocupación menor, VU – Vulnerable, EN – En peligro, CR – En peligro crítico; SEMARNAT Lista de especies en riesgo: PR – Sujetas a Protección Especial, P – En Peligro de Extinción; talud, talud superior y aguas superficiales = <800 m de profundidad; océano profundo = >800 m de profundidad; AN: anual. <sup>3</sup> estimados de abundancia basados en números de hembras anidadoras.

#### 4.1.1.1.13.7 Aves Marinas/Aves

El golfo de México se distingue por tener características ecológicas únicas que promueven la alta utilización y diversidad de aves (aves marinas y terrestres), incluyendo una variedad de hábitats, un camino migratorio directo y aguas costeras cálidas (AFW 2017). Se estima que hay 400 especies de aves que viven dentro, migran o sobrevuelan el golfo de México. Se esperan densidades mayores en las áreas costeras cercanas a la costa, como estuarios, bahías e islas. Sin embargo, hay muy pocos datos disponibles sobre aves marinas u otras especies de aves que habitan en aguas pelágicas costa afuera del centro-oeste del golfo de México, incluyendo el Sistema Ambiental.

Con base en la clasificación de datos de la UICN, así como en literatura reciente de la distribución y abundancia de aves en el golfo de México (BOEM, 2017), los índices de población sugieren que las especies que podrían utilizar el Área Contractual tienen grandes poblaciones con grandes rangos y, a excepción del charrán rosado, son estables o están incrementando (Ver **Error! Reference source not found.****Error! Reference source not found.**).

El estudio de LBA del Área Contractual tenía designado un observador de especies protegidas. Las observaciones fueron hechas únicamente durante el día. Durante el estudio, hubo 59 avistamientos de aves, con un estimado de 181 individuos. Un resumen de los resultados encontrados es presentado en la **Error! Reference source not found.** El pelícano café, una especie que se encuentra en la categoría de amenazada de la NOM-059-SEMARNAT-2010 fue observada en cuatro ocasiones; se observaron 22 pelícanos cafés en total. Ninguna de las demás especies observadas se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla 4-21. Especies Seleccionadas de Aves Marina y otras Aves Registradas en el Sistema Ambiental y su Estado, Tamaño de Población, Tendencia Poblacional, Tamaño de Rango y Aparición Estacional<sup>1,2</sup>**

Nombre Común	Nombre Científico	Categoría (UICN/ NOM-059)	Índice de Tamaño Poblacional (UICN)	Tendencia Poblacional (UICN)	IUCN Range Size	Estación/Uso
Pelicano café	<i>Pelecanus occidentalis</i>	LC, A	Muy grande	Incrementando	Muy grande	AN/todos los comportamientos
Charrán real	<i>Thalasseus maximus</i>	LC, desconocido	Muy grande	Estable	Muy grande	Invierno/alimentación
Fragata tijereta	<i>Fregata magnificens</i>	LC, desconocido	Muy grande	Incrementando	Muy grande	AN/todos los comportamientos
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	LC, PR	Muy grande	Estable	Muy grande	Invierno/alimentación
Gaviota reidora	<i>Leucophaeus atricilla</i>	LC, desconocido	Grande	Estable	Muy grande	AN/ todos los comportamientos
Charrán rosado	<i>Sterna dougallii</i>	LC, A	Grande	Disminuyendo	Grande	AN/ todos los comportamientos
Gaviota argétea americana	<i>Larus smithsonianus</i>	LC, desconocido	Muy grande	Disminuyendo	Muy grande	AN/no-reproductiva
Bobo café	<i>Sula leucogaster</i>	LC, desconocido	Muy grande	Disminuyendo	Grande	AN/migración, alimentación

<sup>1</sup>Fuentes: BOEM 2017, lista roja de la UICN. <sup>2</sup> abreviaciones/definiciones: GM: golfo de México; Lista de UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN Estado de Conservación: DD – Datos insuficientes, LC – Preocupación menor, VU – Vulnerable, EN – En peligro, CR – En peligro crítico. AN: anual. SEMARNAT Lista de especies en riesgo: PR – Sujetas a Protección Especial, P – En Peligro de Extinción

**Tabla 4-22. Número Total de Observaciones de Aves Marinas de la LBA del Área Contractual del 6 al 30 de agosto de 2017**

Nombre Común	Nombre Científico	Observaciones	Número de Individuos
Golondrina ribereña	<i>Riparia riparia</i>	7	11
Golondrina tijereta	<i>Hirundo rustica</i>	2	2
Bobo café	<i>Sula leucogaster</i>	8	9
Pelicano café (A)	<i>Pelecanus occidentalis</i>	4	22
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	1	1
Golondrina risquera	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	2	14
Chotocabras zumbón	<i>Chordeiles minor</i>	1	1
Garcita verde	<i>Butorides virescens</i>	2	2
Gaviota argétea americana	<i>Larus smithsonianus</i>	2	7
Gaviota reidora	<i>Leucophaeus atricilla</i>	9	28
Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	1	1
Fragata tijereta	<i>Fregata magnificens</i>	3	24
Chipe oliváceo	<i>Oreothlypis celata</i>	1	1
Halcón mexicano	<i>Falco mexicanus</i>	1	1
Rabijunco pico rojo	<i>Phaethon aethereus</i>	1	1
Charrán real	<i>Thalasseus maximus</i>	7	42
Playero pihuiuí	<i>Tringa semipalmata</i>	3	3
Chipe corona negra	<i>Cardellina pusilla</i>	1	1
Chipe amarillo	<i>Setophaga petechia</i>	3	10
<b>Total</b>		<b>59</b>	<b>181</b>

<sup>1</sup> una detección se define como un grupo de uno o más individuos detectados visualmente (a simple vista o con binoculares) o detectados acústicamente mediante monitorización acústica pasiva; <sup>2</sup> No. Estimado de individuos = número de individuos dentro de cada detección (es decir, grupo/avistamiento por separado). SEMARNAT Lista de especies en riesgo: PR – Sujetas a Protección Especial, P – En Peligro de Extinción

#### 4.1.1.1.13.8 Mamíferos Marinos

Hay 21 mamíferos marinos que se encuentran en el golfo de México, con probabilidad de encontrar 20 de esas especies en el Sistema Ambiental. Estas especies incluyen 19 odontocetos (ballenas dentadas), y un misticeto (ballenas con barbas), este último representa un linaje único del raro rorcual tropical (*Balaenoptera edeni*) (Jefferson y Schiro 1997; Rosel y Wilcox 2014; PEMEX 2016; Waring et al. 2016). Los cetáceos del golfo de México tienen rangos amplios, con rangos de distribución que incluyen el golfo entero (Mullin et al. 1994; Hansen et al. 1996; Jefferson y Schiro 1997; Mullin y Hoggard 2000; Jefferson et al. 2008; Waring et al. 2016). Los datos del estatus de protección, abundancia, densidad, ocurrencia estacional y distribución fueron obtenidos de información de la UICN (ver Tabla 4-23) así como de Waring et al. 2016 y Roberts et al. 2016. La información de la frecuencia de avistamiento, preferencias de hábitat, ocurrencia estacional y comportamiento recolectada durante los estudios realizados en el buque y los aéreos fue utilizada para caracterizar patrones temporales y espaciales de comportamiento y distribución cetácea (Waring et al. 2012, 2015, 2016).

Todas las especies de cetáceos en el golfo de México se encuentran sujetas a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Ver Tabla 4-23), pero ninguna está enlistada como en peligro de extinción o amenazada. De manera similar, a excepción del cachalote (*Physeter microcephalus*), la lista roja de la UICN

clasifica a las especies de cetáceos del golfo de México como datos insuficientes o de menor preocupación. El cachalote se encuentra actualmente clasificado por la UICN como Vulnerable, basado en su disminución por actividades balleneras (Jefferson et al. 2008).

Los cetáceos más abundantes en el norte del golfo de México son el delfín manchado tropical (*Stenella attenuata*) y el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), basándose en los avistamientos provistos por Waring et al. (2012). Los estimados de abundancia actual para el Área Contractual y el Sistema Ambiental no son conocidos (Ver Tabla 4-23). Los Observadores de Especies Protegidas (OEP) documentaron avistamientos de mamíferos marinos durante el estudio de LBA del Área Contractual. Se realizaron observaciones visuales durante el día y se llevó a cabo un monitoreo acústico pasivo cuando las operaciones del buque eran adecuadas (operaciones durante el día o la noche). Se invirtió un total de 585 horas de observación para mamíferos marinos en una distancia total aproximada de 2,544.3 km. Durante el estudio, hubo 35 avistamientos de cetáceos con un estimado de 78 individuos (Ver Tabla 4-24).

#### **4.1.1.1.14 Fauna Terrestre**

Como se mencionó en el Capítulo 2, el Área Contractual se encuentra a 169 km de la plataforma continental mexicana. Únicamente las actividades de apoyo del helicóptero, los BS y la base de suministro tendrán alguna interacción planeada con la costa. Por lo tanto, la base de suministro estará dentro de un puerto establecido, los BS transitarán por rutas de navegación industrial establecidas y el servicio de helicóptero utilizará una instalación de helipuerto establecida. Las actividades en tierra se llevarán a cabo en infraestructura existente (Puerto, aeropuerto) sin necesidad adicional de construcción.

No obstante, como se mencionó en el Capítulo 3, el servicio de helicóptero transitará sobre el ANP Laguna Madre y Rio Bravo Delta, y tiene el potencial de perturbar a la fauna terrestre a lo largo de la ruta de vuelo. Como también se mencionó en el Capítulo 3, el Puerto de Tampico está localizado dentro de la AICA Humedales del Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz AICA. Se provee más adelante una descripción de estas áreas en la Sección 4.2.2.3.

#### **4.1.1.1.15 Evaluación de la Vulnerabilidad Ambiental de la Fauna**

No hay evidencia de daño ambiental a la fauna marina (incluyendo meiofauna y macrofauna) *evidente en el Área Contractual* y en la ubicación del pozo Etzil. La abundancia, diversidad y patrones de biomasa de la meiofauna y la macrofauna *bentónicas* son similares a los encontrados en todo el mundo en sedimentos de talud, pero con una abundancia reducida debido a la baja productividad (oligotrofia) de las aguas superyacentes en la región marina. La región se caracteriza por una población de peces muy diversa, que incluye especies de interés para la pesca comercial (atún) y recreativa. Las aguas pelágicas del golfo de México, incluida el Área Contractual, se utilizan para la alimentación y la migración de las tortugas marinas, todas las cuales se encuentran en la categoría de "En Peligro de Extinción" según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Aproximadamente 20 especies de mamíferos marinos probablemente se encuentren dentro del Sistema Ambiental; todos están designados en la lista NOM-059-SEMARNAT-2010 con estado de protección, pero no se encuentran en peligro crítico ni están amenazados. Se estima que 400 especies de aves residen en el golfo de México, migran hacia él o lo sobrevuelan. Se espera las densidades más altas se localicen en las áreas costeras como estuarios, bahías e islas.

La meiofauna y la macrofauna bentónicas son vulnerables a los cambios en los sustratos, el entierro del hábitat, la contaminación del agua, incluyendo metales y compuestos orgánicos que se producen por encima de los niveles de toxicidad aguda o crónica. Los peces dentro del Sistema Ambiental pueden verse afectados por cambios en la calidad del agua (por ejemplo, toxicidad, agotamiento de oxígeno) así como por la disponibilidad de forraje. Los mamíferos marinos y las tortugas marinas corren el riesgo de sufrir colisiones de embarcaciones y también pueden ser sensibles al sonido, así como a los cambios que podrían afectar la disponibilidad de forraje. Las aves residentes y migratorias son vulnerables a la pérdida del hábitat o la degradación del hábitat, y a los cambios en la calidad del agua o los sedimentos, principalmente en las zonas costeras.



Tabla 4-23. Especies de Mamíferos Marinos Registrados o Potenciales en el Área Contractual y Sistema Ambiental<sup>2</sup>

Nombre Común	Nombre Científico	Categoría (UICN/ SEMARNAT)	Abundancia del GM Norte: N (CV) <sup>3</sup>	Densidad Predicha <sup>4</sup> : Individuos/ 100 km <sup>2</sup>	Frecuencia de Avistamiento <sup>5</sup>	Hábitat Preferido	Estación/Usos
Calderón pigmeo	<i>Peponocephala electra</i>	LC, PR	2,235 (0.75)	1.0-3.2	Común	Océano profundo	AN/todos los comportamientos
Orca	<i>Orcinus orca</i>	DD, PR	28 (1.02)	0.01-0.05	Rara	Océano profundo	verano/feeding
Orca falsa	<i>Pseudorca crassidens</i>	DD, PR	desconocido	0.75-1.0	Medio Común	Océano profundo	primavera, verano/feeding
Orca pigmea	<i>Feresa attenuata</i>	DD, PR	152 (1.02)	0.1-0.75	Ocasional	Océano profundo	AN/todos los comportamientos
Ballena picuda de Cuvier	<i>Ziphius cavirostris</i>	LC, PR	74 (1.04)	0.75-1.3	Medio Común	Océano profundo	AN/todos los comportamientos
Ballena picuda de Blainville, ballena picuda de las Antillas	<i>Mesoplodon densirostris, M. europaeus</i>	DD, PR	149 (0.91)	0.75-1.3	Medio Común	Océano profundo	AN/todos los comportamientos
Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	VU, PR	763 (0.38)	0.32-0.75	Ocasional	Océano profundo a talud continental	AN/todos los comportamientos
Cachalote pigmeo, cachalote enano	<i>Kogia breviceps, K. sima</i>	DD, PR	186 (1.04)	0.32-1.0	Ocasional	Océano profundo a talud continental	AN/todos los comportamientos
Calderón de aletas cortas	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	DD, PR	2,415 (0.66)	1.0-7.5	Común	Océano profundo a talud continental	AN/todos los comportamientos
Delfín listado	<i>S. coeruleoalba</i>	LC, PR	1,849 (0.77)	0.42-1.3	Ocasional	Océano profundo a talud continental	AN/todos los comportamientos
Delfín de Fraser	<i>Lagenodelphis hosei</i>	LC, PR	desconocido	0.32-0.42	Ocasional	Océano profundo a talud continental	AN/todos los comportamientos
Delfín de dientes rugosos	<i>Steno bredanensis</i>	LC, PR	624 (0.99)	1.0-1.8	Común	Océano profundo a talud superior	AN/todos los comportamientos
Delfín de Risso	<i>Grampus griseus</i>	LC, PR	2,442 (0.57)	0.56-2.4	Medio Común	Océano profundo a talud superior	AN/todos los comportamientos
Delfín moteado pantropical	<i>Stenella attenuata</i>	LC, PR	50,880 (0.27)	7.5-18.0	Común	Océano profundo a talud superior	AN/todos los comportamientos
Delfín tornillo	<i>S. longirostris</i>	DD, PR	11,441 (0.83)	<1.0	Rara	Océano profundo a talud superior	AN/todos los comportamientos
Delfín Clymene	<i>S. clymene</i>	DD, PR	129 (1.00)	1.0-10.0	Común	Océano profundo a talud superior	AN/todos los comportamientos
Rorqual tropical	<i>Balaenoptera edeni</i>	DD, PR	33 (1.07)	<0.0010	Rara	Talud superior	AN/todos los comportamientos
Tonina – Costero	<i>Tursiops truncatus</i>	LC, PR	51,192 (0.10)	<1.0-18.0	Común	Talud superior a más superficial	AN/todos los comportamientos
Tonina - Océánico	<i>Tursiops truncatus</i>	LC, PR	5,806 (0.39)	<1.0-18.0	Común	Océano profundo a talud superior	AN/todos los comportamientos
Delfín moteado del Atlántico	<i>Stenella frontalis</i>	DD, PR	desconocido	<1.0-10.0	Común	Talud superior a más superficial	AN/todos los comportamientos

<sup>1</sup>Fuentes: Mullin et al. 1994, Hansen et al. 1996, Jefferson y Schiro 1997, Mullin y Hoggard 2000, Maze-Foley y Mullin 2006, Roberts et al. 2016, Waring et al. 2016.

<sup>2</sup>Abreviaciones/Definiciones – CV: coeficiente de variación para abundancia estimada; GM: golfo de México; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; N: Mejor estimado de abundancia para el norte del GM utilizado por el U.S. NMFS para el manejo de estas especies; AN: anual; Talud continental, talud superior y aguas más superficiales waters = <800 m de profundidad; océano profundo = >800 m de profundidad; ; Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN Estado de Conservación: DD – Datos insuficientes, LC – Preocupación menor, VU – Vulnerable, EN – En peligro, CR – En peligro crítico; SEMARNAT Lista de especies en riesgo: PR – Sujetas a Protección Especial, P – En Peligro de Extinción

<sup>3</sup>Estimados de abundancia para el norte del GM incluyen la porción norte del Área Regional del Proyecto

<sup>4</sup>Densidades predichas de Roberts et al. (2016) para la sección norte del Sistema Ambiental se extrapolaron al resto del Proyecto Regional, incluyendo el Área Contractual, en base a características batimétricas / hábitats similares.

<sup>5</sup>Frecuencia de avistamiento basada en los siguientes valores de densidad predichos: Común = valor mínimo de ~1.0; Medio común = valor mínimo de ~0.50; Ocasional = valor mínimo de ~0.25, Rara

**Tabla 4-24. Mamíferos Marinos Observados del 6 al 30 de agosto de 2017**

Nombre Común	Nombre Científico	No. De Detecciones <sup>1</sup>	No. Estimado de Individuos <sup>2</sup>
Tonina	<i>Tursiops truncatus</i>	4	14
Delfín Clymene	<i>Stenella clymene</i>	1	16
Delfín moteado pantropical	<i>Stenella attenuata</i>	1	1
Delfín de dientes rugosas	<i>Steno bredanensis</i>	1	3
Calderón de aletas cortas	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	3	14
Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	9	15
Ballena picuda (no identificable)		1	1
Delfín inidentificable		14	22
Odontoceto inidentificable		1	1
<b>Total</b>		<b>35</b>	<b>87</b>

<sup>1</sup> una detección se define como un grupo de uno o más individuos detectados visualmente (a simple vista o con binoculares) o detectados acústicamente mediante monitorización acústica pasiva; <sup>2</sup> No. Estimado de individuos = número de individuos dentro de cada detección (es decir, grupo/avistamiento por separado).

#### 4.2.2.3 Áreas Sensibles

Ndubisi et al. (1995) definen las áreas sensibles como aquellas áreas que son consideradas de importancia para la conservación de la diversidad biológica y de los recursos culturales. Debido a su importancia ecológica y cultural, las áreas sensibles cuentan con protección legal. Varias áreas designadas con importancia ecológica en la región con las cuales el Proyecto puede interactuar, delimitan colectivamente el Sistema Ambiental y fueron identificadas en el Capítulo 3, Sección 3.7 – Acuerdos y Programas para la Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas. Aquellas áreas que intersectan con el Área de Influencia del Proyecto son brevemente mencionadas más adelante con respecto a su sensibilidad ambiental. Adicionalmente, se presenta un resumen de las áreas de arrecife de coral y las rutas de migración clave.

#### 4.1.1.1.16 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyc)

Siguiendo las guías ecológicas, se han identificado numerosas unidades de gestión ambiental (UGA) en tres categorías: UGA terrestres, UGA marinas y ANPs; se ha establecido una estrategia ecológica para cada una. Las ANPs se tratan por separado en la Sección 4.2.2.3.2. El Proyecto está ubicado dentro de la UGA No. 196, pero también tendrá algunas interacciones con otras UGA. El Proyecto interactuará parcial o totalmente con cuatro UGA regionales (terrestres) y cinco UGA marinas (ver Tabla 4-2). Estas UGA incluyen: UGA regionales (1. Matamoros, 8. Tampico 9. Ciudad Madero, 10. Pueblo Viejo) y UGA marinas (2: Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y del Delta del Río Bravo y cinco Zonas Marinas Federales 158, 159, 183: y 196).

La LGEEPA (2003) define a las ANPs como las zonas del territorio nacional en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas. La designación de ANPs es competencia de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (LGEEPA, 2003) identifica diferentes categorías para una ANP en México, incluyendo:

- Reservas de la Biosfera
- Parques Nacional
- Monumentos Naturales
- Áreas de Protección de Recursos Naturales
- Áreas de Protección de Flora y Fauna
- Santuarios

#### 4.1.1.1.17 Áreas Naturales Protegidas

Como se muestra en el Capítulo 3, Figura 3-2, el Área Contractual no está localizada dentro de ninguna ANP. Sin embargo, la ruta de vuelo del servicio de helicóptero del Proyecto pasará sobre la parte norte del ANP Laguna Madre y Río Bravo Delta durante su trayecto hacia o desde el Área Contractual. La ANP Playa de Rancho Nuevo se localiza dentro del Sistema Ambiental.

##### 4.1.1.1.17.1 ANP Laguna Madre y Delta del Río Bravo

Adicionalmente a su estatus nacional de protección, Laguna Madre y Río Bravo Delta es también conocida internacionalmente como una Reserva de la Biosfera del Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) debido a su riqueza y diversidad de especies y ecosistemas. La .

Figura 4-21 presenta el rango probable de rutas de vuelo que el helicóptero podría tomar en relación con el ANP Laguna Madre y Río Bravo Delta y con otras áreas sensibles.

De acuerdo con el Plan de Manejo del Área Protegida, hay un gran número de especies que habitan el ANP, y que están listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De los mamíferos reportados que habitan el área, tres se encuentran en peligro de extinción: el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el tigrillo (*Leopardus wiedii*). Además, el yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) se encuentra enlistado como amenazado y el delfín nariz de botella está en la categoría de protección especial.

Como se mencionó en el Capítulo 3, el área sirve como un corredor natural de norte a sur para aves migratorias y es de particular importancia para aves rapaces migratorias. Específicamente, el área de la ruta de vuelo potencial mostrada en la Figura 4-20 incluye un gran número de ciénegas y de islas continentales que sirven como refugio y sitios de alimentación para aves acuáticas, residentes y migratorias. Por ejemplo, el loro de cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), el loro tamaulipeco (*A. viridigenalis*) y el chorlo chiflador (*Charadrius melodus*) están clasificados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como en peligro de extinción. La garza roja (*Egretta rufescens*), la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el zambullidor menor (*Tachybaptus dominicus*) y el charrán mínimo (*Sterna antillarum*) están bajo el estatus de protección especial de acuerdo con la norma antes mencionada, por su parte el aguililla gris (*Buteo nitidu*) y el chivirín vientre blanco (*Uropsila leucogastra*) se encuentran en la categoría de amenazados.

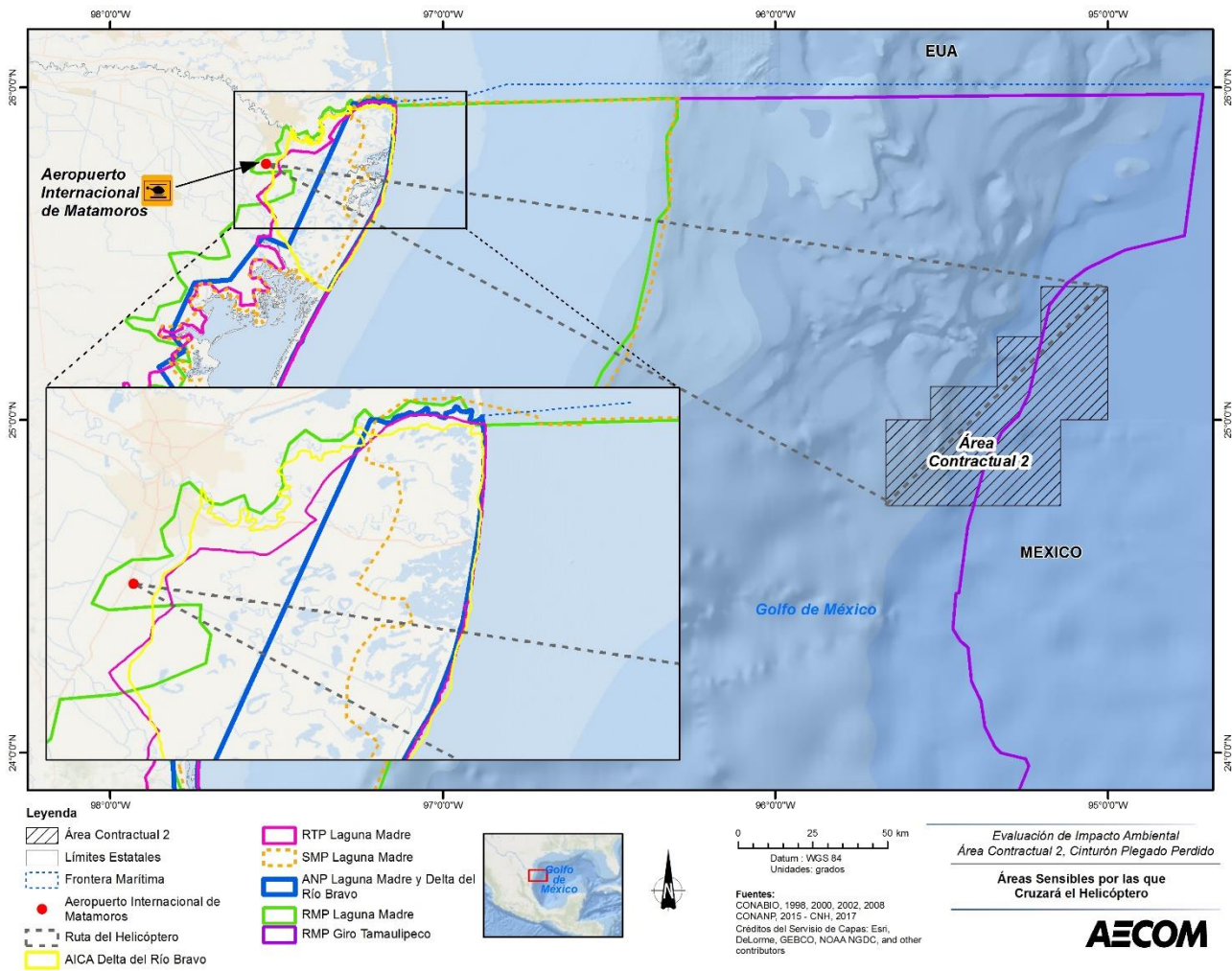
Adicionalmente, cuatro especies de reptiles enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 anidan a lo largo de las islas del área: la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*), la tortuga caguama (*Caretta caretta*), la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*). La parte oriental de la ANP incluye aguas costeras, áreas intermareales, humedales, playas y dunas. Como tal, la integridad ecológica de esta ANP es vulnerable a las actividades que pueden afectar la calidad del agua o de los sedimentos, por otra parte, afecta la integridad del hábitat para las especies protegidas y las aves migratorias, o tiene un impacto directo sobre las especies protegidas.

##### 4.1.1.1.17.2 ANP Playa Rancho Nuevo

La ANP Playa Rancho Nuevo abarca 90 hectáreas, es un área importante para aves acuáticas, y sirve como un corredor biológico para especies migratorias. Las playas adyacentes a la zona de manglares son sitios activos para la reproducción y anidación de la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*) endémica del golfo de México. El sitio de manglar favorece la protección de la zona costera contra huracanes. Las especies de manglar endémicas incluyen: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*, que se encuentran en la categoría de amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Playa Rancho Nuevo se ve afectada directamente por la tala de manglares y la pérdida de hábitat causada por la ganadería y el turismo. Este sitio también está designado como un sitio RAMSAR (Ver Sección 4.2.2.3.6.2).

Esta ANP incluye áreas intermareales, humedales y litoral. Como tal, la integridad ecológica de esta ANP es vulnerable a las actividades que pueden afectar la calidad del agua o de los sedimentos, o que de lo contrario podría afectar la integridad del hábitat de las especies protegidas y las aves migratorias.

**Figura 4-21. Áreas Protegidas que tienen el Potencial de Ser Sobrevoladas por el Helicóptero**



#### 4.1.1.1.18 Unidades Ambientales Biofísicas

Las UABs establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio tienen como objetivo guiar la toma de decisiones para promover el mantener los servicios ambientales. El Área Contractual no se localiza dentro de ninguna UAB. Sin embargo, el helipuerto de Matamoros se localiza dentro de la UAB 88 Llanuras de la Costa golfo Norte y el puerto de Tampico se localiza dentro de la UAB 37 Llanura Costera Tamaulipeca.

#### 4.1.1.1.19 Llanura Costera Tamaulipeca (UAB 37)

La Llanura Costera Tamaulipeca ha sufrido de alta degradación de suelo y vegetación. La asignación de agua al ganado y los recursos agrícolas ha puesto una presión sobre el hábitat natural. Una de las estrategias de esta UAB es el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, las especies y los recursos naturales.

#### 4.1.1.1.20 Llanuras de la Costa golfo Norte (UAB 88)

Las Llanuras de la Costa golfo Norte han sufrido de alta degradación de suelo y vegetación. La asignación de agua al ganado y los recursos agrícolas ha puesto una presión sobre el hábitat natural. Una estrategia clave de preservación es la conservación de biodiversidad de ecosistemas. Regiones Terrestres Prioritarias

Como se mostró en el Capítulo 3, Figura 3-4, el Área Contractual no está ubicada en ninguna RTP. Sin embargo, la ruta de vuelo del helicóptero de servicio del Proyecto sobrevolará la parte norte de la RTP Laguna Madre cuando

viaje hacia o desde el Área Contractual (Ver Figura 4-20). La fauna importante de la RTP se describe abajo. La Laguna de San Andrés también se ubica dentro del Sistema Ambiental, pero no está ubicada dentro de la ruta estimada de vuelo del helicóptero. El transporte de BS y las actividades dentro del Área Contractual no intersectan con estas RTPs. No obstante, ambas RTPs son contiguas a áreas costeras y pueden ser afectadas por cambios en la calidad de sedimento o agua en las aguas costeras.

#### 4.1.1.1.20.1 Laguna Madre (RTP 83)

La RTP Laguna Madre es un corredor biológico importante debido a que es un área altamente productiva que permite el establecimiento de varias especies de aves, de las cuales 27% son especies endémicas para México. El matorral espinoso de Tamaulipas es el tipo de vegetación representativa de la región y se encuentra en varias islas ubicadas en la laguna. Las amenazas principales para esta RTP son la conexión del canal intracostero con el canal de Texas, la sequedad, y pérdida de vegetación causada por cultivo extensivo de ganado y retención de agua dulce en las presas. La contaminación del Río Bravo, los métodos de pesca dañinos y el alto uso de fertilizantes y pesticidas amenazan el ecosistema.

#### 4.1.1.1.20.2 Laguna de San Andrés (RTP 95)

El sitio es un área de reproducción y alimentación de diferentes especies de fauna como tortugas marinas, aves acuáticas y peces. La RTP Laguna de San Andrés es hogar de especies endémicas tales como la tuza, así como varias especies de plantas. El sitio actúa como una barrera natural contra huracanes debido a los extensos manglares. Es parte de la ruta migratoria de aves, proveyendo áreas de descanso y alimentación. Las especies de manglar *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus* están enlistadas como en peligro bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010. La modificación del ambiente se ha traducido en pérdida de hábitat.

### 4.1.1.1.21 Regiones Marinas Prioritarias

Como se mostró en el Capítulo 3, Figura 3-6, el Área Contractual está parcialmente ubicada dentro de la RMP Giro Tamaulipeco, y cinco RMPs adicionales se encuentran dentro del Sistema Ambiental definido. Las actividades del Proyecto, incluyendo la navegación de los BS y las actividades de perforación exploratoria, probablemente ocurran dentro de la RMP Giro Tamaulipeco. Adicionalmente, los BS del Proyecto probablemente pasarán a través de la RMP Laguna de San Andrés. Finalmente, la ruta de vuelo del helicóptero de servicio del Proyecto pasará sobre la parte norte de la RMP Laguna Madre cuando viaje hacia o desde el Área Contractual. Se presentan resúmenes de cada RMP abajo.

#### 4.1.1.1.21.1 Giro Tamaulipeco (RMP 54)

La RMP Giro Tamaulipeco se conforma de aproximadamente 90,145 km<sup>2</sup> y en una zona marina reportada como de importancia para especies de fitoplancton, zooplancton y peces, así como especies de aves residentes y migratorias de la RMP Laguna Madre (CONABIO, n.d.). El área está designada como un área de pesca y se han reportado conflictos internacionales por las pesquerías de atún, sardinas y tiburón. Adicionalmente, se han reportado incidentes de contaminación industrial (Gobierno de Tamaulipas, 2016). Esta RMP también ofrece un hábitat importante para aves migratorias. El área protegida cae dentro de la zona económica exclusiva de México, la cual ha causado conflictos internacionales de pesca, mencionados previamente. El área es afectada por contaminantes industriales y de petróleo.

#### 4.1.1.1.21.2 RMP Laguna Madre (RMP 44)

El Proyecto se ubica 95 km al este de la RMP Laguna Madre. Esta área está representada por lagunas costeras, playas, dunas, y pastizales. Es un área de reproducción para los camarones peneidos y aves marinas. La amenaza principal para la Laguna Madre es la modificación ambiental como la deforestación, la construcción de presas, y la desviación de agua dulce. La contaminación también es un problema con alta presencia de hidrocarburos, residuos y fertilizantes. La sobrepesca y la introducción de especies también son una preocupación.

#### 4.1.1.1.21.3 La Pesca – Rancho Nuevo (RMP 45)

La RMP La Pesca – Rancho Nuevo tiene un tamaño aproximado de 2,955 km<sup>2</sup>, con una alta biodiversidad de moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves, mamíferos y manglares. Se considera como un sitio de reproducción y anidamiento para tortugas marinas, incluyendo la tortuga lora, una especie endémica y En Peligro Crítico de Extinción. Las actividades principales de la región son la pesca artesanal y la agricultura. El área contiene recursos mineros y petrolíferos, y su extracción ha producido contaminación de hidrocarburos.

#### 4.1.1.1.21.4 Laguna de San Andrés (RMP 46)

La RMP Laguna de San Andrés tiene un área protegida de 2,384 km<sup>2</sup> e incluye lagunas, pantanos, prados y playas. Esta RMP es hogar de una variedad de moluscos, crustáceos, peces, tortugas, aves, pasto marino y manglares. Es una zona importante de reproducción y alimentación para crustáceos y peces. Se informa que los lechos de algas marinas, dunas y playas de la región son de alta integridad ecológica. Adicionalmente, forma parte de una importante ruta de migración de aves. El área enfrente varios problemas como la deforestación, la contaminación con agroquímicos, contaminantes industriales, residuos urbanos, y descargas de agua residual.

#### 4.1.1.1.21.5 Pueblo Viejo-Tamiagua (RMP 47)

La RMP Pueblo Viejo-Tamiagua es un sitio importante de alimentación y anidamiento para especies en desarrollo. El área tiene una alta biodiversidad de bivalvos y peces. También es utilizado con un sitio de anidamiento y descanso para aves migratorias. El Arrecife Lobos se encuentra dentro de esta área protegida, siendo el sistema de arrecife más grande de Veracruz.

#### 4.1.1.1.21.6 Fosa Sigsbee (RMP 55)

La RMP Fosa Sigsbee protege un área de 98,725 km<sup>2</sup>. Esta área tiene una alta biodiversidad de equinodermos, moluscos, crustáceos, poliquetos e invertebrados. También es un corredor para mamíferos marinos y tortugas. Las principales actividades en el área son la exploración de hidrocarburos y la minería. En el área se explota un alga marina conocida como fucus, o sargazo vesiculoso / vejigoso (*Fucus vesiculosus*).

### 4.1.1.1.22 Regiones Hidrológicas Prioritarias

El Área Contractual no está ubicada dentro de ninguna RHP (ver Capítulo 3, Figura 3-3). Sin embargo, tres (3) RHPs se encuentran a lo largo de la costa entre el helipuerto de Matamoros y el puerto de Tampico. Dada la distancia del Área Contractual desde la costa, las rutas de navegación potenciales de los BS y las rutas de vuelo potenciales del helicóptero de servicio, el Proyecto no realizará actividades dentro de ninguna RHPs. Sin embargo, las RHPs son contiguas a las aguas costeras y por lo tanto son vulnerables a las actividades planeadas o a los eventos no planeados que puedan afectar la calidad del agua o el hábitat acuático. Cada RHP se discute brevemente a continuación.

#### 4.1.1.1.22.1 Cenotes de Aldama (RHP 73)

La RHP Cenotes de Aldama incluye un amplio rango de hábitats vegetativos terrestres, así como Sistemas Lénticos y Lóticos. Esta RHP incluye el crustáceo endémico *Procambarus (Ortmannicus) acutus cuevachicae* y el pez *Prietella lundbergi*. La RHP también proporciona un hábitat para especies amenazadas de tortugas y ranas, así como de las aves *Amazona oratrix*, *A. viridigenalis*, *Aratinga holochlora* (A), *Bubo virginianus* (A), *Buteo jamaicensis* (PR), *B. magnirostris*, y *Otus asio* (PR). Los recursos de agua son utilizados para la agricultura terrestre y la acuicultura. La RHP se ve afectada por contaminación de diversos tipos (aguas residuales, residuos sólidos, y agroquímicos).

#### 4.1.1.1.22.2 Río Bravo Internacional (RHP42)

La RHP Río Bravo Internacional se caracteriza por una diversidad de hábitats que incluyen embalses, humedales, isletas, rápidos, canteras, bancos de arena y cascadas. La RHP está afectada por altos niveles de contaminación industrial (metales pesados), urbana (materia orgánica) y agrícola (todo tipo). La alteración física del hábitat ha

ocurrido como el resultado del desarrollo industrial, la agricultura, la construcción de represas, y la alteración a la vegetación. Los usos de agua incluyen el suministro de agua e irrigación así como la pesca comercial y deportiva para especies nativas e introducidas.

#### 4.1.1.1.22.3 Río San Fernando (RHP 71)

La RHP Río San Fernando es reconocida por su alta diversidad de crustáceos. La cabecera de la cuenca está menos alterada y su diversidad es posiblemente alta. Constituye el límite norte de la región Neotropical. Existe un sistema de lagunas estuarinas asociadas a la Laguna Madre, el cual es el límite de distribución de *Siren intermedia*, una salamandra acuática. La colonia de anidamiento más importante de la paloma alas blancas (*Zenaida asiatica clara*) se encuentra en esta RHP. Las modificaciones al ambiente incluyen un incremento en la salinidad del suelo asociada con una irrigación intensa y agotamiento de agua. Los cuerpos de agua de la RHP también son afectadas por la *Hydrilla verticillata*, una especie introducida de alga acuática. La RHP está afectada por contaminación de diversos tipos (agua residual, residuos sólidos, y agroquímicos)

#### 4.1.1.1.23 Sitios RAMSAR

Como se mostró en el Capítulo 3, Figura 3-7, el Área Contractual no está localizada dentro de ningún sitio RAMSAR. Considerando la distancia del Área Contractual de la costa, las rutas potenciales de navegación de los BS y las rutas potenciales de vuelo del servicio de helicóptero podrían pasar sobre Laguna Madre y Rancho Nuevo; sin embargo, el Proyecto no llevará a cabo actividades dentro de ningún sitio RAMSAR.

##### 4.1.1.1.23.1 Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre

El Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre está ubicada a 270 km al suroeste del Área Contractual. Es el mayor cuerpo de agua en el país, en golfo de México, cerca de la frontera con Texas, y se conforma de un sistema de lagunas costeras bordeado por una barrera de arena de 223 km de largo. La salinidad varía mucho dependiendo de la lluvia. El sitio es de importancia crítica para las aves acuáticas residentes y migratorias, especialmente las aves playeras como *Pluvialis squatarola*, *Calidris alba*, *Calidris minutilla* y *Charadrius melodus*, esta última en peligro de extinción. Existen 26 especies de aves acuática que se encuentran en el lago, de las cuales destacan las concentraciones de más de 100,000 individuos de *Aythya americana* y *Anas acuta*. La vegetación terrestre representativa corresponde a matorral xerófilo, compuesto por mezquite (*Prosopis glandulosa*), Blackbrush (*Acacia rigidula*) y *Castela tortuosa*. Los lechos de pastos marinos de *Halodule wrightii* cubren grandes áreas. La pesca es, por mucho, la actividad humana más importante en el sitio. Sin embargo, la sobreexplotación de los recursos ha disminuido las poblaciones.

##### 4.1.1.1.23.2 Playa Tortuguera Rancho Nuevo

La Playa Tortuguera Rancho Nuevo contiene un tramo de playa arenosa con una pendiente ligeramente inclinada, que es la única área reproductiva en el mundo para la tortuga lora *Lepidochelys kempi*, que es endémica y se encuentra clasificada como en peligro crítico. La tortuga verde *Chelonia mydas*, en estado amenazado, anida en la playa. De forma esporádica, también anidan en la playa la tortuga caguama y la tortuga carey. Desde 1964, el estudio y el monitoreo de las temporadas de anidación de las tortugas se han llevado a cabo conjuntamente entre las instituciones mexicanas y estadounidenses. Las áreas de esteros intermareales, manglares, lagunas y selva baja caducifolia son otras características del sitio. Existe un importante nivel de diversidad entre los moluscos, crustáceos, peces, aves y mamíferos marinos. El área está fuera del alcance de visitantes externos, pero la población local cosecha ostras y cangrejos.

#### 4.2.2.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Como se mostró en el Capítulo 3, Figura 3-8, El Área Contractual no se encuentra localizada dentro de ninguna AICA. Sin embargo, la ruta de vuelo del servicio de helicóptero del Proyecto pasará sobre la parte norte del AICA Delta del Río Bravo durante su trayectoria hacia o desde el Área Contractual. Esta AICA tiene características muy similares al ANP Laguna Madre y Delta del Río Bravo descrita anteriormente. La .

Figura 4-21 demuestra el rango de posibles rutas de vuelo que el helicóptero podría tomar relativas a la ubicación del AICA Delta del Río Bravo.

Adicionalmente, como se mostró en el Capítulo 3, Figura 3-8, el Puerto de Tampico se encuentra localizado dentro del AICA Humedales del Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz, incluyendo al Río Pánuco que conecta al puerto con el mar. El AICA está considerada una de las áreas de conservación de aves más importantes de México, con seis especies endémicas presentes (CONABIO, 2015). No obstante, el AICA es considerablemente más grande que el Puerto de Tampico y no se encontró ninguna literatura que sugiera que el Puerto de Tampico por sí mismo sea un hábitat importante dentro del AICA. A continuación, se encuentran las descripciones de las AICAs que pueden contener rutas de vuelo.

#### 4.1.1.1.23.3 AICA Laguna Madre

El AICA Laguna Madre es una extensa área que incluye el corredor migratorio del este de México, donde convergen las rutas del Centro de Mississippi y América del Norte. Las dunas y las playas están cubiertas de vegetación en el lado de barlovento, mientras que los manglares se distribuyen en la parte sur. El mangle negro (*Avicennia nitida*) es la especie de manglar predominante en el área. En invierno, es hogar del pato pelirrojo (*Aythya americana*) y del halcón peregrino. También es un área importante para aves como *Egretta rufescens*, *Charadrius melodus* y *Charadrius montanus*.

#### 4.1.1.1.23.4 AICA Cerro del Metate

La planicie costera de Tamaulipas fue prácticamente destruida por la deforestación en los años 70 y principios de los 80. Hay menos del 20% de la vegetación original, principalmente en fragmentos pequeños (1-200 ha). Esta AICA es la única área de más de 2,000 hectáreas. La vegetación está compuesta por pastizales Halófitos (10%), Acahual (15%), pastizales inducidos (10%), selva baja caducifolia (65%) (provincia de Veracruz Biótica) y matorrales espinosos (2%). Esta área mantiene poblaciones viables para dos especies amenazadas a nivel mundial: *Amazona oratrix* y *A. viridigenalis*. El ave migrante neotropical también pasa el invierno en esta área.

#### 4.1.1.1.23.5 AICA Humedales del Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz

Este sistema lacustre está ubicado en la planicie costera del golfo de México en la región llamada Huasteca. El área es hogar de una composición única de vegetación espinosa. El bosque espinoso es uno de los tipos de vegetación menos estudiados en México (Flores y Gerez, 1994) y en el golfo de México sólo está distribuido en la región noreste. El norte de Veracruz y el sur de Tamaulipas es una de las zonas más importantes para la conservación de aves en México, ya que mantiene poblaciones de seis especies endémicas. El área también se considera un humedal prioritario para la conservación de aves acuáticas por DUMAC y para el ITESM como un área crítica para la conservación. La comunidad de aves representada en el área consiste en un 45% de aves migratorias neotropicales, esto significa que puede ser un hábitat potencial para la conservación de aves acuáticas y terrestres, residentes y migrantes. Es la única área con una población viable de *Geothlypis flavovellata*.

#### 4.1.1.1.23.6 AICA Desembocadura del Río Soto La Marina

Ubicado en la provincia de la Llanura Costera del golfo Norte, es un sitio importante para la reproducción y anidación para especies como *Amazona oratrix*, *A. viridigenalis*, *Aratinga holochlora* y *Coccyzus americanus*. La selva caducifolia comprende la mayor parte de la vegetación en esta área. Esta AICA es parte del corredor migratorio para aves presas como *Buteo swainsoni*, *B. platypterus*, *Cathartes aura* y *Elanoides forficatus*. La conservación de las aves es importante en la Desembocadura del Río Soto La Marina, ya que es el hogar de seis especies endémicas. La comunidad de aves en la región está compuesta por un 45% de aves migratorias neotropicales.

#### 4.1.1.1.23.7 AICA Delta del Río Bravo

El Proyecto está ubicado a 170 km al este del AICA 235 Delta del Río Bravo, la cual es una extensa área como corredor migratorio del este de México, donde concurren las rutas del Centro de Mississippi y América del Norte. Es un refugio de invierno para el 40% de las aves registradas en la costa este de México. La especie más



representativa es el pato pelirrojo. El AICA comprende varias islas que funcionan como sitios de anidación de aves zancudas. Las principales amenazas son la agricultura, la deforestación, la explotación de los recursos naturales, el turismo y el desarrollo urbano.

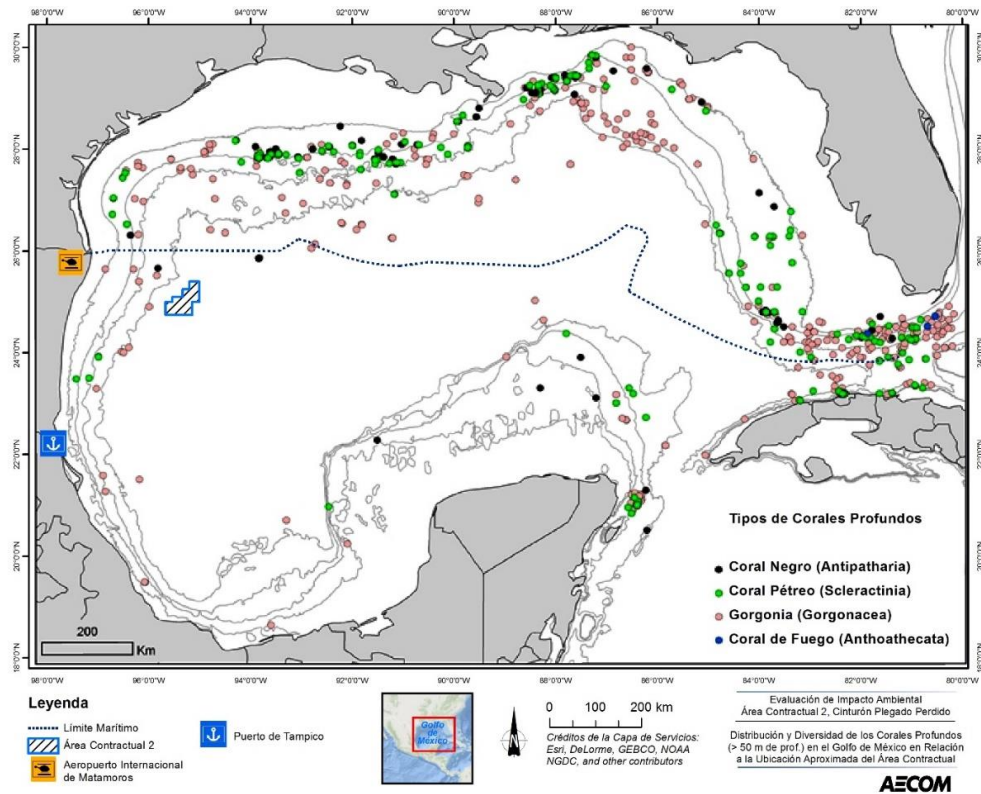
#### **4.1.1.1.24 Arrecifes de Coral**

Los corales de aguas cálidas ocurren en zonas costeras de regiones tropicales y subtropicales (UNEP-WCMC, 2017). Sin embargo, de acuerdo con UNEP-WCMC et al, 2010, no hay ningún arrecife dentro del Área Contractual.

Los corales de aguas frías son definidos como “corales que habitan en las aguas frías profundas de las plataformas continentales y los cañones mar abierto, con rangos de 50 a más de 1000 m de profundidad. No cuentan con zooxantela y pueden construir estructuras de arrecife u ocurrir de manera individual” (UNEP-WCMC, 2017). Se encuentran restringidos en gran manera por temperaturas entre 4 y 12 °C y por profundidades de hasta 4000 m (Demapoulos et al. 2014; Friewald et al. 2004; Roberts 2002; Roberts et al. 2006). Los estudios reconocen a más de 100 especies de coral presentes en las aguas profundas del golfo de México, incluyendo octocorales y hexacorales. Algunas de las variedades más abundantes son aquellas del género *Umbellula* (Escobar-Briones 2004).

La NOAA (2010) documentó la distribución y diversidad de los corales de aguas profundas (más de 50 metros de profundidad) en el golfo de México recopilando registros de datos publicados. El estudio de la NOAA determinó que el conjunto de corales de aguas profundas varía dependiendo de la profundidad y la región, y que la mayor diversidad de octocorales del golfo de México se encuentra a una profundidad de 50-800 metros. La Figura 4-22 presenta los resultados del estudio de la NOAA e ilustra que hay registros de corales de aguas profundas en la cercanía del Área Contractual. Sin embargo, durante el estudio de LBA, no se observó ningún coral de aguas frías en el Área Contractual.

**Figura 4-22. Distribución y Diversidad de los Corales de Aguas Profundas (>50 metros de profundidad) en el golfo de México Relativo a la Ubicación Aproximada del Área Contractual**



#### 4.1.1.1.25 Rutas Migratorias de Aves y Mamíferos

Muchas especies de aves en el golfo de México tienen afinidad costera y, por lo tanto, no se esperaría que hubiera ocurrencias regulares en las aguas del Área Contractual. Sin embargo, la región es un importante corredor migratorio de aves, incluyendo especies acuáticas y terrestres (Lincoln et al. 1998). La mayoría de las aves migratorias en el este de Norteamérica pasan a través o alrededor del golfo de México dos veces al año durante sus temporadas migratorias, principalmente durante la primavera y el otoño (Brenner and Mehlman 2016). Durante las migraciones de primavera, hasta 300 millones de individuos pueden llegar a cruzar el golfo de México (Russel 2005).

Las especies conocidas por cruzar el mar abierto del golfo de México son numerosas, pero incluyen, por ejemplo, al mosquero verdoso, (*Empidonax virescens*), al mosquero mínimo (*Empidonax minimus*), al papamoscas del este (*Contopus virens*), al maullador gris (*Dumetella carolinensis*), al zorzal maculado (*Hylocichla mustelina*), al zorzalito de Swainson (*Catharus ustulatus*), al zorzalito carigrís (*Catharus minimus*), al zorzalito rojizo (*Catharus fuscescens*), al vireo ojirrojo (*Vireo olivaceus*), al vireo gorjeador (*Vireo gilvus*), al chipe trepador (*Mniotilta varia*) y a la reinita cabecidorada (*Protonotaria citrea*) (Rappole y Ramos 1994).

Las lagunas y humedales costeros a lo largo del golfo de México son especialmente importantes para especies migratorias (Dumac 1999a; Curson et al. 1994; Rappole 1995). Como mencionado anteriormente, un ejemplo es el humedal Laguna Madre en Tamaulipas, que es hogar para el 15% de todas las especies acuáticas migratorias en México. Como un reflejo de su importancia, muchos de estos hábitats de humedales han sido designados como AICAs y ANPs.

Cada primavera, un gran número de aves migran hacia el norte a través del golfo de México desde sus residencias de invierno en los trópicos hacia sus hábitats de reproducción en Estados Unidos y Canadá. El camino exacto que

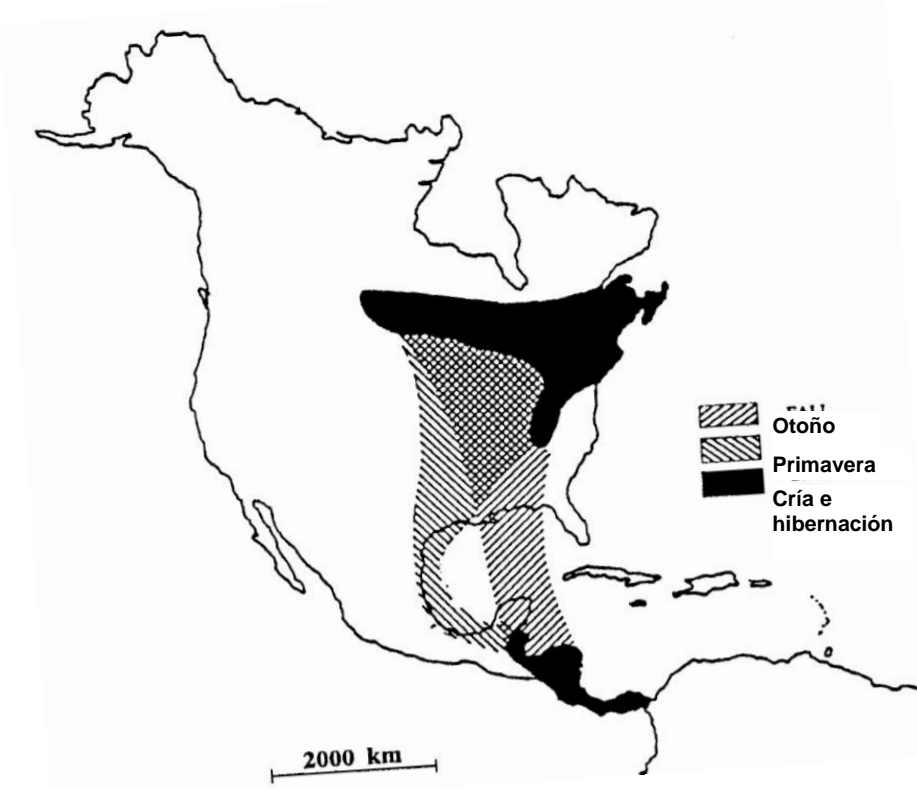
toman es influenciado significativamente por el patrón de clima sinóptico sobre Estados Unidos o sobre el Océano Atlántico alrededor de las Bermudas. Por lo tanto, las rutas que toman son altamente variables cada año (Russell 2005). No obstante, las aves migratorias de la región del golfo de México pueden ser generalmente clasificadas en dos grandes grupos dependiendo de su ruta primaria (Brenner and Mehlman 2016):

- A. **Migración Trans-golfo:** Aquellas que vuelan directamente sobre el mar abierto del golfo.
- B. **Migración Circum-golfo:** Aquellas que vuelan alrededor del golfo oeste y que pueden o no cruzar directamente sobre el agua.

Para las migraciones neárticas del este que pasan el invierno en Centroamérica, el paso Trans-golfo desde la costa del norte del golfo de México hacia Yucatán es la ruta más comúnmente seguida durante el otoño (desde mediados de julio hasta octubre). En la primavera (de marzo a mayo), algunas especies siguen la ruta Circum-golfo, mientras que otras siguen una ruta Trans-golfo más hacia el oeste; ver Figura 4-23 (Rappole y Ramos 1994). En ambos casos, la dirección del viento y la probabilidad de encontrar turbulencia sobre el golfo pueden afectar significativamente la ruta tomada y, por lo tanto, la ocurrencia de estas especies dentro del Área de Influencia del Proyecto depende de las condiciones climáticas al momento de su trayecto.

Con respecto a mamíferos marinos, existen muy pocos datos para el sur del golfo de México, incluyendo datos de periodos de tiempo sensibles para mamíferos marinos en las costas de México y Cuba. Esto incluye datos específicos de abundancia y distribución para periodos de reproducción, alimentación y migración (Jefferson et al, 2008). No obstante, la RMP Fosa Segsbee (ver Capítulo 3, Figura 3-6) es una ruta migratoria conocida para mamíferos marinos.

**Figura 4-23. Rutas de Migración de Aves de Otoño y Primavera en el Área del golfo para Migraciones Neárticas “Típicas”**



#### **4.1.1.1.26 Evaluación de Áreas Sensibles - Vulnerabilidad Ambiental**

Algunas ANPs y otros tipos de áreas sensibles se ubican dentro del Sistema Ambiental. El Área Contractual no está ubicada dentro de ninguna ANP, sin embargo, la ruta de vuelo del helicóptero de servicio del Proyecto sobrevuela la parte norte de la ANP Laguna Madre y Río Bravo Delta. La ruta de vuelo del helicóptero también podría cruzar otras áreas sensibles como la RTP Laguna Madre, el AICA Laguna Madre, la RMP Laguna Madre, la RMP Giro Tamaulipeco, y el AICA Delta del Río Bravo. El Área Contractual está parcialmente ubicada en la RMP Giro Tamaulipeco, una zona oceánica de importancia para especies de fitoplancton, zooplancton y peces, así como de especies de aves residentes y migratorias de la RMP Laguna Madre (CONABIO, n.d.). La RMP Giro Tamaulipeco también está designada como un área de pesca. Los BS del Proyecto también podrían pasar a través de la RMP Laguna de San Andrés. Otras áreas sensibles designadas incluyen las aguas costeras contiguas, áreas intermareales, playas, dunas y humedales, las cuales podrían ser vulnerables a cambios en la calidad de sedimento y agua, impactos directos en hábitats, u / o impacto directo a especies protegidas tanto de eventos planeados como no planeados en las áreas costeras y costa afuera.

### **4.2.3 Paisaje**

El concepto de paisaje combina las características naturales del ambiente físico y biológico y las complejas percepciones ambientales de parte de los observadores que comparan lo que observan realmente con las imágenes mentales idealizadas. El Instituto James Hutton (2014) revisó varios métodos propuestos para la evaluación del paisaje que toman en cuenta sus características visuales, su calidad y su sensibilidad al impacto visual.

El Área Contractual está localizada a más de 169 km de la costa. DTI (2006) reconoce que *“las vistas hacia el mar deben, por naturaleza, ser uniformes y de carácter simple, consistiendo mayormente de sólo dos componentes – el mar y el cielo – y el horizonte entre ellos. Esencialmente todas las vistas de mar a mar son las mismas y ubicuas, y es poco probable que ayuden con el proceso de caracterización del paisaje oceánico”*. Por lo tanto, el mar abierto es visualmente monótono. Las olas producidas por los vientos crean patrones a través de la superficie del mar, pero los mayores aumentos causados por mareas y cambios de presión atmosférica no son aparentes para los observadores humanos. Sobre el horizonte, el paisaje oceánico muestra poca variación de color, un mar y cielo color azul grisáceo y, con velocidades mayores a 5 en la escala Beaufort, crestas de olas blancas. Los barcos son llamativos sobre el horizonte en condiciones de mar abierto y, cuando vistos desde cierta distancia, pueden proveer un enfoque para la vista de tal manera que aumente la percepción humana de la apariencia visual del mar.

#### **4.2.3.1 Visibilidad**

La altura de la torre de perforación en la MODU delimita la zona en la que el Proyecto puede ser visto por observadores a nivel del mar (la zona de influencia visual). Asumiendo que la parte superior de la torre de perforación se encuentra cerca de 100 m sobre la superficie del mar, está sería teóricamente visible en un radio de hasta 37 km. La MODU será visible para los botes que entren a la zona de influencia visual y desde aeronaves a más de 37 km. El turismo únicamente llega al Área Contractual de manera ocasional si algún bote de pasajeros llega a pasar a través de la misma, y no se acercaría a menos de 500 m de la MODU. La MODU y los BS serán llamativos cuando puedan ser vistos sobre el horizonte y en la noche cuando sus luces de navegación resalten.

#### **4.2.3.2 Calidad del Paisaje**

La zona de influencia de la MODU es en su totalidad un área de mar abierto del golfo de México. El golfo es una región de producción de hidrocarburos madura, donde la infraestructura de perforación y producción de hidrocarburos, incluyendo MODUs y plataformas, han sido históricamente una característica ampliamente distribuida por la zona. La MODU desplegada para las actividades propuestas de perforación y exploración será completamente consistente con la infraestructura del sector hidrocarburos de la región, y no será diferente o más llamativa que las de otras actividades de exploración. No tendrá un impacto significativo en términos de calidad del paisaje.

Tampico es un puerto industrial de donde un gran número de BS brindan apoyo a las operaciones del sector hidrocarburos costa afuera.

#### **4.2.3.3 Vulnerabilidad del Paisaje**

Típicamente, la sensibilidad de los paisajes terrestres, costeros u oceánicos está relacionada con los cambios en las formas terrestres o en la vegetación, los contrastes en las formas y colores, y el orden y movimiento de las vistas. El Área Contractual es muy remota y, a excepción del personal trabajando en el Proyecto de exploración, esta será escasamente visitada por personas. La zona de influencia visual contiene áreas naturales no protegidas, áreas forestales, áreas recreativas (excepto por la navegación en mar abierto), edificios, áreas con construcciones y áreas de importancia cultural. Cualquier sitio arqueológico será invisible en el lecho marino.

#### **4.2.4 Medio Socioeconómico**

Como se muestra en la Figura 4-24, el Sistema Ambiental incluye la línea costera entre la frontera con EUA y el Puerto de Tampico. Sin embargo, el área de enfoque de influencia socioeconómica es más pequeña que el Sistema Ambiental y que el Área de Influencia del Proyecto en su conjunto. La EviS realizada para el Proyecto sirve como la principal fuente de información para este capítulo; complementado con estadísticas gubernamentales adicionales.

Como se describe en la Sección 2.2.7, la base de suministro estará ubicada en el Puerto de Tampico, Tamaulipas. La base de suministro se utilizará para la transferencia y/o almacenamiento de suministros, materiales, equipos, residuos y personal, por lo que el Puerto de Tampico se considera como el área de enfoque de la influencia socioeconómica del Proyecto.

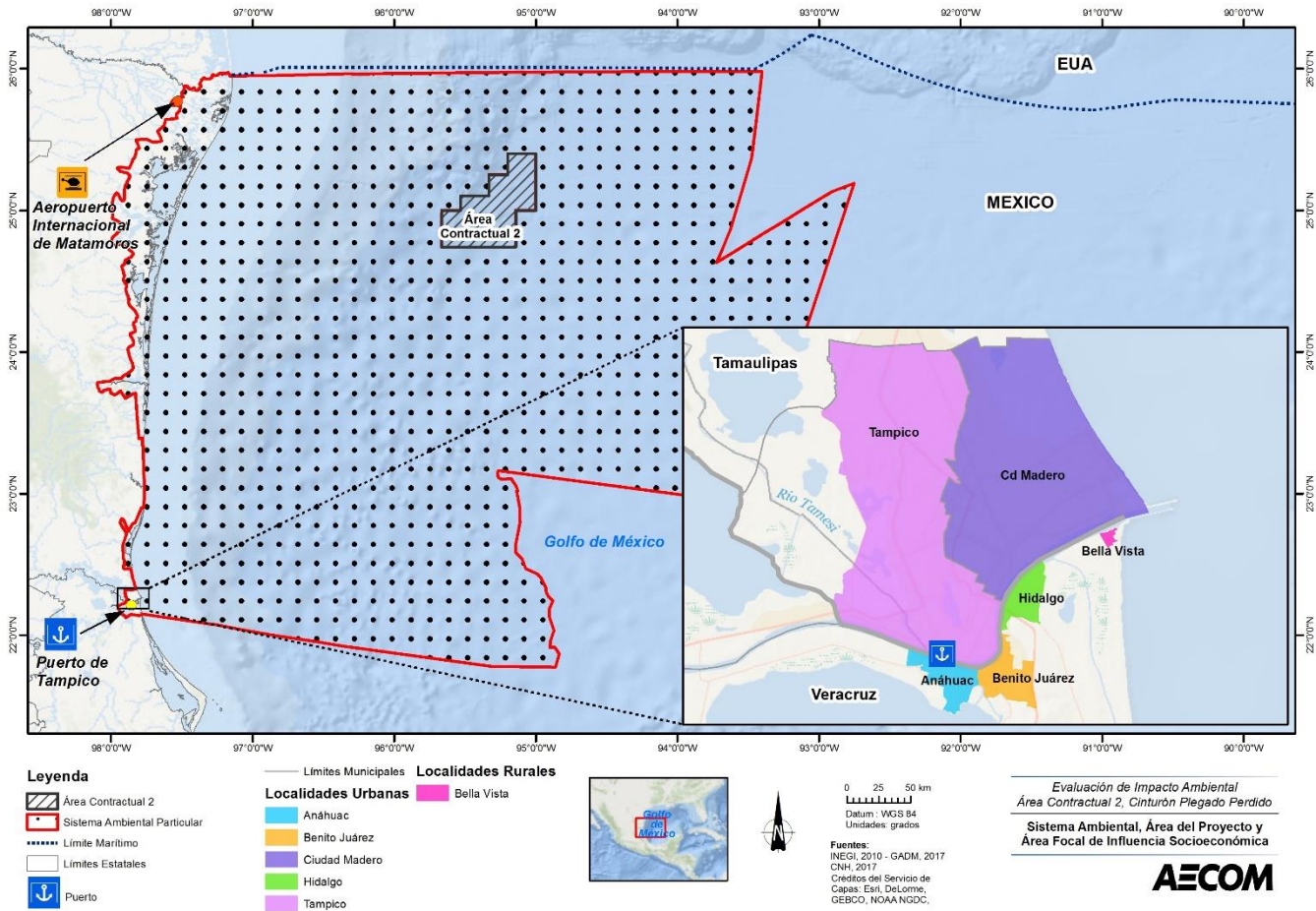
Por el contrario, el Aeropuerto de Matamoros y sus alrededores no se consideran un área de enfoque de la influencia socioeconómica del Proyecto. Aunque el personal del Proyecto será transportado en helicóptero entre la MODU y el aeropuerto de Matamoros, las políticas de seguridad del Promoviente no permitirán que el personal abandone los terrenos del aeropuerto de Matamoros, y su viaje de conexión se realizará mediante vuelos comerciales programados. Por lo tanto, no habrá movimiento de trabajadores en las cercanías de Matamoros o el uso material de servicios locales como hoteles.

Con base en lo anterior, en la Figura 4-24 se identifican las divisiones administrativas en las proximidades del puerto que conforman el área de enfoque de la influencia socioeconómica del Proyecto (ver detalles en la Figura mencionada). Al norte del río Pánuco, las ciudades de Ciudad Madero y Tampico (ubicadas respectivamente en los municipios de Ciudad Madero y Tampico) están situadas en el sur del estado de Tamaulipas, mientras que al sur del río Pánuco, las localidades urbanas de Anáhuac, Benito Juárez, Hidalgo y la localidad rural de Bella Vista (ubicada dentro del municipio de Pueblo Viejo) se encuentran en el norte del estado de Veracruz.

Los aspectos importantes del área de enfoque incluyen actividades en y alrededor de varios cuerpos de agua incluyendo el Río Pánuco, la Laguna del Carpintero, la Laguna los Patos y la Laguna del Chipus, donde las actividades económicas incluyen pesca fluvial y marítima, actividades de transporte, suministro de bienes y servicios, y asentamientos humanos (tanto urbanos como rurales). La ubicación del Puerto de Tampico, 12 km aguas arriba de la desembocadura del río Pánuco, indica que los BS del Proyecto transitarán por estas áreas. Además, el suministro de materiales, servicios y gestión de desechos probablemente se originará en dicha área.

Los siguientes indicadores socioeconómicos ofrecen un panorama del área de enfoque y forman una línea de base contra la cual se puede evaluar la sensibilidad a las actividades del Proyecto (ver el Capítulo 5). Además del área de enfoque, los aspectos socioeconómicos del resto del Área de Influencia también se describen aquí, centrándose en particular las actividades socioeconómicas marítimas.

**Figura 4-24. Sistema Ambiental, Área Contractual, y Área de Enfoque de Influencia Socioeconómica**



**4.2.4.1 Demografía**

**4.1.1.1.27 Población Total**

De acuerdo con los datos estadísticos del último censo poblacional (INEGI, 2010), la población total del área de enfoque es de 530,316 habitantes (Ver Tabla 4-25).

**Tabla 4-25. Indicadores de Población y Género**

Municipio (Código)	Localidad (Código)	Población en el Área de Enfoque	Población Masculina	Población Femenina
Tampico (039)	Tampico (0001)	297,284	141,699	154,773
Ciudad Madero (009)	Ciudad Madero (0001)	197,216	94,146	102,655
Pueblo Viejo (133)	Anahuac (0002)	14,116	7,039	7,041
	Hidalgo (0007)	6,365	3,061	3,113
	Benito Juárez (0017)	14,990	7,459	7,447
	Bella Vista (0108)	345	174	171
Área de Enfoque Total		530,316	253,578	275,200

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2010)

#### 4.1.1.1.28 Población Agrupada por Género

En el área de enfoque, las mujeres representan el 52% del total de la población, mientras que los hombres representan el 48%, lo cual es consistente con los datos nacionales (Ver Tabla 4-25). En el 2010, el 51.2% de la población nacional eran mujeres, y el 48.8% hombres (INEGI 2010). Aunque las distribuciones son similares, en estas comunidades, las mujeres y los hombres generalmente dependen de diferentes medios de vida y oportunidades de desarrollo.

#### 4.1.1.1.29 Crecimiento Poblacional

La población en Ciudad Madero y Pueblo Viejo creció a una tasa promedio de 5% de 1990 a 2010, con una disminución pronunciada en el crecimiento (de 6 a 2% entre 2005 y 2010) en Ciudad Madero. Tampico muestra una tasa de crecimiento más variable que oscila entre el 2% en 1995, el 6% en 2000 y la disminución hasta un crecimiento del -2% en 2010 (Ver Figura 4-25).

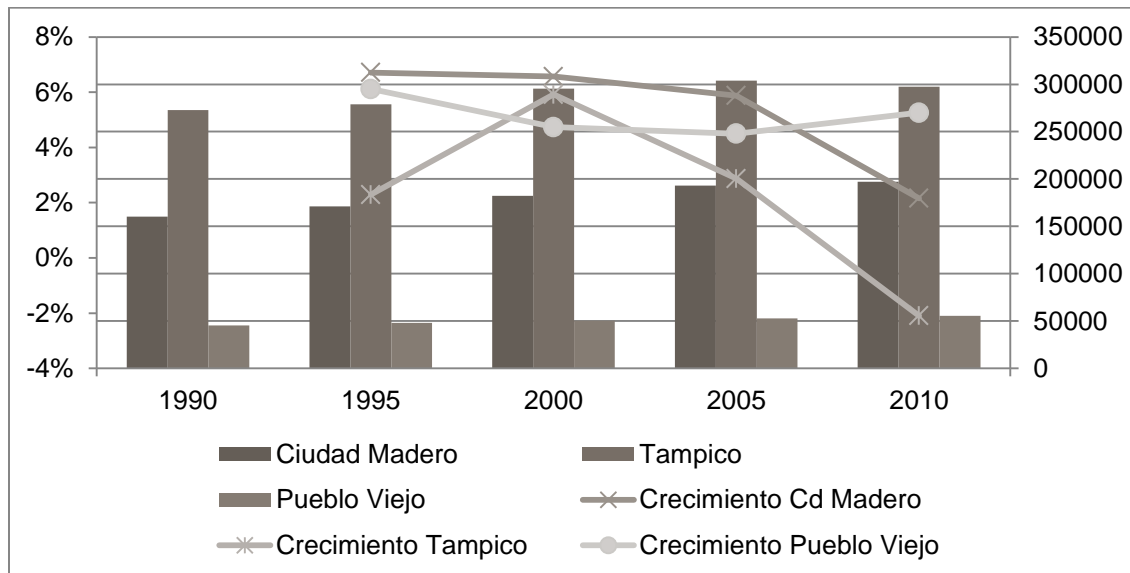
#### 4.1.1.1.30 Población Agrupada por Edad

La Figura 4-26 muestra a la población de los municipios por grupos etarios. Se encuentran patrones de distribución de edad similares entre los tres municipios; que también es comparable con los patrones nacionales de distribución etaria. La mayor proporción de personas se encuentra en el grupo de edad de 15 a 64 años, lo que significa que la mayoría de las personas están en edad laboral. La proporción de población en edad laboral es mayor en Ciudad Madero y Pueblo Viejo (63% para ambos), seguido de Tampico (59%). Tampico se encuentra por debajo del promedio nacional de 64% en 2010.

#### 4.1.1.1.31 Migración

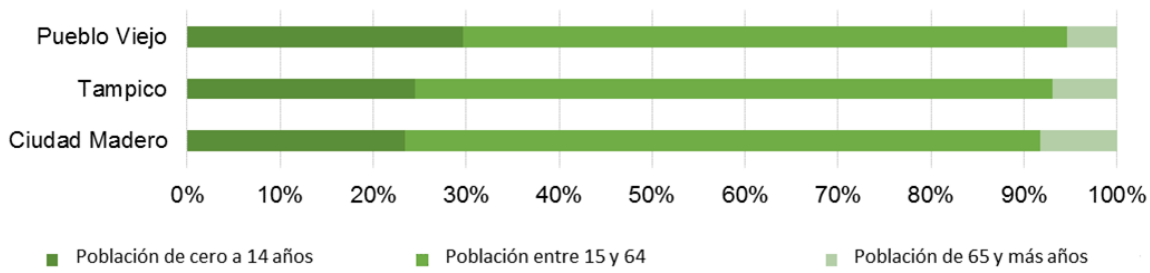
Para la determinación de los patrones migratorios, se realiza una comparación entre la población nacida en los estados de Tamaulipas y Veracruz, contra aquella proveniente de otras entidades. Aproximadamente el 79% de los habitantes de Ciudad Madero y Tampico nacieron en el estado de Tamaulipas. En contraste, solamente el 29% de los habitantes de Pueblo Viejo nacieron en el estado de Veracruz. Esta tendencia contrasta con los patrones migratorios del Estado de Veracruz, en donde 88% de las personas han nacido en el mismo estado. Es probable que los niveles migratorios más altos en Pueblo Viejo puedan deberse a las oportunidades de empleo en la cercana zona industrial y en el puerto.

Figura 4-25. Población Total de 1990 a 2010



Fuente: INEGI (2010)

**Figura 4-26. Población por Edades en el Área de Enfoque**

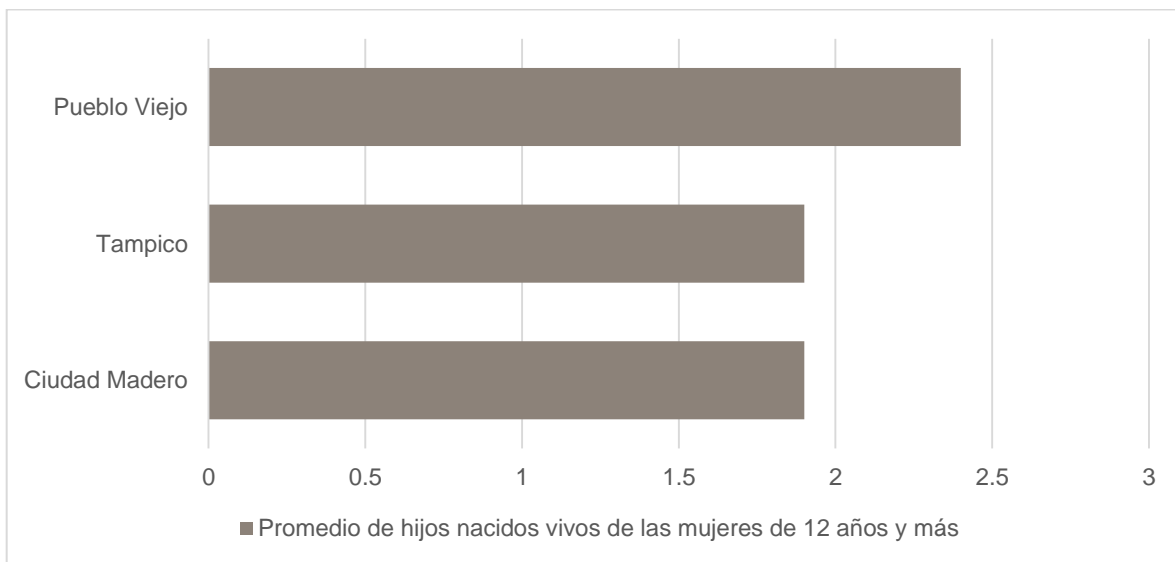


Fuente: INEGI (2010)

#### 4.1.1.1.32 Natalidad

El INEGI define el indicador de natalidad como el promedio de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más. En los municipios de Tamaulipas y Ciudad Madero, el promedio es de 1.9, lo cual está por debajo del nivel nacional de 2.3 (INEGI 2010), mientras que en Pueblo Viejo este promedio está por encima del promedio nacional con 2.4 (ver Figura 4-27).

**Figura 4-27. Natalidad Promedio**



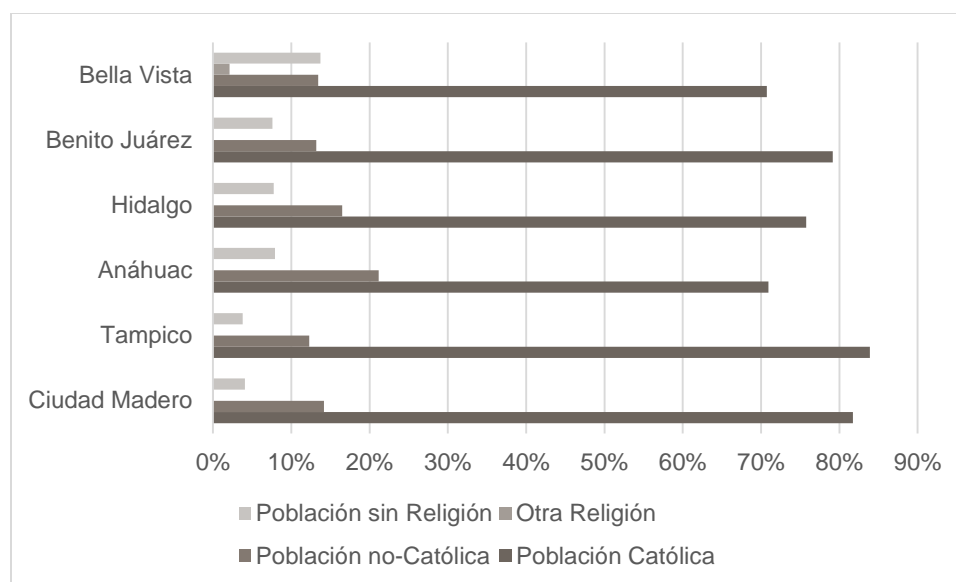
Fuente: Adaptado de INEGI (2010)

#### 4.1.1.1.33 Religión

En más del 70% de la población en todas las localidades dentro del área de enfoque, la fe católica es la religión dominante. Anáhuac tiene el porcentaje más alto de población no católica con un 21%. Las religiones no católicas consideradas en estas estadísticas son grupos ortodoxos, protestantes y otras denominaciones cristianas (por ejemplo, las tradiciones bíblicas pentecostales y neopentecostales, evangélicas y no evangélicas). Las religiones consideradas en la categoría "Otra religión" son judaicas, islamistas, new age, escuelas esotéricas, raíces étnicas, espiritistas, otros movimientos religiosos y cultos populares. Solo la localidad de Bella Vista tiene una pequeña presencia de "Otras religiones", con un 2% (Ver Figura 4-28).



**Figura 4-28. Distribución de la Población por Religión**



#### 4.1.1.1.34 Grupos Vulnerables y Personas Indígenas

De acuerdo con la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH), las mujeres, los niños, los ancianos, las personas discapacitadas y los grupos indígenas son más vulnerables. En lo que respecta a la distribución de los grupos más vulnerables, el promedio porcentual de mujeres en todas las localidades en el área de enfoque es de 52%, y similar a los resultados de las localidades de Tampico y Ciudad Madero.

Menos de un tercio de la población tiene entre 0 y 14 años de edad. En Tampico y Ciudad Madero, 8% de la población tiene 65 o más años de edad, mientras que, en las demás localidades, menos de 5% de la población pertenece a este grupo demográfico.

Las brechas sociales son muy bajas en las localidades de Tampico y Ciudad Madero, y bajas en Bella Vista, de modo que el nivel de desigualdad social dentro de cada localidad es pequeño (Ver Tabla 4-26). El rezago social se clasifica como medio en las localidades del Municipio de Pueblo Viejo. Los niveles de marginación siguen el mismo patrón, pero son más bajos en Tampico y Ciudad Madero.

**Tabla 4-26. Grupos Vulnerables en el Área de Enfoque**

Municipio	Localidad	Población total	Mujeres	Población de 0 a 14 años	Población mayor de 65 años	Población con limitación de actividad	Población mayor de 3 años que habla alguna lengua indígena	Nivel de marginación	Brecha social
Tampico	Tampico	297,284	52%	23%	8%	3%	0%	Muy bajo	Muy baja
Ciudad Madero	Ciudad Madero	197,216	52%	23%	8%	3%	1%	Muy bajo	Muy baja
Pueblo Viejo	Anáhuac	14,116	50%	30%	5%	3%	1%	Bajo	Media
	Benito Juárez	14,990	50%	30%	4%	5%	2%	Bajo	Media
	Hidalgo	6,365	50%	27%	5%	4%	1%	Medio	Media
	Bella Vista	345	50%	33%	7%	1%	3%	Alto	Baja

Fuente: INEGI (2010)

Las localidades urbanas de Ciudad Madero y Tampico tienen niveles de marginación “muy bajos”, mientras que los niveles son “bajos” en Anáhuac e Hidalgo, “medios” en Benito Juárez y “altos” en Bella Vista. Es frecuente que las localidades rurales tengan niveles de marginación “medios” o “altos”, pues es más probable que carezcan de bienes básicos y acceso a servicios públicos, seguro de salud y educación, entre otros.

Las estadísticas de pobreza en los Municipios de Tampico y Ciudad Madero indican que 27% de la población vive en condiciones de pobreza, en comparación con 60% en Pueblo Viejo y 46% a nivel nacional (CONEVAL 2010). Entre los factores que se tienen en cuenta al calcular la pobreza y que pudieran explicar los niveles de pobreza más altos en Pueblo Viejo, están los niveles de ingresos y el acceso a servicios básicos (educación, salud, electricidad, agua).

El término ‘pueblos indígenas’ se refiere a “aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas” (Art. 2 Constitucional). El término puede referirse a aquellas personas que hablan una de las 89 lenguas indígenas en México, así como a aquellos auto-identificados como indígenas, aunque no hablen ninguna lengua indígena. Con base en el CDI (2010), Tampico, con más de 5,000 personas indígenas, se define como Municipio con Presencia Indígena (Categoría 2). La Categoría 2 cubre municipios con poblaciones indígenas menores al 40% de la población total. Ciudad Madero (Tamaulipas) y Pueblo Viejo (Veracruz) se definen como Municipios con población indígena dispersa (Categoría 3). No hay ningún “Municipio indígena” (Categoría 1) en las áreas de enfoque del Proyecto.

Fuera de las ciudades y localidades del área de enfoque, la mayor presencia de indígenas se encuentra en las localidades urbanas de Benito Juárez, Hidalgo y Bella Vista (municipio de Pueblo Viejo en Veracruz), en donde la población indígena representa el 8%, el 5% y el 5% de la población total, respectivamente. En total, los pueblos indígenas representaron 2% de la población total dentro del área de enfoque.

**Tabla 4-27. Localidades con Indígenas en el Área de Enfoque**

Municipio Clave	Municipio	Tipo de Municipio (CDI 2010)	Localidad Clave	Localidad	Tipo de Localidad (CDI 2010)	Población Total	% de Población Indígena
038	Tampico	Municipio con Población Indígena	0001	Tampico	Localidad de interés	297,284	2%
009	Ciudad Madero	Municipio con Población Indígena Dispersa	0001	Ciudad Madero	Localidad de interés	197,216	2%
30	Pueblo Viejo	Municipio con Población Indígena Dispersa	0002	Anáhuac	Localidad de interés	14,116	3%
			0007	Hidalgo	Localidad de interés	6,365	5%
			0017	Benito Juárez	Localidad de interés	14,990	8%
			0108	Bella Vista	Localidad con menos de un 40%	345	5%

Fuente: Catálogo de localidades indígenas, CDI, 2010

## 4.2.4.2 Indicadores Socioculturales

### 4.1.1.1.35 Acceso a Servicios Públicos

Las localidades de Veracruz son las más vulnerables en el área de enfoque en lo que respecta a prestación y acceso a servicios públicos. La localidad con los peores caminos y carreteras es Hidalgo, donde cerca de 40% de las calles carecen de aceras para los peatones o están totalmente sin pavimentar. En general, la calidad de los caminos y las carreteras en toda el área de enfoque es deficiente. Tampico y Ciudad Madero son las únicas localidades con cerca de la mitad de las manzanas totalmente pavimentadas y dotadas de aceras. También existen importantes rezagos de servicio en lo que respecta al alumbrado público, sobre todo en las localidades de Veracruz, donde al menos 50% de los caminos están equipados solamente con iluminación.

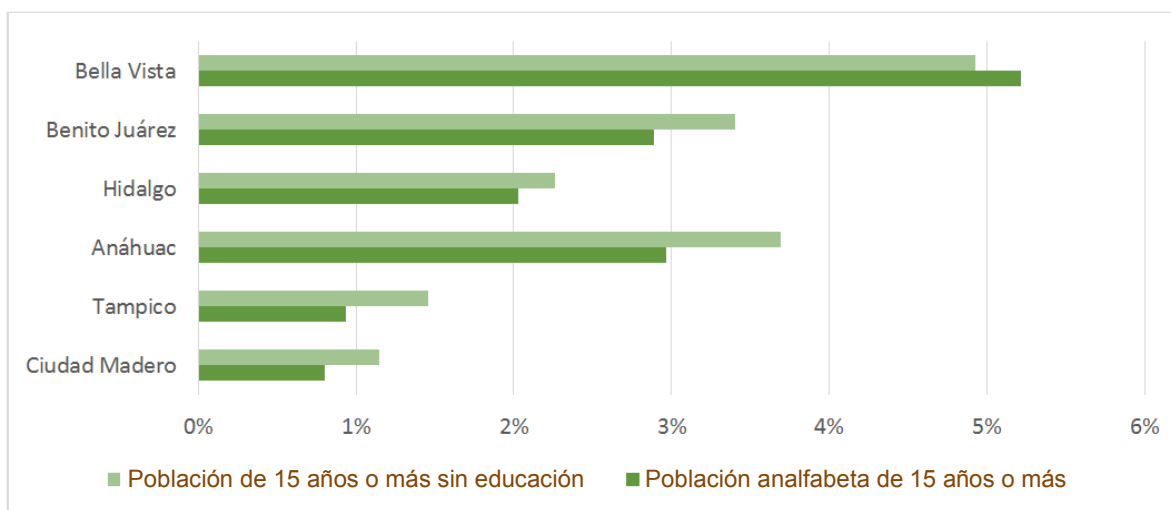
### 4.1.1.1.36 Vivienda

Un porcentaje pequeño (0.22%) de viviendas no tiene acceso a bienes básicos. El INEGI define una vivienda básica como aquella que incluye iluminación eléctrica, drenaje, agua entubada, aseo o instalaciones sanitarias y un piso de diversos materiales. En cuanto a la carencia de bienes y servicios domésticos básicos, el reto más serio es la proporción de viviendas sin drenaje en las localidades de Veracruz. En promedio, 8.7% de las viviendas carecen de este servicio doméstico. En particular, Benito Juárez tiene la proporción más alta de viviendas con pisos de tierra (6.2%), en comparación con 4.1% en el área. Hidalgo tiene la proporción más alta de viviendas sin luz eléctrica (2.5%) en comparación con 1.0% en promedio en el área de enfoque.

### 4.1.1.1.37 Educación

Dentro del área de enfoque hay 5,346 personas de 15 o más años de edad que son analfabetas y 7,775 personas de 15 o más años de edad que carecen de estudios escolares. El nivel promedio de analfabetismo entre la población de 15 o más años de edad es de 2.4%, con la localidad Bella Vista significativamente arriba del promedio (con 5.2%). De manera similar, la proporción promedio de la población de más de 15 años sin estudios escolares es de 2.8%, mientras que el nivel promedio en Anáhuac y Bella Vista es de 3.6% y 4.9% respectivamente. (Ver Figura 4-29).

Figura 4-29. Niveles Educativos en el Área de Enfoque



### 4.1.1.1.38 Salud

En términos de acceso a los servicios de salud, la población más vulnerable del área de enfoque se ubica en el municipio de Pueblo Viejo, específicamente en las localidades de Anáhuac y Benito Juárez en donde el 41 % y el 35 % de la población respectivamente no tiene acceso a seguro médico (INEGI, 2010). En el municipio de Pueblo Viejo, la falta de seguro médico es superior al 50 %. En Ciudad Madero y Tampico, este indicador está por debajo de los niveles nacionales, con un 20 % y 23 % respectivamente (INEGI, 2010).

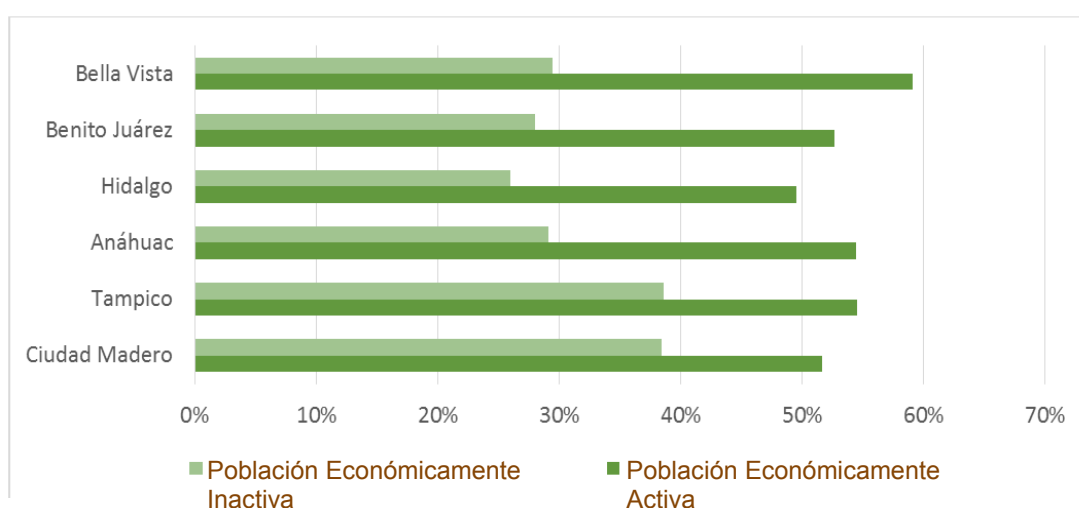
De acuerdo con el Plan de Desarrollo del Municipio de Pueblo Viejo, los servicios de salud son una de las principales preocupaciones de la población de Pueblo Viejo, con servicios insuficientes para una demanda creciente en el municipio y en el estado de Veracruz (Gobierno Municipal Pueblo Viejo, 2014- 2017).

#### 4.2.4.3 Indicadores Económicos

##### 4.1.1.1.39 Población Económicamente Activa

Según la definición del INEGI, la población económicamente activa consta de las personas de 12 o más años que tuvieron actividad económica en el mes previo a la evaluación o que estaban buscando empleo. La población no económicamente activa consta de las personas que no tuvieron actividad económica alguna en el mes previo a la evaluación y que no estaban buscando trabajo. En promedio en el área de enfoque, el 46% de la población se considera como no económicamente activa (Ver Figura 4-30).

**Figura 4-30. Nivel de Actividad Económica en el Área de Enfoque, Población de 12 años y más, 2010**



Fuente: INEGI (2010)

##### 4.1.1.1.40 Principales Actividades Económicas en el Área de Enfoque

La economía del área de enfoque se caracteriza por un importante sector terciario y la presencia del Puerto de Tampico con sus varias terminales públicas y privadas. Las compañías que usan el puerto principalmente operan en sectores petroleros, de gas y de petroquímicos mientras que los sectores manufacturero, minero y agroalimentario también están representados (Ver Tabla 4-28).

**Tabla 4-28. Principales Sectores Económicos**

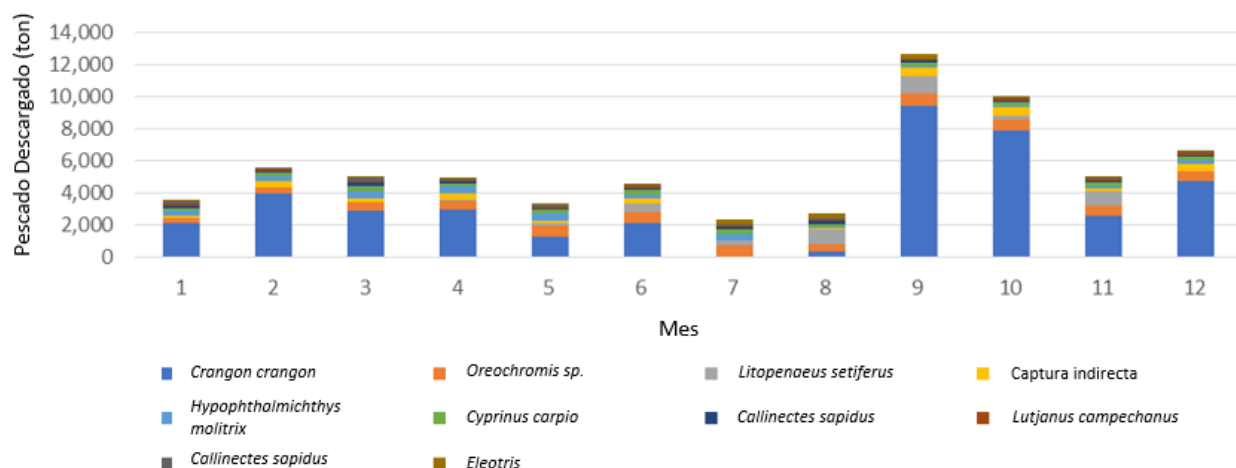
Municipio	Principales Actividades Económicas
Tampico	La fuente de empleo principal es el sector terciario (80%), seguido por el sector secundario (7%) y el sector primario (13%).
Ciudad Madero	La fuente de empleo principal es el sector terciario (70%), seguido por el sector secundario (29%) y el sector primario (1%).
Pueblo Viejo	La fuente de empleo principal es el sector terciario (59%), seguido por el sector secundario (28%) y el sector primario (13%).

Basado en estadísticas de INEGI 2014, y los Planes de Desarrollo Municipales de Tampico (2016-2018), Ciudad Madero (2016-2018) y Pueblo Viejo (2014-2017)

#### 4.1.1.1.41 Actividades de Pesca en el Área de Enfoque

Como se muestra en la Figura 4-31, la mayoría de las especies capturadas (reportadas con su nombre común) en el Puerto de Tampico durante el 2014 (el año más reciente del que se tienen datos disponibles) incluyen al camarón café (40,531 toneladas), a la tilapia (6,891 toneladas), al camarón blanco (4,263 toneladas) y a la carpa plateada (3,216 toneladas). En 2014, los meses de máxima pesca fueron de septiembre a diciembre, durante los cuales se recolectó el 50% de la cantidad total anual, notablemente el 61% del camarón café. De acuerdo con CONAPESCA (2013) los volúmenes de pesca han disminuido notablemente (40%) desde el 2004.

**Figura 4-31. Especies Mayormente Capturadas en el Puerto de Tampico en 2014**



Fuente: CONAPESCA (2017)

No existen datos específicos disponibles de las ubicaciones de pesca exactas visitadas por los pescadores locales en el área de enfoque. La pesca costera es mucho más común que la pesca en aguas profundas, y los pescadores locales son artesanales, permaneciendo a 15-50 km de la costa. Grandes busques pueden viajar hasta 100 km en viajes de 2 días. Durante el trabajo de campo relacionado con el Proyecto, los pescadores reportaron pesca frecuente en el norte de Altamira y Tampico, evitando el puerto y las áreas costeras por supuestas aguas contaminadas y por una reducción de en el número de peces. Algunos pescadores han sido observados en las orillas del Río Pánuco, notablemente en la localidad de Pueblo Viejo, y en el canal de agua que conecta con la Laguna de pueblo Viejo. Los pescadores locales también han reportado que algunos pescadores con licencia se han basado a lo largo de la orilla del Río Pánuco en Paso del Zacate y Colonia Morelos (Tampico) y a lo largo de canales de agua en Benito Juárez y Anáhuac, así como en Colonia Cazajal en el centro de Tampico. Una cooperativa pesquera también fue reportada como establecida en la localidad rural de Bella Vista (AECOM, 2017)

La pesca deportiva también es común en Tampico. Es mayormente llevada a cabo en lagunas como la Laguna Carpintero en Tamaulipas y la Laguna Chaire al este de Tampico (Cambio Digital, 2016). Las principales especies atrapadas incluyen al atún, a la corvina, al huachinango, al verdel, al marlín azul, al marlín blanco y al sábalo. La pesca deportiva consiste en la captura y posterior liberación de especies no amenazadas. Es un deporte estacional, con algunos torneos organizados de marzo a julio (CONAPESCA, 2017).

#### 4.1.1.1.42 Actividades Pesqueras en el Sistema Ambiental del Proyecto

Como una medida para manejar la pesca en general, la Carta Nacional Pesquera (CNP 2012) publica las hojas de datos más recientemente de cada pesquería a nivel nacional (algunas pesquerías de especie en específico y otras de múltiples especies). La CNP 2012 identifica las especies objetivo y las especies asociadas (especies que pueden capturarse junto con las especies objetivo pero que no son parte de la pesquería). Actualmente se 'cosechan' 64 especies de peces en el golfo de México, de las cuales, 50 son peces óseos (Osteichthyes) y 14 especies son peces cartilaginosos (Chondrichthyes) (Ver Tabla 4-29).

**Tabla 4-29. Recursos Pesqueros Objetivo en el golfo de México**

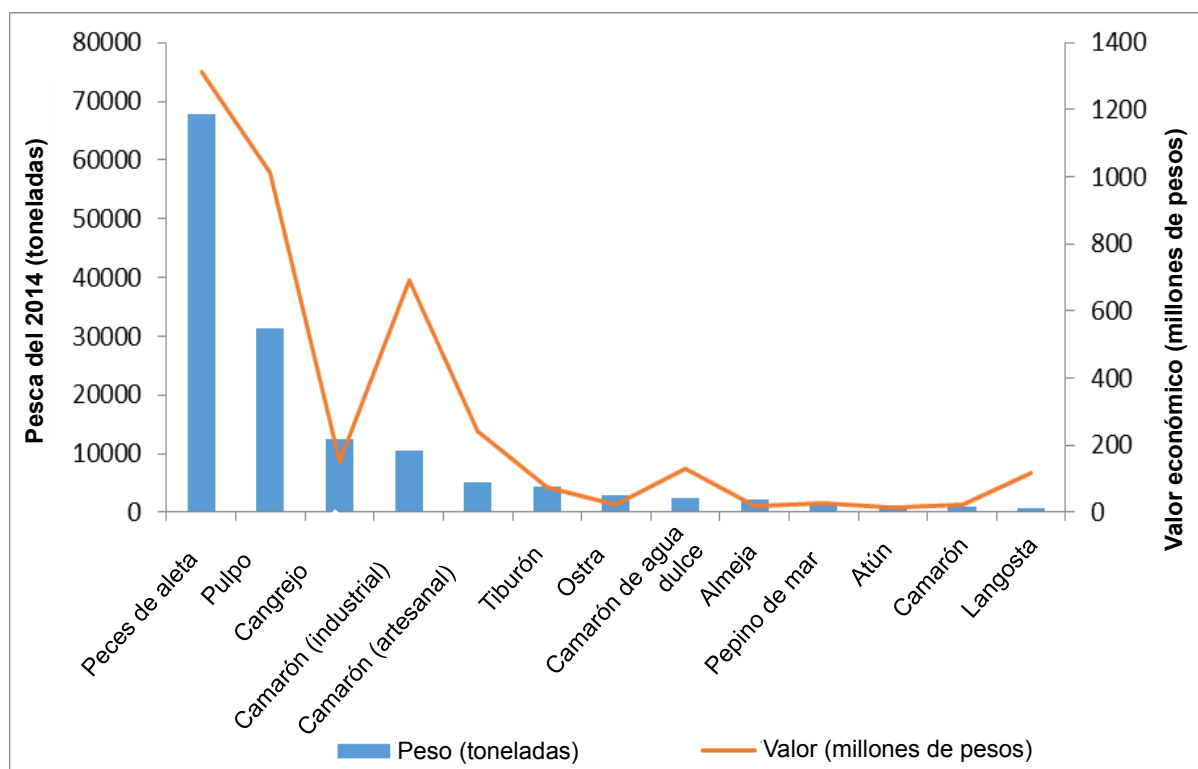
Recursos pesqueros		Nombre común	Especies
Camarón café		Camarón blanco	<i>Farfantepenaeus setiferus</i>
Camarón rojo y de roca		Camarón rojo de Yucatán	<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>
		Camarón de roca marrón	<i>Sicyonia brevirostris</i>
Camarón rosado		Camarón rosado	<i>Farfantepenaeus duorarum</i>
Camarón siete barbas		Camarón siete barbas	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>
Peces marinos de aleta	Bagres	Bagre bandera	<i>Bagre marinus</i>
		Bagre	<i>Ariopsis felis</i>
	Pargos y Besugos	Huachinango de castilla	<i>Lutjanus campechanus</i>
		Huachinango ojo amarillo	<i>Lutjanus vivanus</i>
		Huachinango aleta negra	<i>Lutjanus buccanella</i>
		Huachinango de seda	<i>Etelis oculatus</i>
		Canané	<i>Ocyurus chrysurus</i>
		Rubia	<i>Lutjanus synagris</i>
		Pargo mulato	<i>Lutjanus griseus</i>
		Pargo perro	<i>Lutjanus jocu</i>
		Cubera	<i>Lutjanus cyanopterus</i>
		Besugo	<i>Rhomboplites aurorubens</i>
		Pargo criollo	<i>Lutjanus analis</i>
		Pargo rojo	<i>Lutjanus pupureus</i>
		Pargo	<i>Lutjanus apodus</i>
	Jureles	Jurel blanco	<i>Caranx latus</i>
		Jurel amarillo	<i>Caranx hippos</i>
		Cojinuda	<i>Caranx chrysos</i>
	Mujoles	Lisa	<i>Mugil cephalus</i>
		Lebrancha	<i>Mugil curema</i>
	Meros	Mero	<i>Epinephelus morio</i>
		Negrillo	<i>Mycteroperca bonaci</i>
		Abadejo	<i>Mycteroperca microlepis</i>
		Mero extraviado	<i>Epinephelus flavolimbatus</i>
		Guacamayo	<i>Mycteroperca venenosa</i>
		Lenteja	<i>Epinephelus drummondhayi</i>
		Mero negro	<i>Epinephelus nigritus</i>
		Mero del Caribe	<i>Epinephelus striatus</i>
		Payaso rojo	<i>Epinephelus guttatus</i>
		Cherna pinta	<i>Epinephelus niveatus</i>
		Cabrilla roja	<i>Cephalopholis fulva</i>
		Cherna	<i>Epinephelus itajara</i>
		Cabrilla	<i>Mycteroperca interstitialis</i>
		Mero gallina	<i>Mycteroperca phenax</i>
	Payaso	<i>Epinephelus adscensionis</i>	
	Rayas	Raya látigo	<i>Dasyatis americana</i>
		Raya águila	<i>Aetobatus narinari</i>
		Raya mariposa	<i>Gymnura micrura</i>
		Mantarraya nariz de vaca	<i>Rhinoptera bonasus</i>
		Raya coluda caribeña	<i>Himantura schmardae</i>
	Robalos	Robalo blanco	<i>Centropomus undecimalis</i>
Robalo prieto		<i>Centropomus poeyi</i>	
Chucumite		<i>Centropomus parallelus</i>	
Sábalo	Sábalo	<i>Megalops atlanticus</i>	
Sardinas	Sardina vivita de hebra	<i>Opisthonema oglinum</i>	
	Sardina escamuda	<i>Harengula jaguana</i>	

Recursos pesqueros		Nombre común	Especies
		Sardina carapachona	<i>Harengua clupeiola</i>
		Sardina de escama fina	<i>Brevoortia gunteri</i>
		Sardiana lacha	<i>Brevoortia patronus</i>
	Caballas	Peto	<i>Scomberomorus cavalla</i>
		Sierra	<i>Scomberomorus maculatus</i>
		Sierra	<i>Scomberomorus regalis</i>
		Marlin azul	<i>Makaira nigricans</i>
		Marlin blanco	<i>Tetrapturus albidus</i>
	Truchas	Trucha pinta	<i>Cynoscion nebulosus</i>
		Trucha blanca	<i>Cynoscion arenarius</i>
Trucha		<i>Cynoscion nothus</i>	
Tiburones	Cazón de ley	<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	
	Tiburón cabeza de pala	<i>Sphyrna tiburo</i>	
	Tiburón puntas negras	<i>Carcharhinus limbatus</i>	
	Cazón limón	<i>Carcharhinus acronotus</i>	
	Tiburón martillo	<i>Sphyrna lewini</i>	
	Tiburón chato	<i>Carcharhinus leucas</i>	
	Tiburón sedoso	<i>Carcharhinus falciformis</i>	
	Tiburón poroso	<i>Carcharhinus porosus</i>	
	Tiburón curro	<i>Carcharhinus brevipinna</i>	
	Tiburón mako	<i>Isurus oxyrinchus</i>	
Atunes	Atún aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	
	Atún aleta negra	<i>Thunnus atlanticus</i>	
	Atún ojo grande	<i>Thunnus obesus</i>	
	Atún aleta azul	<i>Thunnus thynnus</i>	
Remora	Cobia	<i>Rachycentron canadum</i>	
Marlines	Marlin aguja larga	<i>Tetrapturus pfluegeri</i>	
	Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	

Fuente: DOF (2012a)

La pesca de peces marinos de aleta son la categoría de pesca más importante tanto por peso de captura como por valor económico en el golfo de México (CONAPESCA 2014) (Ver Figura 4-32). De acuerdo con la CNP 2012, el tiburón, el atún, la rémora y el pez aguja se excluyen de esta categoría. Según el Historial de Base de Datos se capturaron 67,727 toneladas de peces en 2014 por un valor de \$1,011 millones de pesos mexicanos (CONAPESCA 2014). La segunda y tercer categorías más importantes en términos de tonelaje fueron las especies de pulpo y cangrejo, respectivamente. Si bien la pesquería de camarón es solo la cuarta más grande en términos de tonelaje, es la tercera más importante en términos de valor económico después de los peces de aleta y pulpo. En general, el valor económico de las pesquerías capturadas en el golfo de México en 2014 fue de \$1,281 millones de pesos (CONAPESCA 2014).

**Figura 4-32. Captura Total (Toneladas) y Valor Económico (Millones de Pesos) de la Pesca Objetivo del golfo de México, en el lado mexicano en 2014**



Fuente: CONAPESCA (2015)

En 2013, el estado de Veracruz tuvo la producción pesquera más alta en el golfo de México, alcanzando un total de 69,631 toneladas, lo que representó más del 30% de la producción pesquera total de los seis estados del golfo de México. El estado de Tamaulipas en el que se encuentra el componente marino del Sistema Ambiental, representó solo el 14% de la producción total de los seis estados. Las capturas totales registradas en 2013 fueron de 30,744 toneladas, lo cual es menos que el promedio anual de 44,969 toneladas reportadas entre 2004 y 2013. Los volúmenes de pesca han disminuido 40% desde 2004 (CONAPESCA 2013).

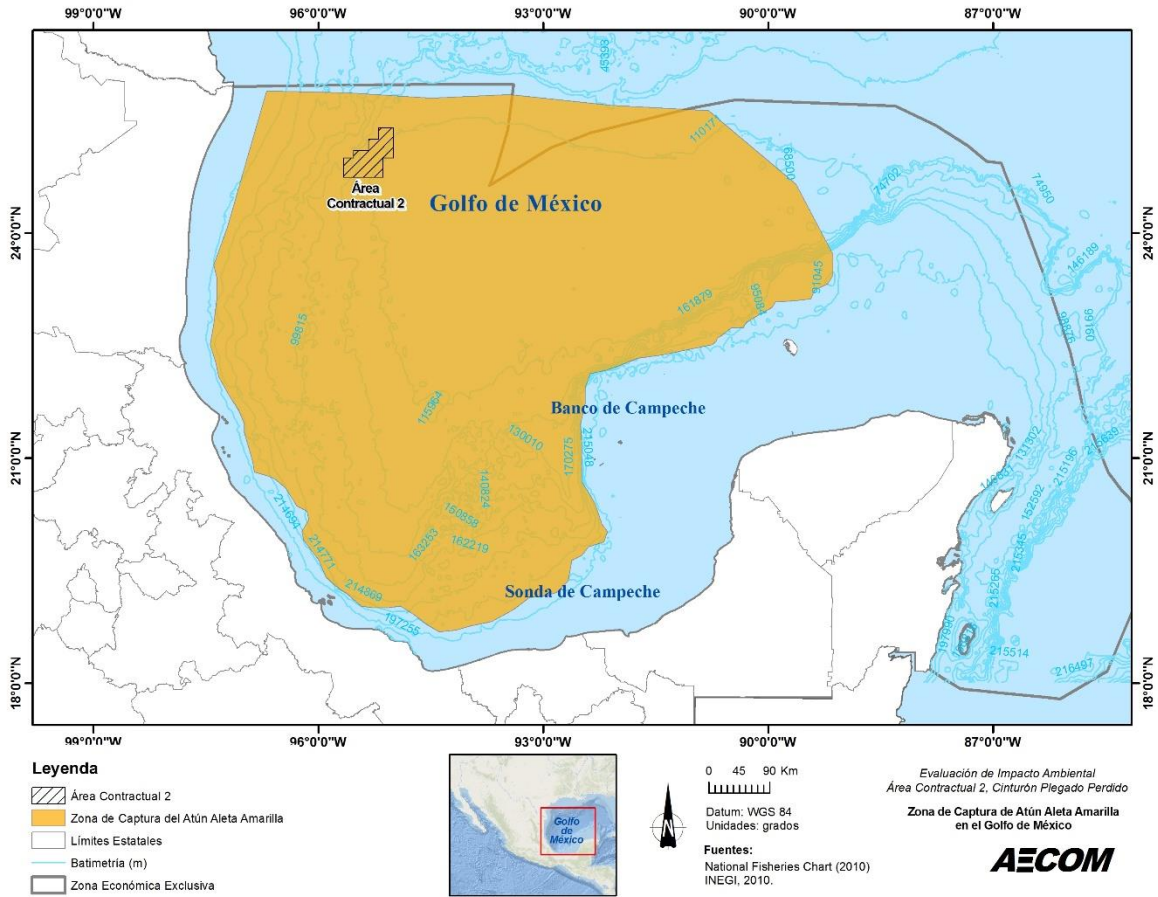
Según CONAPESCA (2013), el estado de Tamaulipas tiene 10,414 pescadores registrados, 177 buques de pesca en alta mar y 3,029 embarcaciones de pesca costera. Durante el trabajo de campo de la EvIS relacionado con el Proyecto, la Secretaría de Pesca y Acuicultura informó sobre la presencia de 180 buques camaroneros de alta mar que pescan de 15 a 100 km desde la costa. La Secretaría también señaló la falta de un registro preciso de los pescadores, que representa la gran brecha de estimación de pescadores, de tres a once mil (Secretaría de Pesca y Acuicultura, comunicación personal).

#### 4.1.1.1.43 Actividades Pesqueras en el Área Contractual

Casi todas las pesquerías comerciales y recreativas se encuentran dentro de bahías y estuarios poco profundos y dentro de unos pocos kilómetros desde la costa en aguas que cubren la plataforma continental y alcanzan una profundidad de alrededor de 200 m. En comparación con los hábitats productivos de la zona cercana a la costa, el hábitat pelágico de aguas profundas y en alta mar tiene relativamente pocas especies de enfoque deportivo y comercial (CREOCEAN, 2017). Para cada pesquería de enfoque, el DOF 2012 define la extensión geográfica de la zona de captura. La única zona de captura que se superpone con el Área de Contractual es la del atún de aleta amarilla (*T. albacares*) como se muestra en la Figura 4-33. Como es la única pesquería objetivo reportada por DOF 2012 como superpuesta con el Área de Contrato, es la única que se describe en detalle aquí.



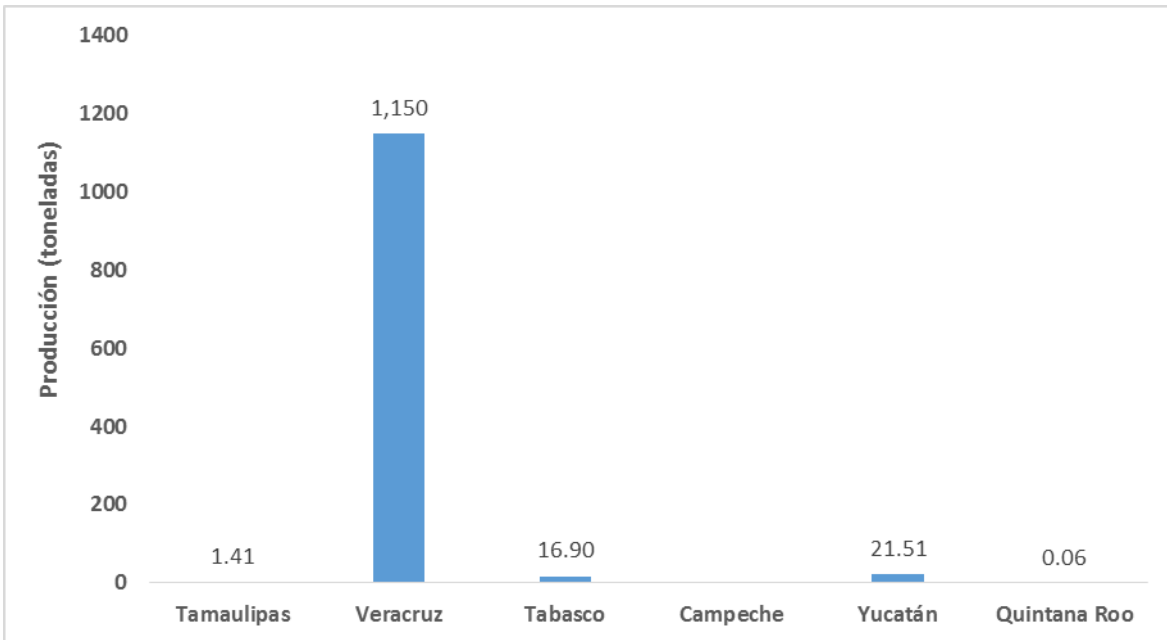
**Figura 4-33. Zona de captura de atún aleta amarilla en relación con el área de contrato**



Fuente: DOF (2012a)

En 2014, se capturaron 1,189,40 toneladas de atún en el golfo de México. Sin embargo, el estado de Tamaulipas (dentro del cual se ubica el Sistema Ambiental) fue responsable de solo 1.41% de la captura total (CONAPESCA 2014) (Ver Figura 4-34). La pesca de atún en el golfo de México se concentra en el atún aleta amarilla (*T. albacares*), considerado un recurso altamente migratorio con presencia permanente en el golfo de México (DOF 2012a). La especie se captura durante todo el año en el área más allá de la plataforma continental y hasta la Zona Económica Exclusiva.

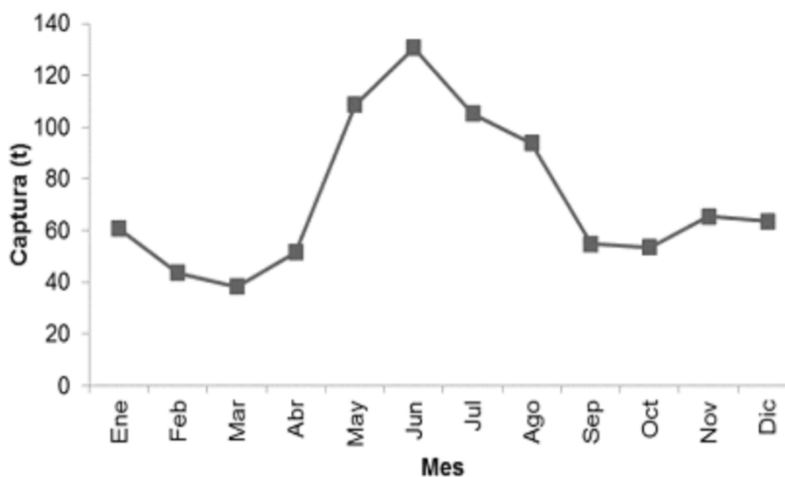
**Figura 4-34. Captura total (toneladas) de atún por Estado del golfo de México en 2014**



Fuente: CONAPESCA (2014)

La Figura 4-35 presenta el número de toneladas mensuales de atún aleta amarilla (*T. albacares*) capturadas en el golfo de México entre 1993 y 2011. Mientras que el atún aleta amarilla (*T. albacares*) es capturado durante todo el año en el golfo de México, las capturas fueron mayores durante los meses de mayo a agosto (DOF 2015).

**Figura 4-35. Toneladas mensuales promedio de *T. albacares* capturadas en la parte mexicana del golfo de México entre 1993 y 2011**

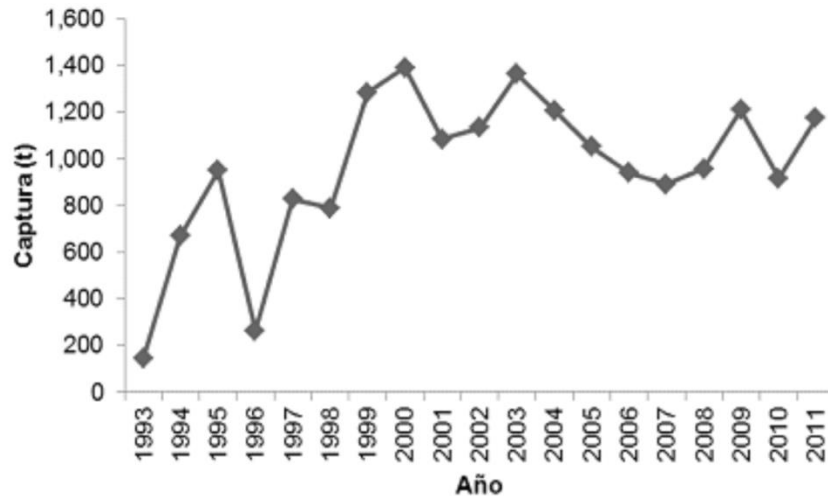


Fuente: DOF (2015).

La Figura 4-36 presenta la distribución total de toneladas de atún aleta amarilla (*T. albacares*) capturado durante el período de 1993 a 2011. El año con el mayor número de toneladas fue el 2000 con 1,390 toneladas. En 2001 bajó a 1,084 y se recuperó levemente a 1,362 en 2003. Desde 2003 hubo un período de descenso progresivo hasta 890 toneladas en 2007, con una ligera recuperación en 2009 a 1,210 toneladas (CNP 2012; DOF 2015).

La CNP (2012) considera que la pesca está cerca del nivel máximo sostenible y que los períodos de disminución podrían deberse a las condiciones ambientales en el golfo de México, así como a la captura de peces juveniles en el Océano Atlántico. Específicamente en la Sonda de Campeche, Arreguín-Sánchez y Arcos-Huitrón (2011) informan que el atún (*Thunnus spp.*) Se considera "sobreeplotado" y por lo tanto su explotación en esa área es insostenible. Para regular la pesca, se requieren establecer permisos de pesca comercial para la captura de atún aleta amarilla (*T. albacares*) y la NOM-023-SAG / PESC-2014 proporciona medidas para mejorar la explotación de todos los atunes (*Thunnus spp.*) en aguas de jurisdicción federal en el golfo de México (DOF 2014b).

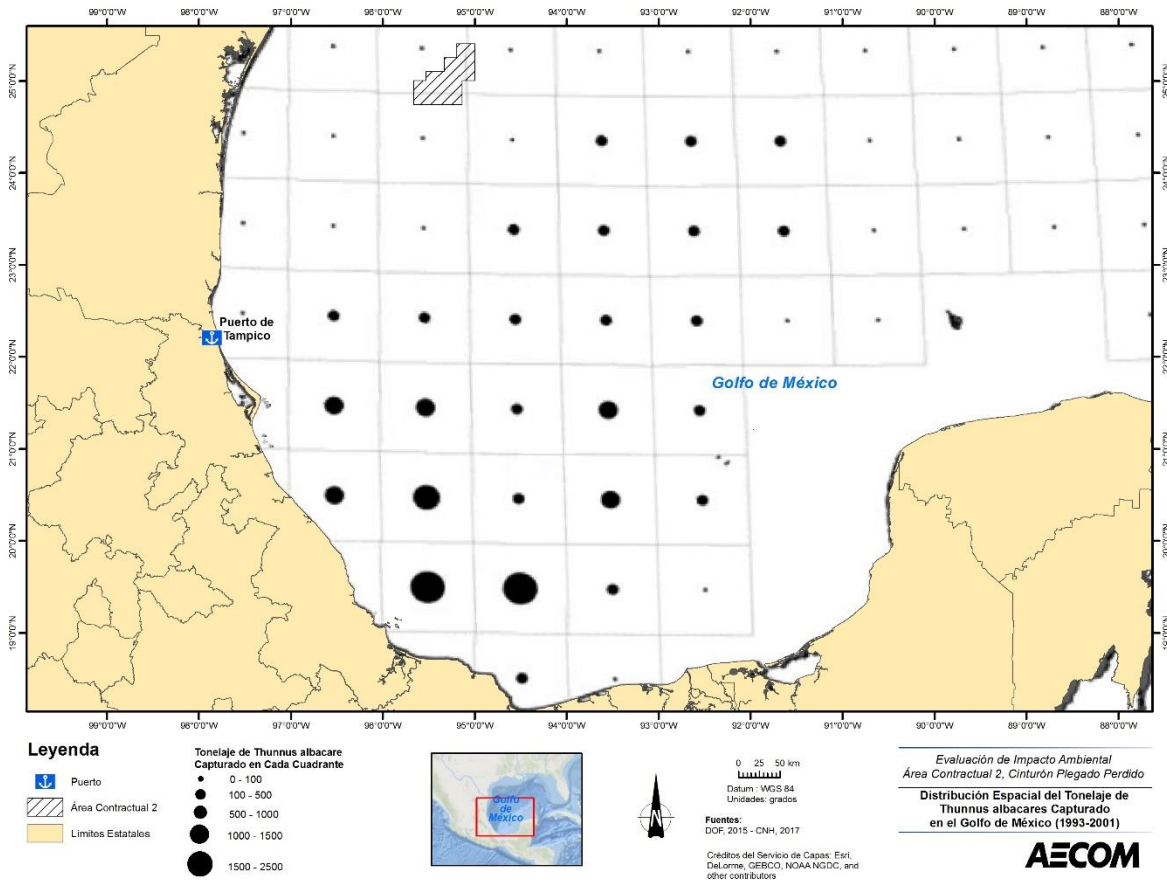
**Figura 4-36. Captura en toneladas por año de *T. albacares* en la parte mexicana del golfo de México entre 1993 y 2011**



Fuente: DOF (2015).

La Figura 4-37 muestra la distribución espacial de toneladas de atún aleta amarilla (*T. albacares*) capturado en el golfo de México entre 1993 y 2001, donde los círculos más grandes representan entre 1500 y 2500 toneladas capturadas en el cuadrante respectivo. La captura se concentra en los cuadrantes ubicados al suroeste, frente a la costa de Veracruz (DOF 2015). Si bien existen capturas en los cuadrantes correspondientes al Área de Contractual, las toneladas son muy pequeñas en comparación con otras áreas del sur del golfo de México. De manera similar, como se describe en el DOF (2014b), el Área Contractual no se encuentra dentro de ninguna de las principales áreas de pesca. Además, la falta general de pesquerías objetivo dentro del Área de Contractual se corrobora por el hecho de que no se observaron embarcaciones pesqueras durante el trabajo de campo realizado para la LBA.

**Figura 4-37. Distribución espacial de toneladas de atún aleta amarilla (*T. albacares*) capturado en el golfo de México entre 1993 y 2001**



El tamaño de los círculos corresponde a las toneladas capturadas en cada uno de los cuadrantes. (Se incluye la localización aproximadas del Área Contractual)

Fuente: Adaptado de DOF (2015).

Aunque no se refleja en la información de la zona de captura del DOF 2012, se considera probable que las siguientes especies objetivo se pesquen dentro del Área Contractual (CREOCEAN, 2017):

- **Pez vela del atlántico (*Istiophorous albicans*):** se encuentra a lo largo del golfo de México, con pesca comercial limitada, pero alto valor recreativo. El desove también ocurre en las aguas superficiales que se encuentran sobre la pendiente continental. Los adultos se observan en todo el golfo en verano y se retiran al sur del golfo en invierno. La actividad de desove se mueve hacia el norte a medida que avanza el verano. El golfo es una zona crítica de desove y grandes concentraciones de larvas de pez vela están presentes en el golfo de México durante el verano; el período de mayor concentración ocurre alrededor de julio (Simms et al., 2009).
- **Pez dorado (*Coryphaena hippurus*):** Comúnmente conocido como Mahi-Mahi, o por el nombre español 'Dorado'. Son una especie de gran importancia en tanto para pesca comerciales como recreativa. Se encuentra ampliamente distribuidos en todo el golfo. El Dorado se reproduce de dos a tres veces por año en corrientes oceánicas cálidas (> 24 ° C), con hasta un millón de huevos liberados por hembra. Las larvas y los juveniles predominan en la primavera y el otoño, a menudo asociados con algas marinas flotantes (Rose y Hassler 1974).

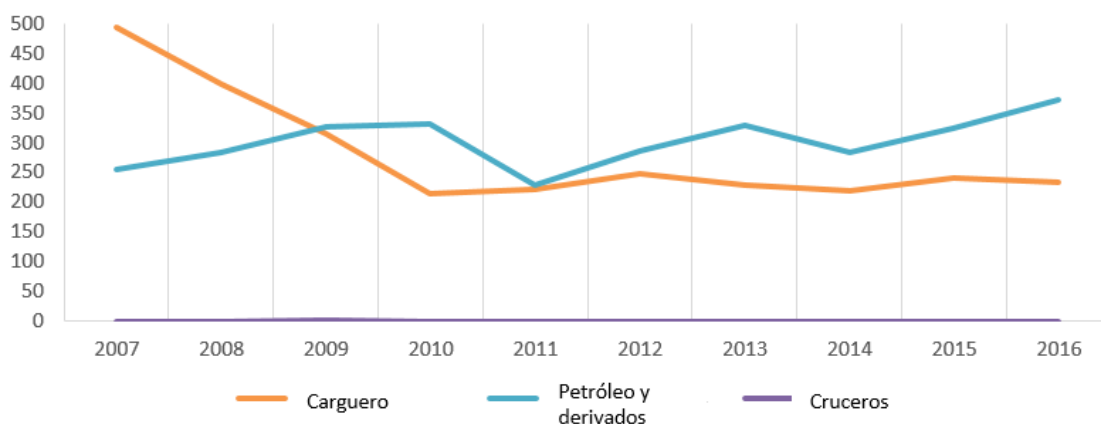
- **Elasmobranquios:** se han registrado más de 100 especies de elasmobranquios (tiburones, rayas, mantarrayas) en el golfo de México. Entre este grupo, caracterizado por esqueletos cartilagosos, diez son especies de tiburones pelágicos que son transoceánicas, cosmopolitas y altamente migratorias, asociadas con áreas oceánicas de aguas profundas (e.g. *Isurus oxyrinchus*, *I. paucus*, *Lamna nasus*, *Alopias vulpinus*, *Prionace glauca*, *Carcharhinus longimanus*, *Notorynchus cepedianus*, *Hexanchus griseus* and *H. nakamuraï*) (NMFS 1993). A menudo se capturan accidentalmente en redes de arrastre de fondo y pesca con palangre para atún. Debido a su baja fecundidad, lentitud en la maduración y mortalidad por captura incidental, estos tiburones son altamente susceptibles a la sobreexplotación (NMFS 2009).

#### 4.2.4.3.1 Actividades industriales y comerciales en el puerto de Tampico

El Puerto de Tampico es el segundo puerto más importante del estado de Tamaulipas, el primero es Altamira, ubicado a 26 km al norte del Puerto de Tampico. En 2016, el Puerto de Tampico fue clasificado como el octavo puerto en el golfo de México en términos de movimiento de carga. El Puerto manejó siete millones de toneladas de carga; menos de la mitad del tonelaje manejado por el puerto de Altamira, que manejó 17 millones de toneladas y fue clasificado como el quinto puerto del golfo de México. Ambas actividades portuarias representaron el 15% del tonelaje de carga total en México durante ese año (SCT 2016). El petróleo y los derivados representan el tipo principal de carga con el 71% del tonelaje de carga total en 2016. La carga mineral a granel representa el 16% con productos como coque, fósforo, cemento, barita y fertilizantes. La carga suelta a granel representa el 11% y el 2% restante contiene productos agrícolas a granel, carga de contenedores y otros líquidos (Sistema Portuario Nacional 2016).

El número de llegadas registradas en el Puerto de Tampico ascendió a 167,432 (SCT 2016). El número de llegadas registradas varía de mes a mes y entre años (Ver Figura 4-38).

**Figura 4-38. Llegadas registradas en el Puerto de Tampico, 2012 a 2016**



Fuente: API Tampico (2016)

El Puerto de Tampico es un líder nacional en el sector de la construcción de plataformas petrolíferas, con ocho compañías operando en el puerto. Cinco compañías de carga de muelle también operan en el puerto, que se especializan en el manejo de carga en general (SCT 2016). En total, el puerto cuenta con 50 prestadoras de servicios autorizadas (API Tampico 2016).

De acuerdo con las proyecciones de crecimiento de las autoridades portuarias, la capacidad instalada del puerto es suficiente para sostener un aumento en la demanda de petróleo y sus derivados durante los próximos 20 años. El puerto también puede soportar un aumento en otras actividades, excepto en el caso de los minerales a granel, donde la capacidad podría alcanzar su límite en 2032 si no se expande (API Tampico 2016).

#### **4.1.1.1.44 Navegación de buques**

Como se muestra en el Capítulo 2, Figura 2-3, los Puertos de Tampico y Altamira tienen densidades de tráfico marítimo relativamente altas, mientras que la mayoría del Sistema Ambiental (incluyendo el Área Contractual) tiene una densidad de menos de 30 embarcaciones por día por km<sup>2</sup>. Para administrar la navegación en el Puerto de Tampico, hay 6 anclajes designados (Ver Figura 4-39). En una zona al este, se aconseja a los capitanes de barcos no anclar o utilizar red de arrastre debido a la proximidad de dos tuberías. Juntas, estas áreas forman un canal a través del cual cualquier buque debe pasar en su camino hacia el puerto. Los pescadores no pueden realizar sus actividades en ninguna de las áreas de anclaje o área de riesgo de la tubería.

#### **4.1.1.1.45 Servicio de Traslado por el Río Pánuco**

Durante el trabajo de campo de la EVIS se observaron también botes de transporte informales que transportan pasajeros desde Pueblo Viejo a Tampico y de un lado al otro del río. Los botes operan desde ocho puntos de cruce de ríos reportados a lo largo del río Pánuco: Paso de Humo, Paso Emiliano Zapata, Chachalaco, Árbol Grande-Congregación Hidalgo, Mata Redonda, Anáhuac, Padilla y Los Cocos. Al menos seis cooperativas de transporte ofrecen servicios de transporte marítimo (Gualis Pueblo Viejo s.f.). Es probable que otros botes sean operados de manera independiente. Los botes están regulados por las Autoridades Portuarias de Tampico, a través de patrullas portuarias, asegurando que los propietarios de los botes tengan documentos de registro válidos y cumplan con las normas básicas de seguridad, como hacer que todos los pasajeros lleven chalecos salvavidas (Hernández 2017). Se estima que un total de 30 a 40 transbordadores operan a lo largo del río Pánuco, cada uno con capacidad para transportar 20 personas (AECOM 2017). En total, los barcos de transporte transportan un promedio de 10,000 pasajeros diarios (Hernández 2017).

#### **4.1.1.1.46 Operaciones de Helipuerto en el Aeropuerto de Matamoros**

Como se describe en el Capítulo 2, el Proyecto planea utilizar el Aeropuerto de Matamoros para la transferencia de personal entre la MODU y tierra. El helipuerto está ubicado a 1.2 km de los límites de la ciudad de Matamoros, a 12 km del centro de Matamoros y a 457 km de Tampico. De acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de 2006 a 2016, el promedio de vuelos comerciales por año en el Aeropuerto de Matamoros fue de 523, de los cuales 83% correspondieron a vuelos nacionales y 17% a vuelos internacionales (SCT 2017). Se entiende que el helipuerto ya es utilizado por PEMEX para transportar trabajadores a la MODU en el golfo de México (Pineda 2012).

#### **4.1.1.1.47 Turismo**

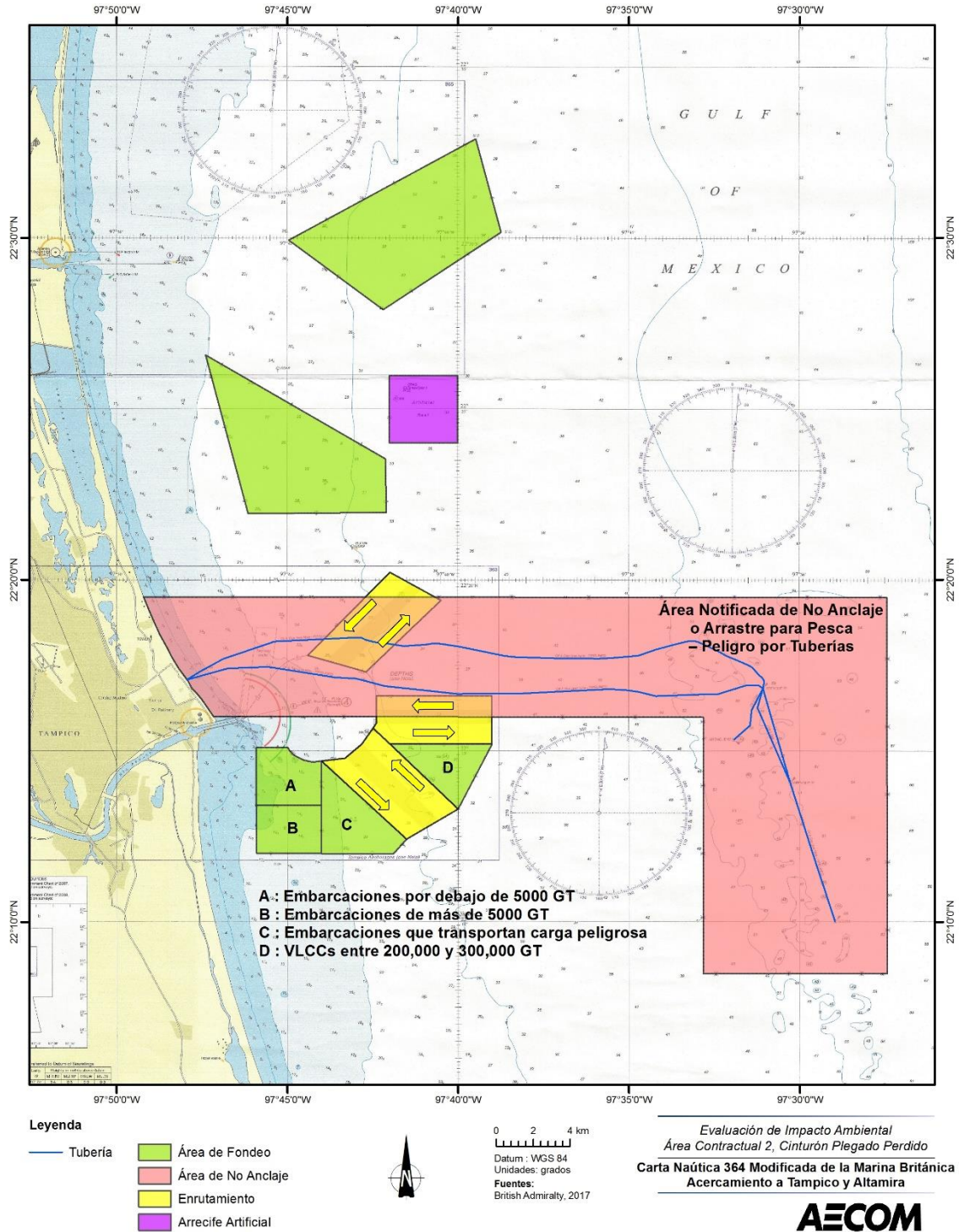
El desarrollo del turismo representa uno de los de mayores potenciales para el crecimiento económico en el municipio de Ciudad Madero. Las actividades y atracciones turísticas incluyen la playa de Miramar y otras playas, la ribera del Río Pánuco y otros cuerpos de agua en el municipio. En 2016, alrededor de 740,000 personas visitaron la playa de Miramar (Gobierno Municipal de Ciudad Madero, 2016-2018). El Boulevard Miramar incluye muchos restaurantes, hoteles, alquiler de bicicletas y un área de campamento. Los deportes acuáticos practicados en el área incluyen kayak, buceo, windsurf y kitesurf (Travel by Mexico, s.f.).

En Tampico, algunos de los lugares más visitados son la Laguna Carpintero, la ex Oficina de Aduana militar, el área del centro de la ciudad, la Plaza de Armas y el Parque Fray Andrés de Olmos. Se organizan paseos en barco a lo largo del canal de agua La Cortadura que conecta la Laguna Carpintero con el Río Pánuco (Milenio, 2017). Las actividades marinas en Tampico también incluyen la pesca deportiva, buceo, kayak y windsurf. La pesca deportiva se lleva a cabo principalmente en el sistema palustre del municipio (Cambio Digital, 2017).

En este momento, parece que no se realizan actividades turísticas en el municipio de Pueblo Viejo y no se identificaron agencias de viajes, turismo o ecoturismo a través de investigación de la referencia. Sin embargo, el gobierno municipal de Pueblo Viejo prevé aprovechar potenciales atracciones turísticas tales como la Playa Hermosa y la Laguna de Pueblo Viejo (Gobierno Municipal de Pueblo Viejo, 2014-2017).

En alta mar, como se muestra en la Figura 4-39, un arrecife artificial se usa comúnmente para actividades de turismo y/o pesca.

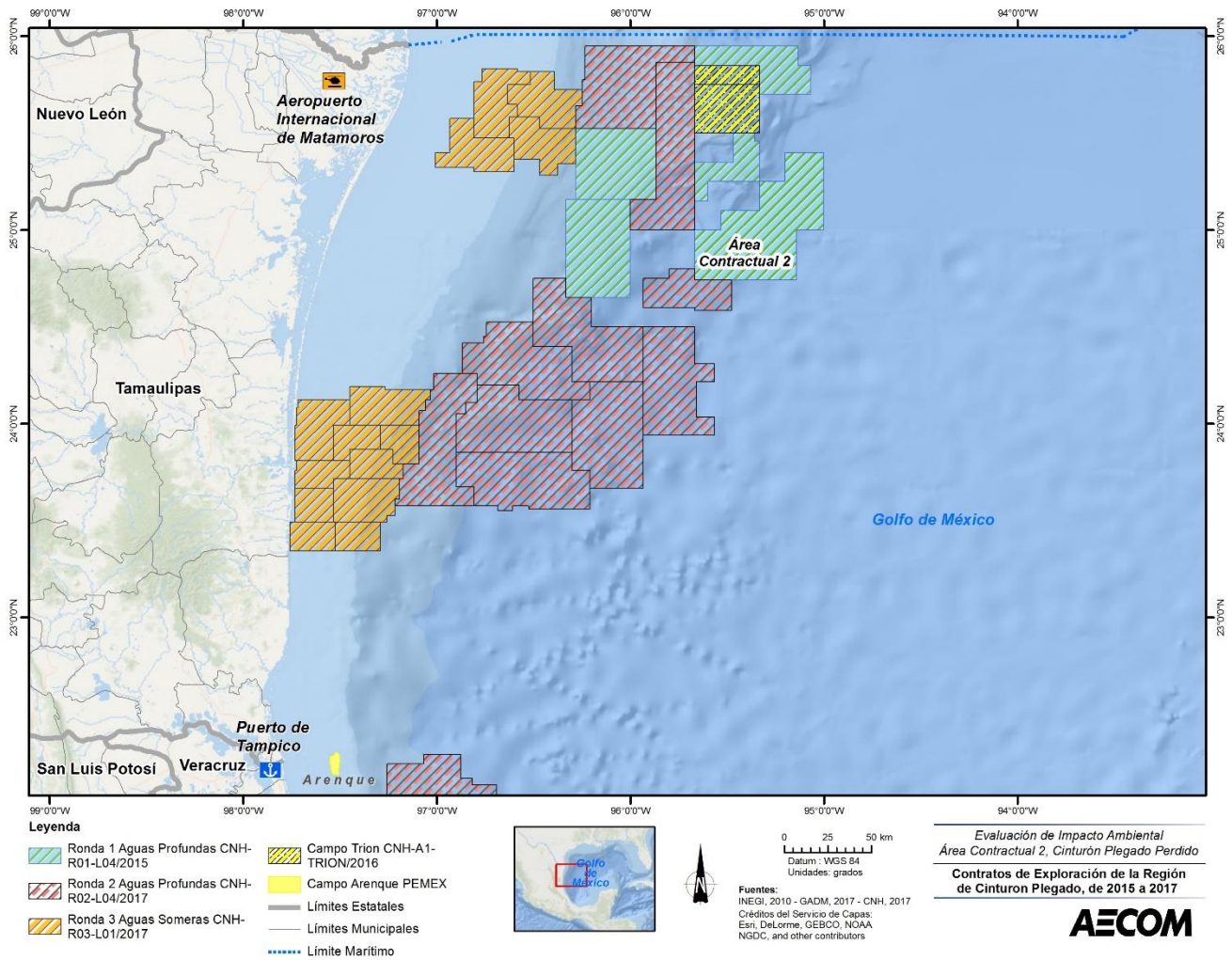
Figura 4-39. Mapa Adaptado de la Carta Náutica 364 del Almirantazgo Británico – Puerto de Tampico



#### 4.1.1.1.48 Otras Áreas Contractuales de Hidrocarburos en Alta Mar y Campos

La Figura 4-40 a continuación muestra la ubicación de otras Áreas Contractuales de hidrocarburos en alta mar y campos en desarrollo. Las diversas rondas licitadas con la reforma de hidrocarburo se muestran en diferentes colores. Si bien no todos estos bloques han sido adjudicados a los operadores, el mapa expresa el alcance de las posibles actividades de hidrocarburos en el área. Específicamente, el Área Contractual 2 comparte un límite con el Área Contractual 1 del Cinturón Plegado Perdido (Ver Figura 4-40) que fue otorgada a la China National Offshore Oil Corporation (CNOOC) durante la misma ronda de licitaciones. Como el período de exploración para el Área Contractual 1 se inició al mismo tiempo que el Área Contractual 2, es posible que algunas actividades de petróleo y gas puedan ocurrir al mismo tiempo.

**Figura 4-40. Otros Proyecto de Petróleo y Gas dentro del Sistema Ambiental**





#### 4.2.4.4 Indicadores Culturales

##### 4.1.1.1.49 Patrimonio Cultural Tangible

###### 4.1.1.1.49.1 *Arqueología Submarina*

El poblamiento de las Américas está vinculado al final del Pleistoceno (11,700 A.P.) y al comienzo del Holoceno (11,700 a.p.-presente) durante el derretimiento de las capas de hielo continentales y el aumento concomitante del nivel del mar. Durante el Pleistoceno tardío y el Holoceno temprano, los niveles del mar eustático aumentaron rápidamente de menos 30 metros por debajo del nivel medio del mar a aproximadamente menos 5 metros ca. 5,000 A.P. (Jackson 2013). Un número desconocido de los primeros sitios arqueológicos costeros quedaron sumergidos a medida que aumentaba el nivel del mar. El aumento del nivel del mar había disminuido significativamente ca. 7.500 A.P. y estaba a unos pocos metros del nivel de hoy (Jackson 2013). En el momento en que los exploradores europeos descubrieron las Américas en 1492; el nivel relativo del mar se había estabilizado a unos centímetros de los niveles modernos a lo largo de los márgenes continentales no afectados por los procesos isostáticos. Dado que las profundidades asociadas con el Área Contractual están muy por debajo de las exposiciones sub-aéreas del Pleistoceno, no hay potencial para objetos del patrimonio cultural prehistórico (OPC).

El desarrollo marítimo del archipiélago de las Américas y el Caribe comenzó con los viajes exploratorios de Cristóbal Colón, comenzando en 1492 con el descubrimiento del "Nuevo Mundo" al tratar de encontrar una ruta más rápida hacia Asia. Veracruz se convirtió en el centro de comercio y transportación en Nueva España (México). Esto se ve claramente en el volumen de barcos que ingresaban a Veracruz como parte de los convoyes anuales de suministro para apoyar a las colonias españolas y años más tarde (1566 a 1790) Flota de Indias, o flota de plata que llevaba la riqueza del nuevo mundo a España. La cantidad de grandes naufragios registrados en el siglo XVI de embarcaciones que entraban o salían de Veracruz indica claramente el creciente volumen de tráfico acuático que probablemente atravesó el Área Contractual (Bonifacio 2008 y Marx 1987).

El Área Contractual se localiza en profundidades de aproximadamente 2,200 a 3,500 m ubicadas en el plano abisal que tiene tasas extremadamente bajas de sedimentación. Los sedimentos oceánicos profundos son limos de grano fino pobremente cohesivos, lodos y partículas de agregados ricos en carbono. Estos sedimentos tienen tasas de deposición del orden de centímetros por miles de años, que dejan a los OPC expuestos a la superficie del sedimento o por encima de ella. Cualquier naufragio ubicado en aguas profundas a aguas ultraprofundas del Área Contractual no se verá afectado por la degradación biológica, pero será destruido lentamente por la corrosión química durante cientos de años de exposición. Sin embargo, no se observó ningún patrimonio cultural durante el estudio de campo de la EvIS del Área Contractual.

De acuerdo con catálogo Red de Zonas Arqueológicas (INAH, s.f.), del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), en México no existen zonas arqueológicas marinas. En lo que respecta a la ubicación de naufragios, la información sigue siendo escasa en México, en comparación con Estados Unidos. La Subdirección de Arqueología Subacuática del INAH y la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de Estados Unidos cuentan con pocos registros de los naufragios identificados en la parte mexicana del golfo de México. En lo que respecta a registros de naufragios existentes cerca del Sistema Ambiental, la NOAA indica que existen dos naufragios costa afuera, frente al Puerto de Tampico. Estos se muestran en la Figura 4-41.

##### 4.2.4.5 Evaluación de Vulnerabilidad Socioeconómica

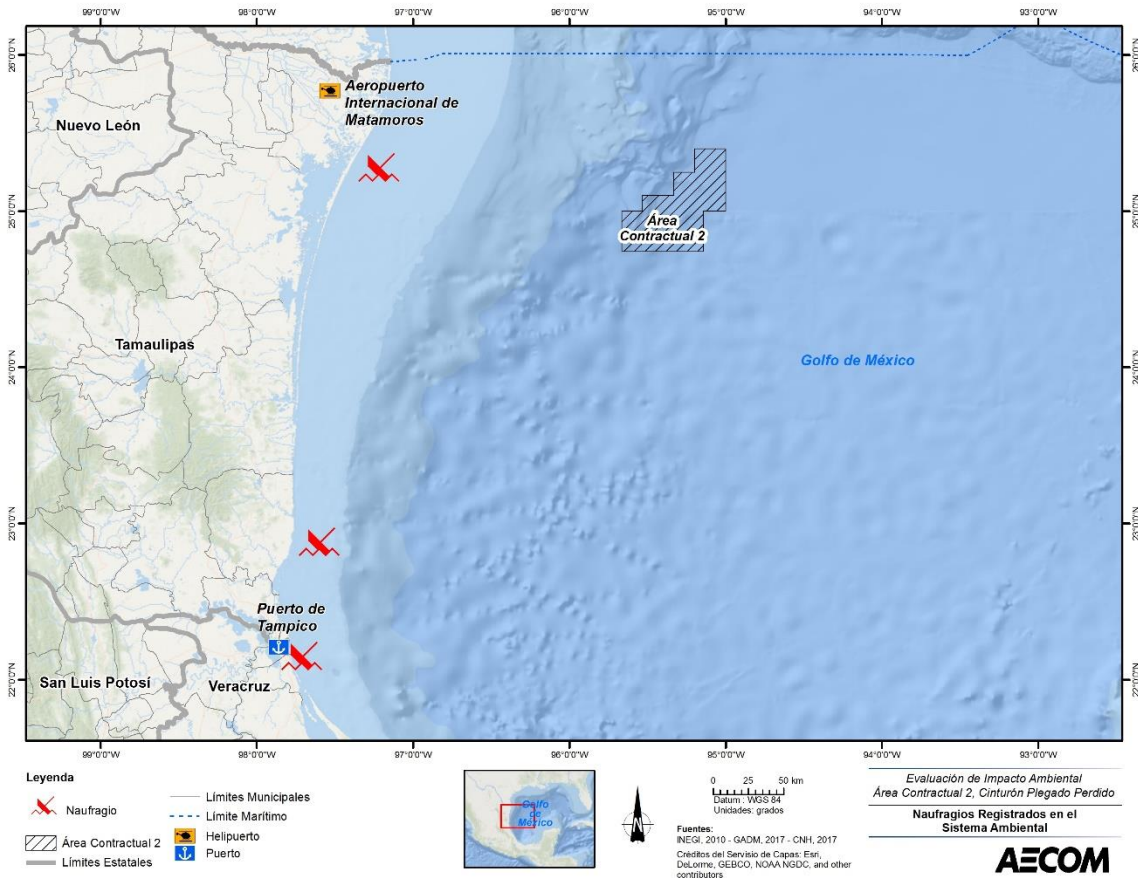
Los receptores sociales vulnerables en el área son principalmente las comunidades de pesca artesanal (costera) en el Río Pánuco y costa afuera, según lo reportado, hasta 50 km de la costa. La colisión entre embarcaciones es un riesgo existente para los pescadores que usualmente no cuentan con equipo suficiente en sus barcos (sin radio o luces nocturnas). Durante un taller comunitario como parte del la EvIS y la línea base social se reportó una fatalidad de esta índole debido a una colisión. Los servicios de transporte público por bote en el Río Pánuco son otro grupo de interés vulnerable en el área de enfoque. Estos botes transportan pasajeros del norte de Veracruz a Tampico. Aunque los botes cuentan con chalecos salvavidas no se observó a los pasajeros usándolos. Existen ocho puntos de cruce en el Río Pánuco, desde la boca del río hasta el puerto, donde se registró el paso de botes. No obstante, no se han registrado ni reportado colisiones con otras embarcaciones. La pesca deportiva es muy popular en el

área de enfoque, con varios torneos utilizando el mismo río y las áreas costa afuera, aunque no se han reportado colisiones.

Las comunidades cerca del puerto han expresado preocupaciones sobre el ruido alto de las actividades del puerto. Estas comunidades tienden a tener problemas de inundaciones y fauna nociva (cocodrilos bebés) en el sistema de drenaje entre el puerto y las comunidades.

Aunque el puerto actualmente sirve como base de algunas actividades de la industria de hidrocarburos, no se han registrado muchas actividades históricas de petróleo en el área. Un pozo de PEMEX utiliza el puerto y existe una refinería cercana, río abajo del puerto. No se han registrado derrames significativos en el área. No obstante, las ONGs ambientales y los sindicatos de trabajadores son un grupo de interés de gran relevancia.

**Figura 4-41 Ubicaciones de Naufragios**



Fuente: AECOM (2017); NOAA

#### 4.2.5 Diagnóstico Ambiental

Las secciones previas en este Capítulo presentaron los hallazgos de diversos estudios ambientales con el fin de establecer una línea base ambiental para el Área Contractual, así como el Sistema Ambiental para el Proyecto.

Las condiciones ambientales físicas se caracterizaron para el Área Contractual en función de los resultados de estudios de campo de la LBA específica del sitio en el Área Contractual. Se utilizaron datos históricos recopilados por otros, disponibles en fuentes científicas y otras fuentes literarias (documentos del gobierno, académicos, de negocios e industriales), para caracterizar las condiciones y tendencias dentro del Sistema Ambiental.

La síntesis de esta información indica que las características abióticas del Área Contractual y del Sistema Ambiental son espacialmente y temporalmente estables con respecto a los patrones de circulación, la estratificación térmica y la geomorfología. No hay fuentes fijas de emisiones contaminantes a la atmósfera, luz artificial o ruido en o cerca del Área Contractual. Sin embargo, el tráfico de embarcaciones dispersas a través del Área Contractual representa una posible fuente transitoria de contaminantes del aire, ruido y/o luz.

La calidad de agua en el Área Contractual fue similar a los valores de literatura previamente recolectados por otros programas en el golfo de México occidental. Las concentraciones de nutrientes y clorofila del agua superficial fueron indicativas de condiciones oligotróficas, típicas de áreas de aguas profundas del golfo de México occidental. Las concentraciones de carbono orgánico volátil (BTEX) e HTP estuvieron por debajo de los límites de detección en todas las muestras de agua. Las detecciones de HAPs se atribuyen a errores de laboratorio, comunes en análisis a nivel de ppb. Todos los HAPs reportados estuvieron por debajo de aquellos considerados dañinos para los organismos marinos. No hubo detecciones de biomarcadores de petróleo de dichas muestras de agua. La mayoría de los metales fueron detectados en bajas concentraciones de partes por billón y están dentro de los rangos naturales para el agua oceánica, y debajo de los considerados como dañinos para los organismos marinos.

En las muestras de sedimentos marinos, las concentraciones de metales fueron similares a las reportadas anteriormente en la literatura en estudios del golfo de México y estuvieron por debajo de los del CCME. Los valores de HAP e HTP fueron similares a los reportados e otro estudio de las filtraciones en la región del Cinturón Plegado Perdido (Rowe y Kennicutt, 2009), pero un orden de magnitud menor que los reportados por Botello (2015) donde a los HAPs se les atribuyó la deposición atmosférica de combustibles fósiles o partículas de combustión de fuentes mixtas o sedimentos transportados desde áreas costeras. No hay pruebas contundentes de filtraciones dentro del Área Contractual, aunque se han documentado en otras partes del oeste del golfo de México. Los carbonos orgánicos volátiles (BTEX) en los sedimentos estuvieron por debajo de los límites de detección. Los niveles bajos de COT (<1%) y MOT (<5%) combinados con una alta fracción de arcilla (promedio = 70.24%) observados en el Área Contractual se consideran típicos para los hábitats marinos sedimentarios oligotróficos en el oeste del golfo de México. Las características de agua y sedimentos para el área del pozo Etzil fueron consistentes con las condiciones para el resto del Área Contractual.

Se recolectó plancton y muestras bénticas de la columna de agua y sedimentos, respectivamente, en el Área Contractual. No existe evidencia de eutrofización u organismos anómalos que indiquen marea roja al momento del muestreo de plancton. La abundancia y diversidad de fitoplancton fue baja, lo que es característico de la región costa afuera oeste oligotrófica del golfo de México. Las estructuras de las comunidades bénticas de infauna y mesofauna en el sedimento fueron típicas para ecosistemas de aguas profundas. Las profundidades en el Área Contractual imposibilitan el crecimiento macroalgal porque el lecho marino se encuentra debajo de la zona fótica. La estructura de las comunidades de macrofauna y mesofauna fueron características de los hábitats de aguas profundas, con baja densidad y diversidad de moderada a alta. Las especies de invertebrados recolectadas en el Área Contractual no tienen un enfoque comercial o recreacional significativo. Los organismos de megafauna fueron puntualmente observados en sacatestígos de caja o video del lecho marino con una abundancia y diversidad muy bajas, lo que es consistente con otros ambientes de aguas profundas en el golfo de México.

Se enlistaron cinco especies de tortugas que podrían tener un hábitat potencial en el golfo de México, incluyendo: la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricate*), la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*), la tortuga laud (*Dermochelys coriacea*) y la tortuga caguama (*Caretta caretta*). Ninguna de estas especies se observó durante el estudio de LBA en el Área Contractual. Las cinco especies de tortugas están en la categoría de peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se registraron cincuenta y nueve (59) avistamientos de aves, con un estimado de 181 individuos, por un observador de aves designado durante el estudio de LBA. Las especies que fueron más frecuentemente observadas en grandes números incluyen: la golondrina ribereña (*Riparia riparia*), el bobo café (*Sula leucogaster*), el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*), la golondrina risquera (*Petrochelidon pyrrhonota*), la gaviota reidora (*Leucophaeus atricilla*), la fragata tijereta (*Fregata magnificens*), y el charran real (*Thalasseus maximus*). Ninguna de estas especies cuenta con un estatus de protección, excepto el pelicano café que está en la categoría de en Peligro de Extinción de acuerdo con la NOM-050-SEMARNAT-2010.

Se registraron 35 avistamientos de cetáceos, con un estimado de 78 individuos, durante el estudio de LBA en el Área Contractual. Las especies observadas incluyen: el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), el delfín Clymene (*Stenella clymene*), el calderón tropical (*Globicephala macrorhynchus*), el cachalote (*Physeter microcephalus*) y el delfín manchado tropical (*Stenella attenuata*), entre otros. Aun cuando todas las especies de cetáceos en el golfo de México se encuentran con un estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, ninguna se encuentra enlistada como Amenazada o en Peligro de Extinción.

La mayoría de la pesca comercial ocurre en bahías poco profundas y estuarios, a pocos kilómetros de la costa en aguas sobre la plataforma continental que tienen una profundidad de alrededor de 200 metros. En comparación con los hábitats productivos cerca de la costa, los hábitats pelágicos de las aguas profundas contienen relativamente pocas especies de enfoque comercial. El principal blanco de pesca en el Área Contractual es el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*). En 2014, 1,189.4 toneladas de dicha especie fueron capturadas en el golfo de México. No obstante, el estado de Tamaulipas (donde está ubicado el Sistema Ambiental del Proyecto) únicamente fue responsable del 1.41% de la pesca total (CONAPESCA, 2014).

El Área Contractual se encuentra localizada a más de 169 km de la costa. Basándose en la altura de la torre de perforación de la MODU, el límite de visibilidad teórico es de 37 km. La zona de influencia visual es completamente costa afuera (no intersecta con la costa) y no contiene ninguna área natural protegida, áreas forestales, áreas de uso recreativo, (excepto la navegación costa afuera), edificios, áreas con construcción o áreas de importancia cultural.

Algunas ANP y otros tipos de áreas sensibles se encuentran dentro del Sistema Ambiental. El Área Contractual no se encuentra dentro de ninguna ANP, sin embargo, el trayecto de vuelo del servicio de helicóptero del Proyecto pasa sobre la porción norte de la ANP de Laguna Madre y Río Bravo. Las rutas de vuelo del helicóptero también pueden cruzar otras áreas sensibles, como la RTP Laguna Madre, RMP Laguna Madre, RMP Giro Tamaulipeco y AICA Delta del Río Bravo. El Área Contractual se encuentra parcialmente dentro de la RMP de Giro Tamaulipeco, una zona oceánica de importancia para fitoplancton, zooplancton y especies de peces, así como especies de aves residentes y migratorias de la RMP Laguna Madre (CONABIO, s.f.). La RMP del Giro Tamaulipeco también se designa como área de pesca. También es probable que los BS del Proyecto pasen a través de la RMP Laguna de San Andrés.

La región es un importante corredor migratorio para aves, incluidas muchas especies acuáticas y terrestres. Muchas de las especies de aves del golfo de México tienen una afinidad costera y, por lo tanto, no se espera que ocurran regularmente en las aguas del Área Contractual. Hay pocos datos disponibles para caracterizar las rutas migratorias de los mamíferos marinos y sus patrones de comportamiento estacionales en el golfo de México, incluido el Área Contractual y el Sistema Ambiental. Una parte del Sistema Ambiental se encuentra en la RMP Fosa de Sigsbee, una ruta migratoria conocida para mamíferos marinos. Sin embargo, el Área Contractual y las actividades asociadas en tierra (transporte en helicóptero y BS) se encuentran fuera de la RMP Fosa de Sigsbee.

Es probable que una base de suministro esté ubicada en el Puerto de Tampico, Tamaulipas, y se utilice para la transferencia y/o almacenamiento de suministros, materiales, equipos, desechos y personal. Es por ello que el Puerto de Tampico es el área principal de influencia socioeconómica del Proyecto. Si bien el Aeropuerto de Matamoros se utilizará solo para el transporte de personal hacia y desde el Área Contractual, no se considera un área principal de la influencia socioeconómica del Proyecto. Las empresas que utilizan el Puerto de Tampico operan principalmente en los sectores de petróleo, gas y petroquímica; los sectores manufacturero, minero y agroalimentario están representados, pero en menor medida.

Las principales actividades económicas dentro del Sistema Ambiental incluyen la pesca en aguas profundas y las actividades marítimas comerciales. Los buques comerciales que navegan desde y hacia otros puertos ubicados en el golfo de México o desde destinos extranjeros pueden navegar a través del Área Contractual. Los Puertos de Tampico y Altamira tienen densidades relativamente altas de tráfico marítimo, mientras que la mayoría del Sistema Ambiental (incluyendo el Área Contractual) tiene una densidad de menos de 30 embarcaciones por día por km<sup>2</sup>.

El diagnóstico ambiental anterior para el Área Contractual 2 del Cinturón Plegado Perdido y su Sistema Ambiental establece una condición ambiental típica de las áreas de aguas profundas del oeste del golfo y México y sin evidencia significativa de impactos antropogénicos previos. No existen recursos altamente sensibles dentro del contexto homogéneo del Área Contractual, incluyendo el área del primer pozo (Étzil). Los impactos potenciales asociados con el Proyecto propuesto se describen en el Capítulo 5, así como las medidas de mitigación para evitar o minimizar los impactos potenciales, dichos impactos, que se describen en el Capítulo 6.

## 5 Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales

Este Capítulo identifica los impactos potenciales resultantes de las interacciones entre los Factores Productores de Impacto (FPI) generados por las actividades del Proyecto descritas en el Capítulo 2 y los indicadores de impacto ambiental y social (receptores) descritos en el Capítulo 4. Estas interacciones establecen el "escenario ambiental" sobre el cual se aplica el proceso de evaluación de impactos.

La evaluación considera la **severidad** potencial de cada impacto en el entorno receptor al determinar la interacción entre la **intensidad** del efecto y la **sensibilidad** de los indicadores de impacto.

### 5.1 Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

La metodología para identificar y evaluar los impactos del Proyecto se describe a continuación.

#### 5.1.1 Indicadores de Impacto

Como primer paso se identificaron los "indicadores de impacto". Una definición generalmente utilizada del concepto de "indicador" establece que es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). Con base en la información presentada en el Capítulo 4, se consideraron los siguientes tres medios para generar la lista de indicadores de impacto:

- **Ambiente Abiótico** (entorno físico y químico, por ejemplo, clima, calidad del aire, sedimentos y calidad del agua)
- **Ambiente Biótico** (entorno biológico, por ejemplo, flora y fauna)
- **Ambiente Socioeconómico** (comunidades, grupos sociales e individuos, por ejemplo, grupos vulnerables o exposición a riesgos de salud y seguridad del Proyecto).

#### 5.1.2 Lista Indicativa de Indicadores de Impacto

La Tabla 5-1 presenta la lista completa de indicadores de impacto socioambientales, desglosados por los diversos componentes ambientales de cada uno de los medios indicados anteriormente.

**Tabla 5-1. Indicadores de Impacto Socioambientales que podrían verse Potencialmente Afectados por el Proyecto**

Medio	Componente Ambiental	Indicadores de Impacto
<b>Ambiente Abiótico</b>	Aire	Gas de Efecto Invernadero (GEI)
		Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO)
		Calidad del Aire
		Luz Ambiente
		Sonido Ambiente
	Sedimento	Calidad del Sedimento del Lecho Marino
	Agua	Calidad del Agua Marina
		Luz Ambiente
		Sonido Ambiente
<b>Ambiente Biótico</b>	Flora, Fauna y Áreas Protegidas	Comunidades de Peces
		Comunidades Planctónicas
		Hábitats y Comunidades Bentónicas Costa Afuera
		Hábitats y Comunidades Cercanas a la Costa
		Hábitats y Comunidades en Tierra
		Mamíferos Marinos
		Tortugas Marinas
		Aves Marinas y Playeras
		Especies Protegidas
		Áreas Protegidas o áreas sensibles
		<b>Ambiente Socioeconómico</b>
Perturbación de la Comunidad		
Paisaje		
Turismo		
Patrimonio Cultural		
Pesca (Comercial)		
Pesca (Artesanal)		
Pesca (Recreacional)		
Navegación/Tráfico y Transporte		
Infraestructura Pública		
Infraestructura Submarina		
Economía		

### 5.1.3 Factores Productores de Impacto del Proyecto

El segundo paso en la metodología fue identificar los FPI del Proyecto que tienen el potencial de afectar a los indicadores de impacto socioambientales. Los FPI se pueden definir como elementos del Proyecto, total o parcialmente, que podrían causar algún cambio en las condiciones ambientales, sociales, económicas o culturales existentes, ya sean adversos o benéficos. Para identificar sistemáticamente los FPI, las actividades del Proyecto descritas en el Capítulo 2 se dividieron en seis actividades:

1. Movilización/Desmovilización/Operaciones Marinas de la MODU (**OM**)
2. Perforación y Terminación (**P&T**)
3. Perfil Sísmico Vertical (**PSV**)
4. Prueba de Pozo (**PP**)
5. Taponamiento y Abandono (**T&A**)
6. Servicios Auxiliares (**SA**)

Los FPI resultantes se presentan en la siguiente sección.

### 5.1.4 Lista Indicativa de Factores Productores de Impacto

Con base en la información presentada en el Capítulo 2, en la Tabla 5-2 se presentan las actividades del Proyecto, los FPI y los efectos Potenciales de Impacto en cada una de las actividades del Proyecto.

**Tabla 5-2. Lista Indicativa de Actividades del Proyecto, Factores Productores de Impacto y Principales Efectos Potenciales**

Actividad del Proyecto	Factores Productores de Impacto	Principales Efectos Potenciales
<b>OM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegación y Espera en la Estación (combustión del motor diésel) / presencia física</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones a la atmósfera</li> <li>• Generación de sonido submarino</li> <li>• Generación de sonido</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones a la atmósfera</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de transpondedores acústicos en el lecho marino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de luz artificial submarina</li> <li>• Generación de sonido submarino</li> <li>• Perturbación al lecho marino</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de imágenes del lecho marino previo a la perforación (ROV)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de luz artificial submarina</li> <li>• Generación de sonido submarino</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua de Enfriamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descarga de residuos líquidos y sólidos</li> <li>• Descarga de residuos de los buques (agua de enfriamiento, aguas grises, aguas negras, drenaje de la cubierta, agua de lastre, salmuera)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo del Lastre</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drenaje de Cubierta y de Sentina</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento de Aguas Residuales Sanitarias (Agua gris y negra)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descarga de Residuos de Comida (Cocina)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de agua dulce – Desalinización (Generación de Salmuera)</li> </ul>		



Actividad del Proyecto	Factores Productores de Impacto	Principales Efectos Potenciales
<b>P&amp;T</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones en la plataforma/piso de perforación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de luz artificial</li> <li>Generación de sonido submarino</li> <li>Generación de sonido</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de chorro en superficie con Píldoras de Perforación a base de agua de mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de sonido submarino</li> <li>Suspensión del sedimento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación de la tubería guía / tubería de revestimiento de superficie / cabezal del pozo, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de sonido submarino</li> <li>Suspensión del sedimento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perforación sin tubo ascendente con fluidos base agua y descarga de recortes de perforación con WBM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de sonido submarino</li> <li>Descarga de recortes y fluidos de perforación en la columna de agua</li> <li>Perturbación física y química del lecho marino</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perforación con tubo ascendente con fluidos base aceite y generación de recortes de perforación con NABM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de sonido submarino</li> <li>Transporte de residuos a la costa</li> <li>Descarga de recortes de perforación en la columna de agua (no planeados)</li> <li>Perturbación física y química del lecho marino</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exceso de Cemento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perturbación química y física del lecho marino</li> <li>Degradación de la calidad del agua</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación del Sistema de Control BOP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Degradación de la calidad del agua (descargas planeadas de fluidos hidráulicos)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de Residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Degradación de la calidad del agua</li> <li>Transporte de residuos a la costa</li> </ul>
<b>PSV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplegar una Fuente de Sonido Acústico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de sonido submarino</li> </ul>
<b>PP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quema de Hidrocarburos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisiones a la atmósfera</li> <li>Creación de luz artificial</li> <li>Generación de sonido en el aire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descargas de Agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Degradación de la calidad del agua</li> </ul>
<b>T&amp;A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Despeje del sitio (ROV)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de luz artificial submarino</li> <li>Generación de sonido submarino</li> </ul>
<b>SA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones con Helicóptero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisiones a la atmósfera</li> <li>Generación de luz artificial</li> <li>Generación de sonido</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones marinas con BS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de tráfico marino en el Puerto</li> <li>Potenciales colisiones con fauna marina u otras embarcaciones</li> <li>Degradación de la calidad del agua debido a la descarga de residuos de los buques (agua de enfriamiento, aguas grises, aguas negras, drenaje de la cubierta, agua de lastre, salmuera)</li> </ul>

Actividad del Proyecto	Factores Productores de Impacto	Principales Efectos Potenciales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición en tierra de recortes de perforación con NABM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impactos de terceros por la gestión de residuos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición en tierra de Residuos Sólidos Urbanos y Peligrosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impactos de terceros por la gestión de residuos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interacciones entre la fuerza de trabajo y la Cadena de Suministro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demanda de servicios y materiales</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transportación en carretera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contribución al polvo, sonido, deterioro de superficie y congestión de carreteras</li> </ul>

### 5.1.5 Identificación de las interacciones proyecto-ecosistema

El tercer paso en la metodología fue determinar cuáles de los FPI del Proyecto identificados (planificados o no) interactúan (negativa o positivamente) con cada uno de los indicadores de impacto identificados. Esas interfaces se presentan en una matriz en la Tabla 5-3 a continuación.

Tabla 5-3. Matriz de interacciones

Actividades del Proyecto	Factores Productores de Impacto	Medio		Ambiente Abiótico						Ambiente Biótico							Ambiente Socioeconómico																					
		Componente Ambiental		Aire			Sedimento			Agua			Flora, Fauna y Áreas Protegidas							Aspectos Sociales y Económicos																		
		Indicadores de Impacto		Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Calidad del Aire	Luz	Sonido Sedimento del Lecho Marino	Sedimento del Lecho Marino	Calidad del Agua Marina	Luz	Sonido	Comunidades de Peces	Comunidades Planctónicas	Hábitats y Comunidades Bentónicas Costa Afuera	Hábitats y Comunidades Cercanas a la Costa	Hábitats y Comunidades en Tierra	Mamíferos Marinos	Tortugas Marinas	Aves Marinas y Playeras	Especies Protegidas	Áreas Protegidas o Áreas Sensibles	Salud y Seguridad de la Comunidad	Perturbación de la Comunidad	Paisaje	Turismo	Patrimonio Cultural	Pesca (Comercial)	Pesca (Artesanal)	Pesca (Recreacional)	Navegación/Tráfico y Transporte	Infraestructura Pública	Infraestructura Submarina	Economía					
(OM) Movilización/ Desmovilización/ Operaciones Marinas de la MODU	Navegación y Espera de la Estación (combustión del motor diésel) / presencia física	✓	✓	✓	✓					✓											✓	✓					✓	✓	✓	✓								
	Equipos de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado	✓	✓																																			
	Instalación de transpondedores acústicos en el lecho marino						✓			✓	✓						✓																					
	Estudio de imágenes del lecho marino previo a la perforación									✓	✓																											
	Toma y Descarga de Agua de Enfriamiento									✓			✓																									
	Descarga de Agua de Lastre													✓																								
	Descarga de Drenaje de Cubierta y de Sentina									✓			✓	✓	✓							✓																
	Descarga de Aguas Residuales Sanitarias									✓			✓	✓	✓							✓																
	Descarga de Residuos de Comida (Cocina)									✓												✓																
Toma y Descarga de Agua para Desalinización									✓																													
(P&T) Perforación y Terminación	Operaciones en la plataforma/piso de perforación			✓	✓					✓																	✓											
	Aplicación de chorro en superficie con Píldoras de Perforación a base de agua de mar						✓		✓				✓														✓											
	Instalación de la tubería guía / tubería de revestimiento de superficie / cabezal del pozo, etc.						✓		✓				✓														✓											
	Perforación sin tubo ascendente con fluidos base agua y descarga de recortes de perforación con WBM						✓		✓		✓		✓				✓										✓											
	Perforación con tubo ascendente con fluidos base aceite y descarga de recortes de perforación con NABM						✓		✓		✓		✓														✓											
	Exceso de Cemento						✓		✓				✓																									
	Descarga de fluido hidráulico del Sistema de control BOP									✓																												
Generación de Residuos									✓																		✓	✓						✓				
(PSV) Perfil Sísmico Vertical	Desplegar una fuente de sonido acústico									✓	✓										✓	✓																

Tabla 5-4. Matriz de interacciones

Actividades del Proyecto	Factores Productores de Impacto	Medio		Ambiente Abiótico					Ambiente Biótico										Ambiente Socioeconómico													
		Componente Ambiental				Aire		Sedimento	Agua		Flora, Fauna y Áreas Protegidas										Aspectos Sociales y Económicos											
		Indicadores de Impacto	Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Calidad del Aire	Luz	Sonido Sedimento del Lecho Marino	Sedimento del Lecho Marino	Calidad del Agua Marina	Luz	Sonido	Comunidades de Peces	Comunidades Plancónicas	Hábitats y Comunidades Bentónicas Costa Afuera	Hábitats y Comunidades Cercanas a la Costa	Hábitats y Comunidades en Tierra	Mamíferos Marinos	Tortugas Marinas	Aves Marinas y Playeras	Especies Protegidas	Áreas Protegidas o Áreas Sensibles	Salud y Seguridad de la Comunidad	Perturbación de la Comunidad	Paisaje	Turismo	Patrimonio Cultural	Pesca (Comercial)	Pesca (Artesanal)	Pesca (Recreacional)	Navegación/Tráfico y Transporte	Infraestructura Pública	Infraestructura Submarina	Economía
(PP) Prueba de Pozos	Quema de hidrocarburos (petróleo crudo y gases)	✓	✓	✓	✓		✓		✓						✓	✓	✓	✓								✓						
	Descargas de agua						✓																									
(T&A) Taponamiento y Abandono	Despeje del sitio					✓		✓	✓																							
(SA) Servicios Auxiliares	Operaciones con Helicóptero	✓	✓	✓	✓												✓	✓	✓	✓	✓								✓			
	Operaciones marinas con BS	✓	✓	✓	✓		✓		✓						✓	✓					✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓			
	Transporte y disposición en tierra de recortes de perforación con NABM																				✓	✓							✓			
	Disposición en tierra de Residuos Sólidos Urbanos y Peligrosos		✓																		✓	✓							✓			
	Interacciones entre la fuerza de trabajo y la cadena de suministro																				✓								✓		✓	
	Transportación en carretera		✓		✓															✓	✓						✓	✓				

## 5.1.6 Identificación de Impactos Potenciales

Cada interacción identificada tiene el potencial de generar un impacto. Para determinar cuáles pueden ser esos impactos potenciales, se llevó a cabo un análisis de los FPI y sus posibles interacciones con los indicadores de impacto sociales o ambientales, aplicando el juicio y la experiencia profesional.

El escenario de impacto puede ser **adverso (negativo)** o **positivo**. De manera similar, cada FPI puede derivarse de una actividad o evento del Proyecto **planificado** o **no planificado**.

Los escenarios de impacto esperados se definen, se tabulan y se analizan en una matriz de acuerdo con la metodología presentada a continuación. La Sección 5.2 describe cada uno de los impactos y la matriz completa se incluye en el Capítulo 8.

## 5.1.7 Criterios y Metodologías de Evaluación

Como se indicó anteriormente, la evaluación busca evaluar la **severidad** de cada impacto en el entorno receptor al comparar la **intensidad** de los efectos del Proyecto con la **sensibilidad** de los indicadores de impacto.

Los criterios para establecer la intensidad del efecto, la sensibilidad del indicador de impacto y la severidad del impacto se describen a continuación.

### 5.1.7.1 Criterios

#### 5.1.7.1.1 Intensidad del Efecto

Con base en la evaluación de las actividades del Proyecto descritas en el Capítulo 2, a cada efecto esperado se le asigna una "puntuación" de **intensidad** (I) basada en una evaluación cualitativa de los siguientes criterios:

- Naturaleza (positivo o negativo);
- Tipo (directo o indirecto);
- Reversibilidad (impacto por algunos años, algunos meses, algunas semanas) reversible o no reversible;
- Duración del efecto (corto, mediano o largo plazo);
- Extensión geográfica (área) del efecto (local o dentro de la huella del Proyecto, regional/nacional fuera de la huella del Proyecto); y
- Efecto acumulativo debido a la proximidad de otras actividades (amplificaría las consecuencias del Proyecto).

Cabe señalar que, en esta etapa la evaluación de la intensidad supone que no se implementarán medidas de mitigación o preventivas.

La

Tabla 5-5 proporciona definiciones de los criterios utilizados para evaluar cualitativamente la intensidad del efecto anticipado.

**Tabla 5-5. Definiciones Cualitativas de los Criterios de Intensidad**

Impacto	Definición
<b>Naturaleza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualquier cambio en un receptor o recurso (activos, comodidades u oportunidades de la comunidad) provocado por la presencia de un componente del Proyecto o por la ejecución de una actividad del Proyecto.</li> <li>• <u>Positivo</u> – Impacto que se considera que representa una mejora de la línea base o para introducir un nuevo factor deseable.</li> <li>• <u>Negativo</u> – Impacto que se considera que representa un cambio adverso de la línea base, o para introducir un nuevo factor no deseado.</li> </ul>
<b>Tipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Directo</u> – Impacto creado como resultado directo del Proyecto.</li> <li>• <u>Indirecto</u> – Impacto que puede ser causado por el Proyecto, pero ocurrirá en el futuro o fuera del área de influencia.</li> </ul>
<b>Reversibilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Temporal</u> – Impactos previstos que sean de corta duración y de naturaleza intermitente/ocasional (reversible).</li> <li>• <u>Permanente</u> – Impactos que ocurren durante el desarrollo del Proyecto y que causan un cambio permanente en el indicador de impacto o recurso afectado que perdura sustancialmente más allá de la duración del Proyecto (irreversible).</li> </ul>
<b>Duración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Corto Plazo</u> – Impactos que se prevé durarán solo por un período limitado (menos de 4 años) pero cesarán cuando se termine una actividad o como resultado de medidas de mitigación y recuperación natural.</li> <li>• <u>Mediano Plazo</u> – Impactos que ocurrirán en un período de 4 a 10 años. Esto incluye impactos que pueden ser intermitentes o repetitivos en lugar de continuos si ocurren durante un período de tiempo prolongado.</li> <li>• <u>Largo Plazo</u> – Impactos que ocurrirán durante un período prolongado (más de 10 años). Esto incluye impactos que pueden ser intermitentes o repetitivos en lugar de continuos si ocurren durante un período de tiempo prolongado.</li> </ul>
<b>Extensión Geográfica (Área)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Local</u> – Impactos que afectan los recursos importantes a nivel local o están restringidos a un área administrativa (local) única o comunidad local (no extendido).</li> <li>• <u>Regional</u> – Impactos que afectan los recursos ambientales de importancia regional o que se experimentan a escala regional según lo determinan los límites administrativos (algo extendido).</li> <li>• <u>Nacional</u> – Impactos que afectan a los recursos importantes a nivel nacional, afectan a un área nacional de importancia/protegida o con consecuencias macroeconómicas (extendido).</li> <li>• <u>Internacional</u> – Impactos que afectan recursos de importancia internacional, como áreas protegidas por Convenciones Internacionales e impactos que se experimentan en un país como resultado de actividades en otro (extendido).</li> </ul>
<b>Acumulativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Acumulativo</u> – Impactos directos o impactos que podrían tener un mayor efecto debido a la proximidad y el tiempo de ejecución de otras actividades en el Sistema Ambiental.</li> <li>• <u>Impactos sinérgicos</u> – impactos directos o indirectos que podrían tener un efecto mayor debido a la naturaleza aditiva o interactiva del efecto en un lugar en particular y dentro de un tiempo particular.</li> </ul>

Con base en esa evaluación cualitativa y la aplicación de juicio profesional, a cada efecto esperado se le asigna uno de los niveles de intensidad definidos en la

Tabla 5-6, donde la intensidad se puede definir como: 0 Ninguno, 1 Insignificante, 2 Menor, 3 Moderado y 4 Mayor.



**Tabla 5-6. Categorías de Niveles de Intensidad (I)**

Categoría	Nivel (I)	Descripción
<b>Mayor</b>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto a largo plazo (más de 10 años) que es extendido (nacional o internacional en alcance y significancia)</li> <li>• El impacto es parcialmente reversible o permanente.</li> <li>• Consumo significativo de materia prima, agua, energía y combustible, resultando en escasez a nivel nacional o internacional.</li> <li>• Gran número de no conformidades con respecto a la regulación nacional y a los estándares internacionales. Contaminación de aire, agua y costas debido a productos tóxicos o no biodegradables y/o sustancias tóxicas que tengan un impacto potencial negativo en la salud humana, incluyendo daños serios o muerte.</li> <li>• Sonido ambiente con niveles altos que afecten a la salud humana o causen lesión o muerte a las especies, para afectar la supervivencia general de las especies.</li> <li>• Sonidos marinos ambientales con niveles que resulten en muerte y lesiones de especies protegidas.</li> <li>• Producción significativa de residuos, que no se encuentren ni separados ni tratados.</li> </ul>
<b>Moderado</b>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactos a mediano plazo (5 a 10 años), bastante extendido o extendido (nacional o regional) y reversible.</li> <li>• Consumo significativo de materia prima, agua, energía y combustible, resultando en escasez a nivel nacional o regional.</li> <li>• Contaminación de aire, agua y costas por productos tóxicos o no biodegradables y/o sustancias peligrosas, teniendo efectos crónicos en la salud humana después de una exposición a largo plazo.</li> <li>• Sonido ambiente con niveles ligeramente superiores a los establecidos en la legislación.</li> <li>• Sonidos submarinos moderados resultando en muerte o lesión de individuos de especies protegidas; sin embargo, sin impacto sobre la supervivencia de las especies.</li> <li>• Producción significativa de residuos separados.</li> </ul>
<b>Menor</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactos a corto plazo (de 1 a 5 años), locales y reversibles.</li> <li>• Consumo significativo de materia prima, agua, energía y combustible a nivel regional o local.</li> <li>• Niveles detectables de contaminación de aire, agua y costas, pero por debajo de los límites conocidos por tener efectos en la salud humana.</li> <li>• Sonido submarino causando solamente impactos menores (cambios de comportamiento) de especies protegidas.</li> <li>• Baja producción de residuos, y residuos separados y tratados por compañías especializadas.</li> </ul>

Categoría	Nivel (!)	Descripción
Insignificante	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactos a corto plazo (menos de 1 año), local y reversible.</li> <li>• Consumo bajo de materia prima con consumo de agua y energía insignificante.</li> <li>• Efluentes de residuos liberados al agua, aire y suelo a concentraciones casi naturales.</li> <li>• Sonido en aire y agua con niveles similares al sonido de fondo.</li> <li>• Cambios insignificantes en el ecosistema o paisaje.</li> <li>• Impacto insignificante en especies protegidas.</li> <li>• Insignificante producción de residuos y sin residuos peligrosos o de manejo especial.</li> </ul>
Ninguno	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La intensidad es tan intangible que cualquier impacto resultante se elimina del proceso de evaluación de impactos.</li> </ul>

#### 5.1.7.1.2 Sensibilidad del Indicador de Impacto

Basándose en la evaluación del ambiente descrito en el Capítulo 4, se asigna un “valor” de **sensibilidad** (Se) a cada indicador de impacto, con base en la evaluación cualitativa del criterio presentado en la Tabla 5-6, donde la sensibilidad se clasifica de la siguiente manera: 1 Insignificante, 2 Menor, 3 Moderado y 4 Mayor.

El grado de sensibilidad de un indicador de impacto está basado en parte en la resiliencia del indicador de impacto, su habilidad para adaptarse naturalmente a los cambios y de recuperación de un impacto.

**Tabla 5-7. Categorías de Niveles de Sensibilidad (Se)**

Categoría	Nivel (Se)	Descripción
<b>Mayor</b>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluye un gran número de fauna y/o flora sensible o protegida, donde un alto nivel de biodiversidad se puede observar en un ecosistema protegido con importancia nacional o internacional.</li> <li>• Un indicador de impacto social vulnerable ya existente, con muy poca capacidad y medios para adaptarse al cambio y mantener/mejorar las condiciones actuales.</li> </ul>
<b>Moderado</b>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluye a pocas especies de fauna y/o flora sensible o protegida, o un ecosistema sensible o protegido localmente.</li> <li>• Un indicador de impacto social con capacidad y medios limitados para adaptarse al cambio y mantener/mejorar condiciones actuales. La adaptación puede llevar tiempo y puede ser únicamente parcial.</li> </ul>
<b>Menor</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluye muy pocos individuos de fauna y/o flora sensible o protegida, o un ecosistema no protegido.</li> <li>• Un indicador de impacto social con cierta capacidad y medios para adaptarse al cambio y mantener/mejorar condiciones actuales. La adaptación puede llevar tiempo y puede ser únicamente parcial.</li> </ul>
<b>Insignificante</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No incluye especies de fauna y/o flora sensible o protegida, o un ecosistema sensible o que ya esté impactado.</li> <li>• Un indicador de impacto social con la capacidad y medios para para adaptarse al cambio y mantener/mejorar condiciones actuales.</li> </ul>

#### 5.1.7.1.3 Severidad de Impactos Potenciales

Una vez que la intensidad y la sensibilidad han sido definidas, el siguiente paso fue evaluar la **severidad** (S) de los impactos potenciales, combinando la intensidad (I) de los impactos anticipados y la sensibilidad (Se) de los indicadores de impacto ambientales. El valor asignado para Intensidad se multiplica por el valor asignado para la Sensibilidad a fin de generar un valor de severidad, de acuerdo con lo siguiente:

$$\text{Severidad (S)} = \text{Intensidad (I)} \times \text{Sensibilidad (Se)}$$

La Tabla 5-7 muestra la escala de severidad de los impactos, que varía de “insignificante” a “mayor”. Cada clasificación de severidad de los impactos se especifica de acuerdo con las definiciones contenidas en las especificaciones de TOTAL: General Specifications for EIAs – GS EP ENV 120.

**Tabla 5-8. Severidad de Impactos Potenciales (S)**

Categoría	Nivel (S)	Descripción
Mayor	9 o superior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios adversos sustanciales en un ecosistema o especies protegidas. Los cambios se encuentran muy afuera del rango natural de variación, y se requiere de rehabilitación asistida.</li> <li>• Efectos socioeconómicos que pueden exceder el límite o estándar aceptable, donde las viviendas, la cultura, la calidad de vida o los recursos están expuestos a consecuencias extendidas, severas e irreversibles y donde aquellos parámetros afectados no podrán adaptarse a nuevas condiciones.</li> </ul>
Moderado	5-9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios adversos moderados en el ecosistema o especies protegidas. Los cambios pueden exceder el rango de variación natural. El potencial para la recuperación natural a mediano plazo es bueno. Sin embargo, se reconoce que un nivel bajo del impacto puede permanecer.</li> <li>• Efecto socioeconómico que tendría un impacto notable en el medio de subsistencia, cultura, calidad de vida o recursos a nivel local o regional. Estos impactos podrían persistir en el mediano plazo, pero pueden adaptarse y son reversibles.</li> </ul>
Menor	3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios adversos menores en el ecosistema o especies protegidas. Los cambios pueden ser notorios, pero entran dentro del rango de variación natural. Los efectos son cortos y la recuperación natural ocurre a corto plazo; sin embargo, se reconoce que un nivel bajo del impacto puede permanecer.</li> <li>• Inconveniencia socioeconómica, pero con pocas o ninguna consecuencia a las viviendas, la cultura, la calidad de vida o los recursos. Los efectos son costos y la recuperación ocurre a corto plazo.</li> </ul>
Insignificante	1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en los ecosistemas o especies que son poco probables de ser notados (por ejemplo, dentro del rango de variación natural).</li> <li>• Los efectos predichos sobre los indicadores de impacto socioeconómicos se clasifican como 'imperceptibles'.</li> </ul>
Positivo	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios resultando en efectos positivos, deseables o benéficos para un ecosistema o indicador de impacto socioeconómico.</li> </ul>

Finalmente se realizó la evaluación de la matriz, documentando la intensidad del efecto, la sensibilidad del indicador de impacto y la severidad de los impactos para cada impacto anticipado. Esto se llevó a cabo realizando un taller de evaluación de impactos organizado con expertos ambientales y sociales. La sección 5.2 describe más adelante cada uno de los impactos y la matriz completa se incluye en el Capítulo 8.

Como se mencionó anteriormente, la evaluación de la intensidad no asume la aplicación de ninguna medida de mitigación o preventiva. En el Capítulo 6 se describen las medidas de mitigación que el Promoviente se compromete a aplicar. Estas medidas de mitigación también están documentadas en la matriz completa que se incluye en el Capítulo 8, y la evaluación de los impactos se repite una segunda vez para determinar la severidad del impacto residual, asumiendo que las medidas de mitigación discutidas en el Capítulo 6 fueran aplicadas.

#### 5.1.7.2 Metodologías para la Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada

La metodología propuesta fue diseñada con base en la guía vigente para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (SEMARNAT 2002) para el sector petrolero, mejorada para alinearse donde sea compatible con las buenas prácticas internas del Promoviente (General Specifications for EIAs – GS EP ENV 120), así como las prácticas internacionales del sector; tales como Normas de Desempeño de la Corporación

Financiera Internacional (IFC) sobre sostenibilidad ambiental y social, Norma de desempeño 1: Evaluación y gestión de riesgos e impactos ambientales y sociales (IFC 2012).

También debe hacerse notar que los impactos potenciales socioeconómicos del Proyecto se encuentran descritos más a detalle en el reporte de la EvIS del Proyecto, presentado ante la SENER el 30 de agosto del 2017 (ver el acuse de recibo en el Capítulo 8). Esta MIA busca alinearse con la EvIS en términos del análisis de impactos sociales potenciales y de las medidas de mitigación propuestas en dicho documento.

## 5.2 Descripción de Impactos

### 5.2.1 Impactos categorizados como Sin Impacto

Las interacciones entre los FPIs y los indicadores de impactos fueron caracterizadas utilizando la metodología de evaluación de impactos descrita anteriormente. Los impactos cuyo nivel de intensidad (I) se calificó como ninguno (0) (ver Tabla 5.5), se excluyeron de la evaluación de impacto y no se consideraron más. Estos impactos se enumeran en la Tabla 5-8. Las interacciones que pueden tener un impacto se presentan en las Secciones 5.2.2 y 5.2.3. Se consideraron todas las interacciones para la matriz que se encuentra en el Capítulo 8, como se solicita en el proceso.

**Tabla 5-9. Impactos categorizados como Sin Impacto**

Impacto	Justificación para ser Eliminado de la Evaluación
Incremento focalizado del nivel de presión de sonido (medido en dB) (en aire y agua) causado por buques en tránsito	El sonido generado por buques en tránsito será de una frecuencia baja, localizada y de baja duración (70-120 días). El Proyecto se encuentra ubicado a 169 km de costas mexicanas. Todos los sonidos generados en la ubicación del Proyecto serán locales y se disiparán antes de llegar a las comunidades costeras. Por lo tanto, no se espera que esto resulte en ningún impacto para dichas comunidades. Tampoco se espera que el sonido tenga un impacto sobre indicadores de impacto abióticos como el aire o el agua.
Incremento focalizado del nivel de presión de sonido (medido en dB) en agua causado por el uso de helicópteros para el cambio de tripulación	El sonido del helicóptero será de baja duración, temporal e intermitente debido a que será utilizado únicamente para los cambios de tripulación. El sonido de baja frecuencia producido por los helicópteros no se transmite efectivamente del aire al agua.
Presencia del ROV y sonido y luz submarina asociada	Un estudio de pre-perforación dará una imagen utilizando una cámara de video montada en un vehículo de operación submarino (ROV). El ROV se aproximará al lecho marino y se moverá sobre un área cuadrículada para verificar que no hay peligros potenciales o sensibilidades ambientales en la superficie del lecho marino donde se planea perforar el pozo. El ROV está equipado con luces direccionales que iluminan algunos metros del lecho marino frente a él. Esta operación llevará algunas horas. La misma actividad se llevará a cabo en la etapa de taponamiento y abandono de cada pozo. La luz proveniente del ROV es temporal y sólo se extiende unos pocos metros frente al vehículo. El sonido submarino generado por los propulsores del ROV es insignificante y de corta duración. Si el ROV se mueve muy cerca al lecho marino, sus propulsores pueden, de manera local, mover la capa superficial de sedimentos, pero sus partículas se vuelven a precipitar rápidamente. El ROV no descargará ninguna sustancia al agua, por lo que no se espera que cause algún impacto a los indicadores de impacto abióticos (lecho marino, calidad del agua) o bióticos del área.

Impacto	Justificación para ser Eliminado de la Evaluación
Perturbación del lecho marino causado por la colocación del transpondedor acústico	Una vez que la MODU se encuentre en la ubicación donde se llevará a cabo la perforación, se instalarán una serie de transpondedores acústicos en el lecho marino alrededor del sitio de perforación. Este arreglo es uno de los sistemas de referencia para posicionar el busque con los sistemas de ubicación satelital. Los transpondedores (de normalmente 5" de diámetros y 3 pies de longitud) serán colocados de manera temporal en el lecho marino, cubriendo una fracción del Área Contractual. Esto únicamente causará una perturbación temporal y menor en la comunidad béntica, por lo que no se considera un impacto significativo.
Perturbación visual de comunidades costeras causada por buques del Proyecto	La altura de la torre de perforación de la MODU limita la zona en la que el Proyecto puede ser visto a nivel del mar. Asumiendo que la parte superior de la torre de perforación se encuentra a 100 metros sobre la superficie del nivel del mar, será visible teóricamente en un radio de hasta 37 km y, por lo tanto, no será visible desde la costa más cercana, a 160 km. La MODU será visible por los botes que entren a la zona de influencia visual y desde las aeronaves que vuelen a 37 km. Por lo tanto, no se considera que pueda generar algún impacto visual para las comunidades costeras. Además, no se espera que los BS del Proyecto, que entrarán y saldrán del puerto de Tampico, contribuyan a algún incremento notable en la densidad de buques que son típicamente visibles en el área.
Daño o perturbación a Arqueología sumergida	Las tasas de deposición de sedimentos en aguas profundas se encuentran en el orden de centímetros por miles de años, lo que deja a los objetos de patrimonio cultural expuestos en o arriba de la superficie del sedimento, donde pueden ser observados con el ROV o con una cámara de aguas profundas. No obstante, no se observó ningún objeto de patrimonio cultural durante el estudio de LBA y los registros públicos no indican la presencia de estructuras arqueológicas sumergidas en el Área Contractual. Cualquier objeto de patrimonio cultural que fuera observado en las imágenes pre-perforación / estudio de lecho marino / estudio de preparación del sitio será reportado y evitado, por lo que no se esperan impactos.

## 5.2.2 Descripción de Impactos Provenientes de Actividades Planeadas

Los impactos potenciales provenientes de actividades planeadas incluyen los efectos del sonido y las perturbaciones físicas de la MODU y los BS, así como las emisiones, descargas y residuos producidos durante el programa de perforación. Esta sección menciona cada uno de esos efectos en términos de sus impactos al medio físico, biológico y socioeconómico. Todos los impactos potenciales son evaluados en la matriz de evaluación de impactos que se presenta en el Capítulo 8. Las medidas de mitigación y los impactos residuales, que permanecen aún después de que se han implementado las medidas de mitigación, se mencionan en el Capítulo 6.

### 5.2.2.1 Reducción de la Calidad del Aire Local y Contribución en la emisión de Gases de Efecto Invernadero

Las principales fuentes de emisiones atmosféricas serán los motores de los buques (incluyendo los propulsores dinámicos de la MODU), y los generadores de energía de la MODU y los BS. Las operaciones del helicóptero también contribuirán, en menor grado, a las emisiones del Proyecto. No se tiene planeado ninguna prueba de pozos; sin embargo, las emisiones de la quema de gases fueron calculadas en caso de que se lleve a cabo una prueba de pozos. Se calculó el criterio estimado para los siguientes contaminantes (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, y COVs) y de los GEI (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, and N<sub>2</sub>O) del Proyecto, que son presentados en las Tablas 2-14 a 2-16 en el Capítulo 2. Adicionalmente, los sistemas de aire acondicionado de la MODU podrían contener de 200 a 300 kg de refrigerante con HCFCs. Aun cuando el refrigerante no será liberado deliberadamente durante el funcionamiento, mantenimiento, servicio, reparación o reemplazo del sistema de aire acondicionado, las liberaciones accidentales son relevantes debido al hecho de que el refrigerante con HCFCs R22 tiene un Índice GWP (Potencial de Calentamiento Global) 1800 veces más grande que el del CO<sub>2</sub> (Oil & Gas UK 2016). No obstante, en el caso de que

ocurriera una liberación accidental, es muy probable que involucre sólo 2 o 3 kg del refrigerante, equivalente a 3.6 o 5.4 tCO<sub>2</sub>eq. Como contexto, las emisiones planeadas de GEI por pozo descritas en el Capítulo 2 se estimaron en 25,205 tCO<sub>2</sub>e.

La liberación de contaminantes gaseosos (por ejemplo, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> and VOCs) a la atmósfera, provenientes de las actividades del Proyecto, puede causar una reducción a corto plazo de la calidad del aire local. Las emisiones de contaminantes se llevarán a cabo en la zona de perforación y en la ruta entre el sitio del pozo y las instalaciones del Puerto y aeropuerto. Se espera que los contaminantes se dispersen de manera rápida debido a las buenas condiciones para dispersión aérea con las que cuenta la ubicación costa afuera.

La sensibilidad de la calidad del aire en la ubicación del sitio del Proyecto, a 169 km de la costa mexicana, es considerada insignificante. La flora y la fauna consideradas sensibles a las emisiones al aire no están presentes en el Área del Contrato y, por lo tanto, la sensibilidad se considera insignificante. Debido a la dispersión, la fauna y hábitats costeros sensibles no experimentarían una reducción perceptible de la calidad del aire. Los efectos de las actividades del Proyecto sobre la calidad del aire se determinaron como locales, a corto plazo y temporales, que se caracterizan por una intensidad insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto de la calidad del aire resultante es **insignificante**. De manera similar, se determinó que los efectos de las emisiones atmosféricas del Proyecto sobre la flora y la fauna son locales, a corto plazo y temporales, y se caracterizan por una intensidad insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto a la calidad del aire resultante es de **insignificante**.

Se determinó que los efectos de las actividades del Proyecto en términos de la contribución a la emisión de GEI son regionales, a largo plazo y permanentes, que típicamente se caracterizan como de mayor intensidad. Sin embargo, las emisiones anuales de GEI en México son del orden de 729.1 millones de tCO<sub>2</sub>e (CAIT 2014 basado en las emisiones nacionales totales de GEI, incluidos los cambios en el uso de la tierra y la silvicultura). En comparación, se estima que un pozo de proyecto (incluida una prueba de pozo) generará aproximadamente 36 mil tCO<sub>2</sub>e (ver el Capítulo 2). Por lo tanto, las contribuciones de GEI del Proyecto representan una proporción insignificante de las emisiones nacionales anuales de GEI. Además, la cantidad de tCO<sub>2</sub>e también es insignificante en el contexto de las principales industrias emisoras de GEI y actividades a las que hace referencia la IFC (Grupo del Banco Mundial 2007). Por lo tanto, la intensidad del efecto se ha clasificado como insignificante y la severidad del impacto resultante es **insignificante**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Emisiones de GEI	OM PP SA	Negativo Directo A largo plazo Permanente Regional	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante
Calidad del Aire Ambiente	OM PP SA	Negativo Directo A corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante
Flora y Fauna	OM PP SA	Negativo Directo A corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante

### 5.2.2.2 Introducción de Luz Artificial

La iluminación de la MODU y otros buques de navegación, seguridad y quema de gases en la prueba de pozos puede causar respuestas de comportamiento en las que la fauna (tortugas, aves marinas, peces y delfines) puede alterar sus actividades de forrajeo y cría. Adicionalmente, es posible que las aves marinas que vuelen sobre el Área Contractual se desorienten. No obstante, dado que el Área Contractual se encuentra alejada de la línea de costa, y

que la luz únicamente afectará a un área pequeña, es poco probable que haya un impacto significativo en las aves y fauna marinas. La naturaleza temporal de las actividades de perforación reduce el potencial del impacto.

Los efectos de la introducción de luz artificial, proveniente de las actividades del Proyecto, fue determinada como local, a corto plazo y temporal, lo que se encuentra caracterizado con una intensidad insignificante. La sensibilidad también se consideró insignificante por lo que la severidad del impacto es de **significancia insignificante**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Luz Ambiental	OM P&T PP SA	Negativo Directo A corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante
Flora y Fauna	OM P&T PP SA	Negativo Directo A corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante

### 5.2.2.3 Perturbación del Sedimento del Lecho Marino y Deposición de Recortes de Perforación

Las actividades del Proyecto que perturbarán a los sedimentos del lecho marino local principalmente incluyen las operaciones de instalación de equipamiento (conductores, tubería de revestimiento, cabezal de pozo, uso de cemento) pero sobre todo de perforación, tales como el arrojar agua en chorro al lecho marino cuando la perforación inicia, y la disposición de WBM (lodos base agua) y recortes de perforación. Un estimado del volumen de los WBM y los recortes de perforación que serán descargados al lecho marino durante la perforación sin tubo ascendente fue presentado en el Capítulo 2, Tabla 2-8 en la Descripción del Proyecto, y el permiso requerido por la SEMAR se describe en el Capítulo 3.

Durante la fase de perforación sin tubo ascendente, la sarta de perforación es bajada hasta el lecho marino. Posteriormente se utiliza para lanzar agua en chorro al lecho marino, removiendo el sedimento a una profundidad aproximada de 60 a 100 metros debajo del lecho marino. Mientras que el material es removido a chorros, se creará una pluma de turbidez que se moverá en dirección de las corrientes hasta que las partículas precipiten, cambiando potencialmente las características sedimentarias del área.

Mientras que los recortes y el agua de mar (y fluidos de barrido) utilizados para perforar las secciones superiores del pozo son liberados al lecho marino, los recortes de perforación más grandes y las partículas de arcilla de los WBM se acumularán alrededor del pozo. Esto podrá afectar tanto al tamaño de las partículas del sedimento como a la composición química del sedimento en los alrededores del pozo. Puede ocurrir un incremento menor focalizado de concentraciones de metales cerca del pozo, como aluminio proveniente de la arcilla de filosilicatos de aluminio (bentonita).

Pueden ocurrir impactos a las comunidades bénticas dentro de la huella de recortes de perforación sedimentados, por medio de entierro (asfixia) y la disminución del potencial redox (la cantidad de oxígeno en el sedimento) del sedimento debido a la oxidación y a la degradación microbiana de químicos biodegradables en los lodos de perforación. La legislación actual no permite que recortes de perforación contaminados con NABM conteniendo fluidos base aceite (NABF) sean descargados al mar, y requiere que sean regresados a la costa para su disposición final.

El Promoviente desarrolló un modelo de dispersión para cuantificar la magnitud de los impactos potenciales de descargar WBM, así como de los recortes de WBM y NABM. Se llevaron a cabo simulaciones de descargas de perforación, utilizando el modelo DREAM (Dose related Risk and Effect Assessment Model), que es parte del software MEMW. El modelo es un modelo de partículas lagrangiano de tres dimensiones que se usa para evaluar



las consecuencias de la liberación regular y planeada al ambiente marino. El modelo fue utilizado para estimar el riesgo ambiental derivado de la toxicidad de los químicos en la columna de agua, la toxicidad de los químicos en el sedimento, el entierro de organismos en el sedimento, el cambio del tamaño de partículas del sedimento y el agotamiento de oxígeno en el sedimento. El riesgo ambiental se determinó utilizando el radio de Concentración Ambiental Predicha (PEC) a Concentración Predicha Sin Efectos (PNEC). Este radio muestra la posibilidad de que ocurra algún efecto ambiental adverso como resultado de la exposición a cada una de las sustancias específicas y/o fuentes de estrés en la columna de agua y en los sedimentos.

Los resultados de la modelación del WBM y los recortes de perforación de la fase inicial de la perforación sin tubo ascendente indican que la huella de los recortes de perforación sedimentados se extendería aproximadamente 4 km al oeste y 1 km al este de la zona de perforación debido a las corrientes predominantes con una capa delgada de 1 mm máxima. El riesgo de que una deposición tan delgada entierre a las especies benthicas es muy bajo. El porcentaje de cambio en el tamaño de las partículas va de 0 a 10% (considerado insignificante) y se extiende aproximadamente 1 km alrededor del sitio del pozo. Los depósitos más grandes (500 a 1000  $\mu\text{m}$  en espesor) se encuentran dentro de los primeros 500 metros al este del pozo y disminuyen de 50 a 100  $\mu\text{m}$  dentro del primer kilómetro. En el norte, oeste y sur del sitio de perforación, los depósitos son más pequeños, variando de 100 a 500  $\mu\text{m}$  dentro de los primeros 500 metros, y de 50 a 100  $\mu\text{m}$  dentro del primer kilómetro. La modelación también predice que hay un riesgo extremadamente bajo de agotamiento de oxígeno observado alrededor del punto de descarga. Los resultados de la modelación establecieron que los cambios en la composición del sedimento dentro del área de impacto tienen un riesgo insignificante. Los WBM han demostrado tener poca o nula toxicidad para los organismos benthicos (Neff, 2005); por lo tanto, no se esperan efectos derivados de la toxicidad de los recortes de WBM.

Si la descarga de recortes de perforación con NABF se permite, debe considerarse la toxicidad de los fluidos asociados a los recortes al lecho marino adicionalmente a los efectos físicos de asfixia. Como se mencionó en el Capítulo 2, se utilizará NABF Clase III para el Proyecto. Esta clase de fluido tienen un contenido aromático bajo, y es fácilmente biodegradable en condiciones aerobias (IOGP 2016). Los NABF liberados en los recortes pueden enriquecer a los sedimentos por medio de la carga de carbón orgánico. La manera de deposición es importante para determinar si el espesor de los recortes de NABF agotarán el oxígeno disponible y causarán condiciones anaerobias que reduzcan la tasa de biodegradación e incrementen la toxicidad en los sedimentos. La modelación predijo que los recortes de NABF formarían un depósito muy delgado. La concentración de NABF sería más alta alrededor del sitio de perforación (>1,000 ppm), aunque disminuye a 37 ppm a 500 metros del pozo y a < 0.001 a 1 kilómetro del sitio de perforación.

El modelado DREAM y los hallazgos de varios estudios de campo realizados en otros lugares (IOGP 2016) sugieren que la descarga de los cortes de perforación NABF Clase III que se han secado adecuadamente antes del vertido no tienen por qué tener un impacto residual significativo en el medio ambiente marino.

La deposición de recortes en el lecho marino puede cambiar a las comunidades benthicas en un área pequeña durante un periodo corto de tiempo. La composición química de los sedimentos y el tamaño de partícula pueden ser cambiados por un periodo de tiempo mayor dentro de la huella deposicional (a menos de 4 km del pozo). No obstante, el Proyecto utilizará WBMs para perforar el pozo, que tendrán una toxicidad baja y que no se bioacumulan (considerada la Mejor Práctica Ambiental). No se tiene planeado que se descarguen recortes cubiertos de NABM que contengan NABF; sin embargo, en caso de que hubiera, los recortes serán tratados en la MODU y descargados justo debajo de la superficie del mar. Los recortes con NABM pueden dispersarse a través de la columna de agua, cubriendo eventualmente un área mayor que los recortes de WBM en el lecho marino.

Los resultados del estudio de LBA (TOTAL, 2017) indican que las comunidades benthicas encontradas en el área están dominadas por taxones generales (poliquetos, moluscos, nematodos y crustáceos) que se recuperan rápidamente de las perturbaciones. La abundancia promedio del Área Contractual fue de aproximadamente 245 organismos por  $\text{m}^2$  que se considera en el intervalo de los datos reportados para cuencas de aguas profundas (>3000 metros) a lo largo del golfo de México. Por lo tanto, la sensibilidad del lecho marino y la fauna benthica en el sitio de perforación es considerada insignificante. Los efectos de las actividades del Proyecto en el lecho marino y la fauna benthica fueron determinados como local, a corto plazo y temporales, por lo que la intensidad es insignificante

(aun cuando los recortes de NABF se descarguen o no). Por lo tanto, el impacto tiene una significancia de severidad de nivel **insignificante**. Si bien, este impacto ha sido calificado con una Severidad como insignificante, el Promoviente contempla la implementación de controles estándares de la industria para minimizar el impacto, tal como se describe en los Capítulos 6 y 7.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Sedimentos del Lecho Marino	P&T	Negativo Directo A corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante
Comunidad de Fauna Béntica	P&T	Negativo Directo A corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante

#### 5.2.2.4 Descarga de Agua Proveniente de Buques

Durante las actividades del Proyecto, se pueden generar varios tipos de residuos y descargas, cada una requiriendo un manejo y disposición final adecuados. Las descargas de la MODU y los BS (incluyendo agua de enfriamiento, aguas grises, aguas negras, drenaje, agua de lastre y desalinización liberados a la columna de agua durante la perforación pueden afectar de manera local la calidad del agua y consecuentemente afectar a la ecología marina. Los tipos y cantidades de descargas de los buques son discutidos en la Descripción del Proyecto Sección 2.2.10.2.

##### 5.2.2.4.1 Aguas Grises y Negras

El agua negra de los baños a bordo puede contener microorganismos patógenos, nutrientes, sólidos suspendidos, materia química con demanda química y biológica de oxígeno (DBO), y cloro residual de la planta de tratamiento. Un incremento en la DBO impacta directamente la calidad del agua, ya que es una medida del consumo aumentado del oxígeno disuelto por parte de los microorganismos que descomponen la materia orgánica en el drenaje, que a su vez reduce el contenido de oxígeno disuelto en el agua.

Como se mencionó en el Capítulo 2, las aguas negras serán tratadas de acuerdo con el Anexo IV.- Reglas para prevenir la contaminación por las Aguas Sucias de los Buques de MARPOL 73/78 (según corresponda o se requiera de acuerdo al tipo de buque), y serán descargadas costa afuera en volúmenes relativamente pequeños, esperando que se disperse y diluya rápidamente debido a las corrientes oceánicas. Las aguas negras solo pueden ser descargadas a más de 3 millas náuticas de la tierra de acuerdo con el Anexo 4 de MARPOL.

La descarga de aguas grises incluye aquella agua que proviene de regaderas, lavanderías, lavabos y lavaplatos. De acuerdo con MARPOL, no se requiere tratar las aguas grises antes de su descarga, ya que no se considera basura o drenaje (siempre que no contenga algún contaminante específico). Será descargada dentro del Área Contractual durante la campaña de perforación (70 – 120 días) en cantidades relativamente pequeñas, y no se espera que cause deterioro a la calidad del agua fuera del punto inmediato de descarga.

##### 5.2.2.4.2 Residuos Orgánicos Provenientes de la Cocina

Como se mencionó en el Capítulo 2, el tratamiento de los residuos de comida estará alineado con el Anexo V.- Reglas para prevenir la contaminación por las Basuras de los Buques de MARPOL 73/78 (según corresponda o se requiera de acuerdo con el tipo de buque). Específicamente, los buques del Proyecto (según corresponda o se requiera de acuerdo con el tipo de buque) deberán:

- a) Sólo descargar residuos de comida a más de 3 millas náuticas de la costa

b) Macerar los residuos de comida de manera que el tamaño de partícula sea igual o inferior a 25 mm antes de que se descarguen por la borda estando a 12 millas náuticas de la costa.

Los huesos y otros remanentes de comida que no sean adecuados para los maceradores serán empaquetados y transferidos a la costa como residuos. Los residuos orgánicos provenientes de la cocina introducirán nutrientes y materia orgánica a la columna de agua, lo que puede causar un incremento local de DBO. Los pequeños volúmenes de residuos orgánicos descargados se dispersarán y diluirán rápidamente debido a las corrientes oceánicas, y serán liberados por varios buques sobre un área costa afuera grande durante el periodo de la campaña de perforación.

#### **5.2.2.4.3 Drenaje y Sentina**

El agua de drenaje y sentina puede estar potencialmente contaminada con aceites y lubricantes de los espacios de máquinas. Si se descarga al ambiente marino sin un tratamiento previo o con un tratamiento insuficiente, estos efluentes pueden tener un impacto negativo en la calidad del agua.

No obstante, como se mencionó en el Capítulo 2, la MODU y los BS cumplirán con el Anexo I.- Reglas para prevenir la contaminación por Hidrocarburos de MARPOL 73/78 (según corresponda o se requiera de acuerdo con el tipo de buque). Estarán equipados con separadores de agua/aceite que tratarán el agua aceitosa de drenaje y sentina de los espacios de máquinas para asegurarse que no están siendo descargadas con un contenido de aceite de más de 15 ppm. A esta concentración, el aceite se dispersa rápidamente y no se espera que genere ningún brillo visible en la superficie del mar.

#### **5.2.2.4.4 Agua Producida**

El agua producida es aquella agua (salmuera) que proviene de los estratos que contienen hidrocarburos durante la extracción de petróleo y gas. Durante el Proyecto, se puede llegar a generar agua producida durante las pruebas de pozos. Las propiedades químicas del agua producida pueden causar efectos dañinos a organismos y ecosistemas marinos, incluyendo salinidad elevada, oxígeno disuelto bajo, metales pesados, hidrocarburos y otros compuestos orgánicos. Compuestos químicos como biocidas, coagulantes, inhibidores de corrosión, limpiadores y dispersantes pueden también aparecer en los efluentes.

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos encontró que la mayoría de los bioensayos que se han llevado a cabo con agua producida indican que la mayoría no es extremadamente tóxica para peces de aleta y mariscos. Los estudios indican que el agua producida tiene una toxicidad relativamente baja (1-10% para una CL<sub>50</sub> de 96 horas). Las aguas producidas más tóxicas pueden haber sido tratadas con biocidas. Los organismos evaluados más sensibles fueron las larvas del camarón café y el alevín del salmón rosado. Costa afuera, las aguas producidas se disuelven rápidamente después de la descarga, y no se observan usualmente concentraciones elevadas significativas de hidrocarburos o metales, o una disminución de oxígeno disuelto a distancias mayores de varios cientos de metros desde el punto de descarga. Debido al aparente grado de mezclado con el agua de mar, muchas características fisicoquímicas de las aguas producidas no parecen representar un peligro para la biota de la columna de agua a mar abierto.

#### **5.2.2.4.5 Agua de Enfriamiento y Salmuera de Desalinización**

Tanto para el agua de enfriamiento como para la salmuera, la descarga cambiará la calidad del agua ambiente en el punto de descarga. El agua de enfriamiento descargada estará por encima de las temperaturas ambientales del agua de mar, creando una pluma de agua caliente en las inmediaciones de la descarga. La salmuera descargada creará una pluma de agua con una salinidad más alta. Ambas descargas se disiparán y la calidad del agua volverá a la temperatura ambiente muy cerca (decenas de metros) de la descarga. Esta descarga constante de agua tibia y salinidad más alta cambiará temporalmente la calidad del agua dentro de la pluma. Sin embargo, las especies que pueden verse afectadas son transitorias y no estarán expuestas al cambio en la calidad del agua durante largos periodos de tiempo. Por lo tanto, se espera que las descargas de agua de enfriamiento y salmuera tengan efectos temporales, locales y de corto plazo.

Los hábitats marinos sensibles generalmente se encuentran en aguas poco profundas, generalmente a menos de 20 m de profundidad. Debido a las profundidades del agua del Área Contractual, la sensibilidad de la calidad del agua, la flora y la fauna se han clasificado como insignificantes. Los efectos combinados de las descargas de los buques a la calidad del agua, flora y fauna se determinaron como locales, a corto plazo y temporales, que se caracterizan por una intensidad insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto es de **significancia insignificante**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Calidad del Agua	OM SA	Directo Corto Plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante
Flora y Fauna	OM SA	Directo Corto Plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante

#### 5.2.2.5 Descarga de Recortes de Perforación, WBM y NABM a Aguas Marinas

La columna de agua puede verse impactada por el aumento total de los sedimentos suspendidos de la descarga de los recortes de perforación y la introducción de productos químicos del WBM. Los WBM consisten en agua con agentes de ponderación inertes añadidos tales como barita, la arcilla inerte de bentonita viscosífera y polímeros solubles en agua. El uso de WBM es un ejemplo de las mejores prácticas ambientales, ya que se considera esencialmente no tóxico y el efecto sobre la vida marina se considera leve. La modelación predice que la descarga de WBM creará una pluma en el agua de mar que se extienda por 2 km desde el pozo en dirección suroeste, con una concentración máxima muy baja de menos de 27 µg/l.

Los NABM contienen agentes de ponderación similares a los WBM, pero comprenden emulsiones de agua en fluidos base orgánica. Durante la perforación, el lodo será devuelto a la MODU a través del tubo ascendente y separado de los recortes de perforación antes de ser reciclado. Si se autoriza en el momento del Proyecto, el promedio de NABF en recortes de perforación descargados para cualquier pozo estará limitado al 5% de aceite (aprox. 7% NABM) en peso máximo (o el límite establecido por las regulaciones mexicanas aplicables, el que sea más estricto) mediante el uso de un adecuado sistema de control de sólidos. La descarga tenderá a formar una pluma turbia con partículas finas (limo y arcilla finos) que permanecen en suspensión antes de diluirse a concentraciones más bajas por la corriente de la tubería de descarga. La rápida dispersión y sedimentación significa que la reducción en la calidad del agua es localizada y de corto plazo. Si se autoriza la descarga, los efectos de toxicidad en la columna de agua serían insignificantes.

Los organismos de la columna de agua marina tienen un bajo riesgo de daño por la descarga de los recortes de perforación debido a la rápida dilución y dispersión aguas abajo del sitio del pozo por las corrientes predominantes. Los organismos móviles, como los peces y los crustáceos más grandes generalmente evitan o se alejan de las plumas de los recortes de perforación suspendidos, lo que reduce el potencial de exposición e impacto.

La sensibilidad de la columna de agua ha sido clasificada como insignificante. Los efectos combinados de las descargas de los recortes, WBM y NABM en aguas marinas se determinaron de nivel local, a corto plazo y temporal, que se caracterizan por una intensidad insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto resultante es **insignificante**.

Indicador de Impacto	Etapa del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Calidad del Agua Marina	P&T	Directo Corto Plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante
Biota de la Columna de Agua	P&T	Directo Corto Plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante

#### 5.2.2.6 Descarga de Fluidos Hidráulicos del Sistema de Control BOP

El Sistema BOP es probado continuamente para verificar su funcionamiento. Cada vez que el sistema BOP se activa, se liberan fluidos hidráulicos en poca cantidad en el mar provenientes del BOP. Los fluidos del BOP están compuestos por 97% de agua dulce y 3% de una mezcla patentada de etilenglicol, monoetanolamina y dietanolamina. Esto ocasiona una reducción temporal y localizada de la calidad del agua cerca del BOP. En el ambiente abierto costa afuera, la descarga se diluye y dispersa rápidamente. Los impactos directos incluyen degradación de la calidad del agua y contaminación del ambiente marino. Algunos impactos al hábitat bentónico son la toxicidad y los efectos físicos por ingestión. Dada la ubicación costa afuera del Área Contractual y la distancia de los indicadores de impacto sensibles, así como la corta duración del muestreo y la periodicidad del mismo, cualquier impacto potencial podrá ser fácilmente localizado y de corta duración.

La sensibilidad de la columna de agua ha sido categorizada como insignificante. El impacto de las descargas del BOP se determinó como local, a corto plazo y temporal, lo que las categoriza como de intensidad insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto en el hábitat bentónico es considerada como **insignificante**.

Los hábitats bentónicos marinos dentro del Área Contractual consisten en sedimentos suaves no consolidados, que generalmente presentan bajos niveles de biota y biodiversidad representativa. Por lo que son considerados como de sensibilidad insignificante. Los efectos de las descargas del BOP se determinaron como locales, a corto plazo y temporales por lo que el impacto es catalogado como de intensidad insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto en el hábitat bentónico es **insignificante**.

Indicador de Impacto	Etapa del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Calidad del Agua Marina	P&T	Directo Corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante
Fauna Béntica	P&T	Directo Corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante

#### 5.2.2.7 Descargas de Cemento

Después de cementar cada tubería de revestimiento, las mangueras de cemento serán lavadas y el cemento residual de las mangueras será descargado al mar en conformidad con las condiciones establecidas en el permiso de descarga de la CONAGUA. Esto ocasionará una reducción localizada y temporal de la calidad del agua en la superficie cerca de la fuente de descarga. En el ambiente abierto costa afuera, la descarga se diluirá y dispersará rápidamente.

Se utilizará aire comprimido para cargar cemento seco de los BS para almacenarlo en los silos de la MODU. Se utilizan líneas de ventilación para despresurizar los silos lo que puede generar el asentamiento de polvo de

cemento en la superficie marina. Esto generará una reducción localizada y temporal de la calidad del agua superficial cerca de la fuente de descarga. En el ambiente abierto costa afuera, la descarga se dispersará y diluirá rápidamente.

La sensibilidad de la columna de agua ha sido categorizada como insignificante. El efecto de las descargas de cemento se determinó como local, a corto plazo y temporal, lo que lo categoriza como de intensidad insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto en el hábitat bentónico es considerada como **insignificante**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Calidad del Agua Marina	P&T	Directo Corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante
Biota en la Columna de Agua	P&T	Directo Corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante

#### 5.2.2.8 Sonido Submarino Proveniente del Propulsor de Posicionamiento Dinámico (PD) de la MODU y la Perforación

El modelo de fuente de sonido submarino se realizó para determinar el impacto potencial del sonido submarino generado por la combinación de los propulsores PD de la MODU y los sonidos de perforación. Se seleccionaron los criterios para el modelado de sonido de mamíferos marinos, tortugas y peces con base en varios estudios y se discuten en cada una de las secciones siguientes.

##### 5.2.2.8.1 Mamíferos Marinos

Los mamíferos marinos pasan la mayor parte o toda su vida en el mar, y la mayor parte de ese tiempo lo pasan sumergidos. El sonido se propaga de forma eficiente a través del agua y los mamíferos marinos se basan en el uso del sonido para comunicarse con otros animales, para evitar la depredación, selección de pareja e interacciones sociales (Janik, 2009; Rendell and Whitehead, 2004; Schulz et al., 2008). Adicionalmente, la mayoría de las especies de odontocetos (ballenas dentadas, delfines y marsopas) producen clicks de ecolocalización para orientarse, navegar y detectar presas (Au et al., 2004; Hastie et al., 2006; Madsen et al., 2005a; Madsen et al., 2005b). Así mismo, poseen un preciso sentido para escuchar un gran intervalo de frecuencias con gran sensibilidad (Southall et al., 2007). Esta dependencia del sonido en su ecología general hace a los mamíferos marinos particularmente vulnerables a los efectos del ruido submarino. Se ha designado especies de cetáceos a uno de los tres grupos de audición funcional, baja media y alta frecuencia con base en sus características de audición (Southall et al. 2007).

El daño a la audición ocasiona pérdida de la sensibilidad y ocurre primero a muy corto plazo en el umbral de audición del que se pueden recuperar, conocido como cambio temporal en el umbral (CTU) de audición. Si la exposición al ruido es de media alta intensidad por un largo periodo de tiempo, entonces el umbral puede ser permanente. Esto se conoce como cambio permanente en el umbral (CPU), en donde el daño en la audición es permanente (NOAA 2016).

Adicionalmente al CTU y al CPU, existen también criterios para evitar el daño auditivo, que establece bajos niveles si la exposición a la fuente de ruido va a ser prolongada. Estos criterios incluyen el cálculo las medidas ponderadas de la frecuencia de la energía acumulada (valores de SEL M-ponderada). Estos solo se consideran relevantes cuando los animales van a pasar periodos significativos de tiempo en los alrededores de la fuente de ruido. Sin embargo; es común que los animales dejen el área antes de que la energía acumulada alcance valores dañinos.

Los criterios del umbral utilizados en este estudio se presentan en la Tabla 5-9 (NOAA 2016).

**Tabla 5-10. Criterios de Ruido Submarino Aplicables para Cetáceos**

Grupo	CPU Inicio (Nivel A Hostigamiento)		CTU Inicio (Nivel B Hostigamiento)	
	Impulsivo	No-impulsivo	Impulsivo	No-impulsivo
Baja Frecuencia Cetáceos	219 dB <sub>pico</sub> 183 dB(M <sub>if</sub> ) SEL <sub>c</sub>	199 dB(M <sub>if</sub> ) SEL <sub>c</sub>	213 dB <sub>pico</sub> 168 dB(M <sub>if</sub> ) SEL <sub>c</sub>	179 dB(M <sub>if</sub> ) SEL <sub>c</sub>
Media Frecuencia Cetáceos	230 dB <sub>pico</sub> 185 dB(M <sub>mf</sub> ) SEL <sub>c</sub>	198 dB(M <sub>mf</sub> ) SEL <sub>c</sub>	224 dB <sub>pico</sub> 170 dB(M <sub>mf</sub> ) SEL <sub>c</sub>	178 dB(M <sub>mf</sub> ) SEL <sub>c</sub>

**Notas:**

- (1) Debido a que no hay especies de cetáceos o pinípedos de alta frecuencia (AF) reportados para la parte mexicana del golfo de México, no fueron incluidos en esta tabla.
- (2) Todos los niveles se expresan en dB<sub>pico</sub> re 1 µPa (dB<sub>pico</sub>) lineales o M-ponderada dB re 1 µPa2s (SEL<sub>c</sub>) aplicables a la ubicación del receptor.
- (3) El ruido se evaluará con base en cualquiera que sea el criterio que se exceda primero.

La mayor parte del sonido generado por el Proyecto es continuo (no-impulsivo) y de baja frecuencia. El modelado de los análisis acústicos submarinos realizado para esta MIA determinó que es 191.2 dBL re 1 µPa a 1 metro y resultó por la combinación de los sonidos de los buques, los propulsores de posicionamiento dinámico y las actividades de perforación. El modelado predice que los niveles de sonido submarino combinado y no ponderado del buque con el propulsor DP y la perforación (con el nivel de fuente combinada de 191.2 dBL re 1 µPa a 1 metro) se reducirán a 150 dB dBL re 1 µPa 726 metros desde la fuente y la propagación total del sonido submarino se reducirían a 125 dB dBL re 1 µPa aproximadamente a 31 km de la fuente. El radio de la fuente de sonido para el recipiente y el ruido de perforación tiene una extensión espacial muy pequeña en el intervalo de audición de cetáceos de baja frecuencia (176,9 dB dBL re 1 µPa) o de media frecuencia (120,5 dB dBL re 1 µPa) de rango de audición (a menos de 1 metro de la fuente de sonido). Por lo tanto, la exposición de los cetáceos a los niveles de sonido del propulsor DP del buque de perforación y la perforación estarían por debajo de los umbrales para cambios permanentes de 199 dB para baja frecuencia y 198 dB para cetáceos de media frecuencia.

Una vez que la MODU ha llegado al sitio donde se ubicará el pozo, ésta permanecerá en la misma posición hasta que se complete la perforación. Por lo tanto, la zona de impacto será estacionaria durante la mayor parte del programa de perforación de exploración con una zona de movimiento temporal durante la movilización y desmovilización. Se espera que los cetáceos que sean afectados por este ruido se muevan lejos de la fuente generadora.

Los mamíferos marinos se consideran de sensibilidad menor ya que el Área Contractual incluye una baja densidad de especies de mamíferos marinos protegidos que transitarán el área por un periodo de tiempo corto y el área no se encuentra protegida localmente. La intensidad del efecto se considera a corto plazo, local y temporal, por lo que se considera insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto se considera **insignificante**.

**5.2.2.8.1.1 Tortugas**

No hay estudios que determinen definitivamente los umbrales auditivos en tortugas marinas o los límites de detección. Se ha propuesto que las tortugas marinas son más sensibles a los tonos bajos, y mientras que la frecuencia exacta de su audición varía entre especies, se cree que es menor de 1 kHz para todas las tortugas (Bartol 2008; OSPAR 2009).

El sonido de la MODU y de las actividades de perforación será estacionario durante la mayor parte del programa, por lo que la zona de impacto será limitada. Cualquiera de las especies de tortugas registradas en el golfo de México podrá estar presente en algún periodo del programa de perforación (ver Capítulo 4 para detalles). Con base en los criterios de sonido utilizados para tortugas, 222 dB para lesión y 175 dB para respuestas conductuales, el

radio fuente de sonido para el buque y el sonido de perforación tiene una extensión muy reducida. Para el caso de las tortugas, no se alcanza el criterio de daño y el criterio de comportamiento se excede solamente dentro de los primeros 12 metros desde la fuente de sonido. Además, las tortugas solamente transitarán por el área y probablemente se retirarán de y para evitar las actividades de perforación. Debido a que la ubicación del Proyecto está aproximadamente a 169 km costa afuera, no habrá impactos a los sitios de anidación de tortugas en la costa por las actividades de perforación.

Se considera que las tortugas son de sensibilidad menor ya que el Área Contractual incluye una muy baja densidad de especies y no se considera un ecosistema sensible ni está protegido localmente. La intensidad del efecto se considera a corto plazo, local y temporal, por lo que se considera insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto se considera **insignificante**.

#### 5.2.2.8.1.2 Peces

Los niveles de ruido generados por las operaciones de perforación tienen el potencial de afectar la conducta de algunas especies de peces que son sensibles al sonido, conocidos como “especialistas auditivos”. Se presentan dos mecanismos de detección de sonido en estas especies de peces marinos que tienen la habilidad para escuchar: el sistema del oído interno de huesos otolíticos, y el sistema de la línea lateral.

Muchas especies también utilizan la vejiga natatoria llena de gas en la cavidad abdominal para detectar sonidos. Los sonidos submarinos provocan que el gas de la vejiga natatoria vibre, y uniones entre la vejiga natatoria y el oído permiten que las ondas de energía del sonido sean re direccionadas al oído. El uso de la vejiga natatoria permite a los peces detectar sonidos con una alta sensibilidad en especies en donde el oído y la vejiga natatoria están conectadas cercanamente.

Como se discute en el capítulo 4, la única zona de captura de especies de peces comerciales que se traslapa con el Área Contractual es la del atún aleta amarilla (*T. albacares*). Sin embargo, el Área Contractual no se encuentra dentro de ninguna de las áreas principales para la pesca. Se cree que el atún es capaz de detectar el sonido cuando las frecuencias son menores a 1,100 Hz. Los estudios de atún aleta amarilla indican intervalos auditivos de 50-1,100 Hz con los mayores niveles de sensibilidad observados a frecuencias de 200-500 Hz (Southwood et al. 2008).

Los criterios de daño para peces provienen de los criterios de FHWG (2008). Este documento de referencia reporta 206 dBpico re 1 µPa como el nivel más alto y 187 dB re 1 µPa2s acumulado SEL para peces de más de 2 gramos. Debido a que existe información sobre las capacidades de audición para 100 de las 29,000 o más especies de peces (Popper et al., 2003), cualquier extrapolación de las capacidades de audición entre distintas especies, y específicamente aquellas que están distantes taxonómicamente, se debe hacer con gran precaución (ICF Jones & Stokes, 2009). Los criterios utilizados en este estudio se presentan en la Tabla 5-10.

**Tabla 5-11. Criterios de Umbral Intermedio para el Inicio de Daño en Peces**

Tamaño del Pez	Pico del Ruido (SPL) (dB)	Ruido Acumulado (SEL) (dB)
Menos de 2 gramos	>206	>183
Mayor o igual a 2 gramos	>206	>187

**Notas:** > = mayor que;  
 dB = decibel;  
 SEL = nivel de exposición al ruido;  
 SPL = nivel de presión de ruido.  
 Fuente: Fisheries Hydroacoustic Working Group (FHWG) 2008.



El atún aleta amarilla transita comúnmente a través del Área Contractual durante todo el año y por lo tanto es probable que se encuentre durante el programa de perforación exploratoria. Mientras que es poco probable que se dañen los mecanismos de audición de los peces debido al sonido generado por la MODU o las actividades de perforación, el criterio conservador para la fatiga auditiva o el CTU es más probable en peces que permanecen aproximadamente a 1 km de la MODU.

El atún aleta amarilla es considerado de importancia comercial en México a pesar de que su pesca ha sido sobreexplotada. Para regular la pesca, se requieren permisos de pesca comercial para la captura de *T. albacares* y para ello, la NOM-023-SAG/PESC-2014 proporciona las medidas para controlar la explotación de todas las especies de *Thunnus* en las aguas de jurisdicción federal del golfo de México (DOF, 2014b).

El atún se mueve fácilmente y puede nadar lejos de los daños percibidos tal como las embarcaciones que se acercan y el ruido submarino generado por la perforación. Cerca de la MODU (<100 m), los peces demostrarán cambios conductuales en respuesta al sonido generado por las actividades de perforación o por la misma MODU. Se espera que estos cambios conductuales sean pequeños y temporales, afectando a un número pequeño de peces en un área muy localizada. Si los peces permanecen a 1 km de la embarcación, algunos podrían experimentar fatiga auditiva de CTU, pero se ha observado que esto se basa en umbrales conservadores.

El atún aleta amarilla se considera de sensibilidad menor al sonido de la MODU o de perforación y el Área Contractual no es un área importante para la pesquería y no se considera como un ecosistema sensible o protegido localmente (ver Capítulo 4). La intensidad del efecto se considera a corto plazo, local y temporal, por lo que se considera insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto se considera **insignificante**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Mamíferos Marinos	OM SA P&T	Directo Corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	2-Menor	2-Insignificante
Tortugas	OM SA P&T	Directo Corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	2-Menor	2-Insignificante
Peces – Atún de Aleta Amarilla	OM SA P&T	Directo Corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	2-Menor	2-Insignificante

### 5.2.2.9 Utilización de la Fuente de Sonido Acústico

El PSV se ha planteado como parte de las actividades de perfilaje que a veces se realizan durante las actividades de perforación de un pozo de exploración. La banda de frecuencia para la Fuente de emisión de sonido que será utilizada durante el PSV es de 0.13 Hz con un nivel de sonido máximo de 195 dB re 1 uPa @ 1 m. Los pulsos asociados con el PSV producen una onda de detonación abrupta la cual es transformada en una onda de presión de alta densidad (onda de choque con un flujo externo de energía en forma de movimiento de agua). Las señales de baja frecuencia creadas durante los eventos del PSV se dispersan de forma eficiente en el agua, con poca pérdida debido a la absorción y dispersión. Estas señales pueden potencialmente impactar a los mamíferos marinos, tortugas y peces.

La propagación del sonido submarino también se modela con el PSV con un nivel de sonido máximo de 195 dB re 1 uPa @ 1 m. La Tabla 5-11 presenta los resultados de propagación del sonido del PSV en el Área Contractual. El modelo predijo que el radio de la fuente de sonido para el PSV tiene una extensión espacial de 797 m desde la fuente de sonido en el intervalo de cetáceos de baja frecuencia y de 7 m desde la fuente de sonido en el intervalo de cetáceos de mediana frecuencia.

**Tabla 5-12. Distancias de Propagación del Sonido del PSV**

Grupo		Cetáceos de Baja Frecuencia	Cetáceos de Mediana Frecuencia
SEL <sub>cum</sub> Umbral		183	185
CPU Isopleta del Umbral (metros)		796.7	6.8
Tortugas			
Umbral		222 dB pico re 1 µPa (daño)	175 dB <sub>rms</sub> re 1 µPa (cambios de conducta)
CPU Isopleta del Umbral (metros)		2.7	2,720
Peces			
Umbral (Baja Frecuencia)	206 dB pico re 1 µPa	187 dB re 1 µPa <sup>2</sup> s SEL acumulado para peces de más de 2 gramos	183 dB re 1 µPa <sup>2</sup> s SEL acumulado para peces de menos de 2 gramos
CPU Isopleta del Umbral (metros)	23.3	431.1	796.7

#### 5.2.2.9.1 Mamíferos Marinos

El modelo predice que el radio de la fuente de sonido para PSV tiene una extensión espacial de 797 m desde la fuente de sonido en el rango de audición de cetáceos de baja frecuencia y, dentro de 7 m de la fuente de sonido para el rango de audición de cetáceos de frecuencia media. Basándose en la propagación sonora prevista de las operaciones de PSV y los umbrales presentados en la literatura, no se espera que los niveles de sonido generados por la fuente de PSV sean suficientes para producir impactos fisiológicos en los cetáceos (por ejemplo, lesiones, PTS o TTS), ya que los niveles de sonido correspondientes se espera que caigan por debajo de dichos umbrales a pocos metros de la fuente sísmica.

Algunos impactos de conducta evasiva y efectos de enmascaramiento pueden ocurrir más allá de la extensión geográfica donde pueden ocurrir impactos de CPU y CTU. Sin embargo, se predice que los niveles de sonido generados por PSV se atenuarán por debajo de los niveles que producen impactos a corta distancia de la fuente y, por lo tanto, se espera que dichos efectos en la fauna marina se localicen y afecten a un pequeño número de mamíferos marinos transitorios, las tortugas y peces durante un período corto cuando la fuente PSV esté en operación (aproximadamente 10 horas por pozo). Se espera que la fauna marina regrese a su comportamiento normal una vez que los niveles de sonido se hayan atenuado o que las actividades de PSV hayan cesado, sin efectos duraderos para los individuos y sin impactos a nivel de población.

Los mamíferos marinos se consideran con una sensibilidad menor como se describe en la sección anterior. La intensidad del efecto se considera a corto plazo, local y temporal, por lo que se considera insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto se considera **insignificante**.

##### 5.2.2.9.1.1 Tortugas

Respecto a las tortugas marinas, el sonido del PSV puede alcanzar un umbral de 222 dB, solo durante los primeros 2.7 metros desde la fuente. Pueden ocurrir potenciales cambios de comportamiento dentro de los primeros 2,720 metros para las tortugas marinas, con base en el criterio de 175 dB.

Se considera que las tortugas tienen una sensibilidad moderada como se describe en la sección anterior. La intensidad del efecto se considera a corto plazo, local y temporal, por lo que se considera insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto se considera **insignificante**.

#### 5.2.2.9.1.2 Peces

Los pulsos de presión generados por fuentes de ruido de alta energía, como el PSV, pueden causar que la vejiga natatoria de los peces se rompa o rasgue (Hastings and Popper, 2005). Esto ocurre generalmente sólo en las cercanías de la Fuente en donde la presión se eleva y reduce rápidamente a su pico negativo y positivo del nivel de presión. El incremento o decremento espontáneo en el nivel de presión, ocasiona oscilaciones de gas que pueden romper o rasgar la vejiga natatoria.

Otro daño de tejido no auditivo que ha sido investigado incluye la ruptura de capilares o hemorragia de ojos ocasionada por las burbujas de gas que se forman en la sangre o en los tejidos oculares debido a niveles altos de ruido, neuro trauma que ocasiona la pérdida de conciencia, y en algunos casos, la muerte (Hastings and Popper, 2005). Generalmente, los peces pequeños son más susceptibles a un daño de tejido no auditivo que los peces más grandes.

Se considera que los peces tienen una sensibilidad menor como se describe en la sección anterior. La intensidad del efecto se considera a corto plazo, local y temporal, por lo que se considera insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto se considera **insignificante**.

Indicadores de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Mamíferos Marinos	PSV	Directo Corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	2-Menor	2-Insignificante
Tortugas	PSV	Directo Corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	2-Menor	2-Insignificante
Peces	PSV	Directo Corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	2-Menor	2-Insignificante

#### 5.2.2.10 Sonido y Luz Generados por Helicópteros

Los sonidos de baja frecuencia generados por los helicópteros no se transmiten de forma eficiente desde el aire al agua, y no se espera que las características del sonido resulten en impactos fisiológicos a la fauna marina. Sin embargo, la luz y el sonido aéreo pueden afectar a los hábitats costeros sensibles (ej. sitios de anidación). Se espera que habrá un viaje diario en helicóptero (viaje de regreso) de y hacia la MODU durante el programa de perforación. La ruta propuesta para el helicóptero de la MODU al Aeropuerto de Matamoros pasa sobre la porción norte del ANP Laguna Madre y Delta del Río Bravo.

Además de su estatus nacional de protección, la Laguna Madre y Delta del Río Bravo ha sido internacionalmente reconocida como Reserva de la Biósfera en el Programa El Hombre y la Biósfera (MAB) de la UNESCO, debido a su estado de conservación y diversidad de especies y ecosistemas. El área funciona como corredor natural norte/sur para aves migratorias (conocido como la ruta migratoria del Golfo) y es de particular importancia para aves rapaces migratorias.

Debido a la presencia del ANP, la sensibilidad del área costera que se encuentra dentro de la ruta del helicóptero se considera mayor. Sin embargo, es importante destacar que, por razones de seguridad, el helicóptero sólo volará durante el día (excepto en situaciones de respuesta a emergencia) y, por lo tanto, no se espera un impacto por luz. Adicionalmente, la intensidad del efecto del sonido se considera corto plazo, local y temporal, por lo que es considerado como insignificante. De esta manera, la severidad del impacto se considera como **menor**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Flora y Fauna	SA	Directo Corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	4-Mayor	4-Menor

### 5.2.2.11 Generación de Residuos Sólidos Costa Afuera

Las operaciones de rutina en la embarcación de perforación generarán residuos sólidos, incluyendo basura doméstica y residuos de la cubierta, escombros y chatarra. La disposición de los residuos sólidos en el mar puede impactar negativamente la calidad del agua y la vida marina. Sin embargo, como se mencionó en el Capítulo 2, los residuos generados en la MODU se reducirán a través de la implementación de una clasificación de residuos, los cuales se separarán para facilitar el reciclaje, almacenamiento temporal en cumplimiento con el “Plan de Manejo de Residuos” de la embarcación, y el transporte para descargar por medio de un sistema de transferencia de residuos para su adecuada disposición en una planta de reciclaje autorizada o un sitio autorizado.

Debido a que el Proyecto utilizará un sitio de disposición autorizado por la SEMARNAT para disponer y tratar todos los tipos de residuos que el Proyecto va a generar, la sensibilidad ha sido catalogada como insignificante. Los efectos se consideran de carácter local, a corto plazo y permanentes, lo que caracteriza la intensidad como insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto se considera como **insignificante**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Socio-económico (capacidad del relleno)	SA	Directo Corto plazo Permanente Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante

### 5.2.2.12 Sonido, Polvo, Daño Superficial y Congestión de Caminos

Como se especificó en el Capítulo 2, se espera que los BS realicen viajes 4 veces a la semana desde la base de suministro hacia la MODU. Para abastecer esos BS con materiales y remover los residuos que contengan, se utilizarán unos vehículos pesados que visitarán el Puerto tres o más veces por semana. Debido a que la base de suministro estará abierta 24 horas al día, es posible que se realicen entregas en cualquier momento. La predicción del aumento en el tráfico terrestre y una pobre concientización de seguridad incrementará el riesgo de ocurrencia de accidentes vehiculares lo que podría resultar en daños o fatalidades a otros usuarios del camino o peatones.

La sección 2.2.10.1 del Capítulo 2, describe los residuos típicos generados por una campaña de perforación exploratoria. Los residuos generados serán transportados en conjunto con otras cargas como parte de la rutina de transporte de los BS a Tampico. Para minimizar los riesgos a la salud por almacenar residuos perecederos costa afuera, y considerando las prácticas de segregación de los residuos de la MODU, esto implicará transportar 3 o 4 contenedores cubiertos y correctamente etiquetados por semana. Como se mencionó en el Capítulo 2, la campaña para perforar un pozo tomará aproximadamente de 70 a 120 días, incluyendo la movilización, perforación, recopilación de datos a través de la medición, el PSV y el taponamiento /abandono. Asumiendo 80 días de duración como referencia, el transporte de los contenedores de residuos a los sitios de disposición o tratamiento probablemente implicará el movimiento de alrededor de 20 movimientos de camiones (con el fin de evitar la acumulación en el Puerto).

Sin embargo, si los recortes están contaminados con NABM, éstos serán llevados a la costa para disposición, por lo que el número de camiones requerido para movilizar los residuos del Proyecto podría potencialmente ser significativo en comparación con los niveles existentes. Los recortes de NABM de un solo pozo, aproximadamente 600 toneladas para un pozo perforado hasta el Oligoceno serán recolectados en la MODU y transportados por

medio de contenedores de recortes cerrados y sellados que puedan ser apilados (Cajas de Recortes). Los contenedores tienen una capacidad de 2.5 m<sup>3</sup>, pero serán llenados normalmente hasta 2 m<sup>3</sup>, lo que equivale a 4 toneladas de recortes húmedos. Estos contenedores serán cargados a los BS y transportados a la costa. Para este Proyecto, se generarán aproximadamente 150 cajas de recortes por pozo, lo que equivale un total aproximado de 30 viajes adicionales de camiones para transportar los recortes del Puerto a una planta de tratamiento autorizada. Dependiendo del tipo de tratamiento, viajes adicionales de camiones (30 aproximadamente) podrían ser requeridos para transportar el material tratado que se creó durante el proceso de tratamiento costa afuera hasta un sitio de disposición final autorizado. Adicionalmente, es posible que los recortes de NABM necesiten ser transportados más allá que otros tipos de residuos con el fin de encontrar unas instalaciones adecuadas para el manejo de dichos residuos.

Dentro del área de interés socioeconómica, el 83% de los módulos dentro de la red de caminos de Tampico y Ciudad Madero (Tamaulipas) tienen caminos pavimentados, mientras que sólo el 63% de las secciones de caminos están pavimentados en Pueblo Viejo (Veracruz). Los caminos no pavimentados utilizados por vehículos asociados con el Proyecto crearán vibraciones, sonido y polvo cuando se transiten y esto podrá alterar a las comunidades locales y contribuir a la generación de polvo y congestión vehicular. De forma similar, el incremento en el uso de todos los caminos incrementará la tasa de desgaste de la superficie, particularmente en el caso de los caminos no pavimentados.

Sin embargo, con base en la información proporcionada por las Autoridades del Puerto, cerca de 120 camiones de carga realizan actividades diariamente en el puerto de Tampico. Por lo tanto, de 20 a 70 vehículos del Proyecto por un periodo de 80 días, no se espera que incremente la carga de tráfico diaria asociada al camino a un nivel detectable por la población local.

Con base en el nivel de tráfico existente de mercancías pesadas en el área, la sensibilidad por el uso de los caminos costa adentro se considera insignificante. Si los recortes de NABM se disponen costa adentro, se espera que los efectos del Proyecto en cuanto a sonido, polvo, desgaste de la superficie y congestión sean regionales, a corto plazo y temporales por lo que se considera de intensidad moderada. Por lo tanto, el impacto es considerado como de **significancia menor**. Si los recortes de NABM son descargados costa afuera, entonces la intensidad del impacto costa adentro se reduciría ya que el efecto sería local, a corto plazo y temporal. Por lo tanto, el impacto es considerado como **insignificante**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Contribución al sonido, polvo, desgaste de la superficie y congestión con descargas de NABM costa adentro	SA	Directo Corto plazo Temporal Regional	3-Moderado	1-Insignificante	3-Menor
Contribución al sonido, polvo, desgaste de la superficie y tráfico vehicular con descargas de NABM costa afuera	SA	Directo Corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante

### 5.2.2.13 Interacción con el Empleo y Habilidades de la Comunidad Local

Los servicios de soporte costa adentro para la perforación de un pozo de exploración, tales como la transferencia y/o almacenamiento de suministros, materiales, equipo, residuos y personal, no se espera que representen trabajos permanentes en el área de enfoque del área de influencia socioeconómica del Proyecto. Se espera que las actividades costa adentro sean limitadas al alojamiento del personal que se encuentre fuera de servicio en el área hotelera, así como al transporte de los trabajadores. El Proyecto creará también necesidades adicionales para los

servicios del muelle y la provisión de alimentos y materiales, creando de esta manera, algunos otros trabajos temporales. Como tal, el desarrollo de nuevas habilidades en la fuerza de trabajo será muy limitada. Tal como se describe en el Capítulo 4, la economía de Tampico se caracteriza por la importancia del sector de servicios y la presencia del puerto de Tampico, así como sus terminales privadas y públicas. Adicionalmente a los servicios costa adentro, la base de suministro proveerá la base para los BS y la tripulación asociada, la mayoría de la cual se estima, con base en experiencias anteriores, sea de nacionalidad mexicana, mientras que el resto de la tripulación serán expatriados. El poder adquisitivo tanto de la fuerza de trabajo nacional como internacional podría proveer de estímulos adicionales para los negocios locales para desarrollarse y expandirse.

Mientras que los impactos en la economía local son, en general, positivos, la percepción con la comunidad local podría ser que la presencia del Promovente en el puerto de Tampico va a traer más beneficios de los que realmente el Proyecto puede conseguir, lo que podría generar altas expectativas y decepción. Esto estará limitado al área del puerto de Tampico y será de duración limitada implementando las medidas consideradas en el EvIS para comprometerse con la gente local para informar sobre el Proyecto, lo que ayudaría a manejar las expectativas. La sensibilidad de la comunidad local se considera insignificante y la intensidad del efecto es a corto plazo, temporal y local y por lo tanto insignificante. Por lo tanto, la significancia es considerada como **insignificante**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Comunidad local	SA	Directo Corto Plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Positiva

#### 5.2.2.14 Contribución a la Tensión de la Capacidad del Puerto

Se espera que los BS realicen viajes diariamente desde la base de suministro hacia la MODU. Para suministrar esos BS con materiales y remover los residuos que entregarán, se utilizará varios vehículos pesados para visitar el Puerto tres o más veces por semana. Por lo tanto, el Proyecto utilizará parte de la capacidad adicional del puerto y la presencia de las actividades del Proyecto interactuará con otros usuarios del Puerto en términos de acceso de grúas y montacargas, etc. Sin embargo, con base en la información de capacidad provista por el puerto de Tampico, no se espera que el Proyecto incremente las demandas del Puerto a un nivel detectable. El Capítulo 4 establece que el puerto de Tampico maneja alrededor de siete millones de toneladas de carga de derivados de hidrocarburos como el principal tipo de carga en 2016. Adicionalmente, el puerto de Tampico es un líder nacional en el sector de construcción de plataformas petroleras, con ocho compañías operando en el Puerto. También, existen cinco empresas de carga del muelle que operan en el Puerto, especializadas en el manejo de la carga en general (SCT, 2016). En total, el Puerto cuenta con 50 asignados autorizados, proveedores y otros (API Tampico, 2016).

De acuerdo con las proyecciones de crecimiento de las Autoridades del Puerto, la capacidad instalada del Puerto es suficiente para mantener un incremento en la demanda de los hidrocarburos y sus derivados durante los siguientes 20 años. El Puerto también puede mantener en otras actividades excepto para la carga de minerales, ya que la capacidad puede alcanzar su límite en 2032 sin una expansión (API Tampico, 2016). Dadas las capacidades del Puerto, el Proyecto no requerirá ninguna infraestructura nueva ni terrenos adicionales para desarrollar, por lo tanto, la sensibilidad se considera insignificante. Se espera que los efectos sean a corto plazo, temporales y locales, por lo que el nivel de intensidad se considera insignificante, por lo tanto, los impactos adversos para el Puerto son con una severidad **insignificante**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Capacidad del Puerto	SA	Directo Corto Plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante

### 5.2.2.15 Interferencia con Otros Usuarios del Mar

Como se indicó en el Capítulo 2, se prevé que los BS realizarán cuatro viajes de ida y vuelta desde la base de suministro hasta la MODU cada semana. Se espera que cada viaje de ida tome entre 19 y 25 horas a una velocidad promedio de 10 nudos.

Los BS que transiten entre la base de suministro y la MODU y de regreso tienen el potencial de interactuar con otros navegantes (embarcaciones comerciales, transbordadores, embarcaciones de pesca artesanal y embarcaciones de pesca deportiva). Las interferencias pueden incluir alteraciones leves del curso, exclusión de la pesca en el área inmediatamente alrededor de la MODU o daño a las redes de pesca.

Tal como se mencionó en el Capítulo 2, varias compañías navegantes tienen embarcaciones que visitan el puerto de Tampico con frecuencia. Los transbordadores operan servicios de transporte entre Veracruz y Tampico. Se espera que de 30 a 40 transbordadores de pasajeros operen diariamente (entre las 4 a.m. y la media noche) transportando alrededor de 10,000 pasajeros a través del Río Pánuco, la mayoría de los cuales van de Pueblo Viejo a Tampico y de regreso. La pesca artesanal se realiza en su mayoría a 50 km de la costa y las embarcaciones de pesca deportiva han sido observadas en el Río Pánuco, en las lagunas costeras y cerca de la playa de Miramar. Casi todas las pesquerías comerciales y recreativas se producen dentro de bahías y estuarios poco profundos y dentro de unas pocas millas de la costa en aguas que cubren la plataforma continental, que se extiende a una profundidad de alrededor de 200 m. El hábitat pelágico de aguas profundas y ultraprofundas en alta mar admite relativamente pocas especies de interés deportivo y comercial (CREOCEAN 2017).

En comparación con los buques mercantes y embarcaciones pesqueras comerciales, la pesca artesanal y los barcos de transbordadores se consideran más vulnerables a las interacciones con los BS del Proyecto ya que es menos probable que operen de conformidad con SOLAS: IMO 1972 o COLREG, IMO 1972. Por ejemplo, pueden no tener una radio VHF para comunicarse con la MODU y pueden ser menos conscientes de los principios de distancia segura o áreas de navegación restringidas establecidas en la ley.

Sin embargo, dados los niveles de tráfico marino que actualmente utiliza el puerto de Tampico, no se espera que los BS, que operarán bajo la supervisión de las Autoridades del Puerto, intervengan con el tráfico marino a un nivel que afecte a otro usuario del puerto. Una vez que se encuentren en aguas abiertas en el golfo de México, los BS seguirán una ruta directa hacia y desde la MODU, realizando modificaciones menores al rumbo según las prácticas de navegación normales para evitar otros buques, incluidos los pesqueros.

La intensidad del efecto sería directa, a corto plazo, temporal y local, por lo que se considera insignificante. La sensibilidad de los indicadores de impacto, como los operadores de ferry y los pescadores artesanales se considera moderada. En general, la severidad del impacto se considera **menor**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Socioeconómico (usuarios del mar)	OM SA	Directo A corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	3-Moderado	3-Menor

### 5.2.3 Descripción de los Impactos de los Eventos No Planificados

Para los propósitos de esta MIA, los impactos potenciales que dependen de la ocurrencia de una acción que tiene una probabilidad finita, pero que podrían no ocurrir en absoluto, como resultado de la implementación del Proyecto (es decir, eventos no planificados) se conocen como "impactos condicionales". Los principales impactos condicionales que pueden ocurrir como resultado de este Proyecto están asociados con una liberación accidental de petróleo. Puede producirse una liberación accidental de aceite en el improbable caso de una explosión de pozo u otra condición operativa no rutinaria. Otros impactos condicionales incluyen:

- Venteo de gas
- Abandono del quemador
- Colisión de embarcaciones
- Vertimiento accidental de petróleo, químicos o residuos al mar
- Vertimiento accidental de agua de lastre al mar
- Colisiones con fauna marina

Existe una probabilidad finita de una ocurrencia de este tipo con relación al Proyecto, pero su ocurrencia no es una consecuencia directa o cierta del Proyecto. Por lo tanto, los impactos potenciales asociados con estos tipos de impactos condicionales toman en consideración las estimaciones de la probabilidad de ocurrencia. Los impactos condicionales se caracterizan en este documento utilizando los criterios descritos anteriormente (es decir, directos o indirectos, etc.) suponiendo que se produce un evento no planificado y se encuentra físicamente con el indicador de impacto de preocupación particular.

### 5.2.3.1 Venteo de Gas

En el caso de una falla en el control del pozo que permita la entrada de gas al pozo, el gas se desviaría de la MODU y se incineraría con un quemador. De manera similar, durante una prueba de pozo, el gas producido en el separador de prueba se desviaría a un quemador configurado fuera de la MODU en el extremo de una pluma. En el caso improbable de que la llama en estos quemadores se apague, el gas hidrocarburo se descargaría a la atmósfera hasta que la llama vuelva a encenderse. Durante los pocos minutos que se libera el gas, aumentará la cantidad de emisiones de GEI del Proyecto y reducirá la calidad del aire local.

Estas emisiones se producirán en la ubicación de perforación a 169 km de la parte continental de México y se espera que los contaminantes se dispersen rápidamente debido a las buenas condiciones para la dispersión aérea en la ubicación costa afuera. Dada la distancia desde el continente, la sensibilidad de la calidad del aire en la ubicación del sitio del Proyecto se considera insignificante. Los efectos de las actividades del Proyecto sobre la calidad del aire se determinaron como locales, a corto plazo y temporales, que se caracterizan por una intensidad insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto de la calidad del aire se considera **insignificante**.

Se determinó que los efectos de las actividades del Proyecto en términos de la contribución al cambio climático antropogénico son regionales, a largo plazo y permanentes, que típicamente se caracterizan como de mayor intensidad. Sin embargo, como se explicó anteriormente con respecto a las emisiones planificadas, las contribuciones de GEI del Proyecto representan una proporción insignificante de las emisiones nacionales anuales de GEI. Por lo tanto, la intensidad del efecto se ha clasificado como insignificante y la severidad del impacto resultante es **insignificante**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Calidad del Aire Ambiente	OM PP SA	Negativo Directo A corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante
Emisión de GEI	OM PP SA	Negativo Directo A largo plazo Permanente Regional	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante

### 5.2.3.2 Fugas del Quemador

La combustión incompleta de los hidrocarburos enviados al quemador de prueba del pozo puede ocasionar la caída de hidrocarburos líquidos a la superficie del mar. Esto da como resultado una reducción localizada y temporal en la calidad del agua superficial y puede afectar cualquier flora o fauna que se encuentre muy cerca de la llamarada. En



el entorno marino abierto, la descarga se diluye, dispersa y biodegrada rápidamente. Del mismo modo, un derrame al mar puede ocurrir si el quemador se apaga temporalmente durante una prueba de pozo.

Los hábitats marinos sensibles generalmente se encuentran en aguas poco profundas, generalmente a menos de 66 pies (20 m) de profundidad del agua. Dada la profundidad del agua dentro del Área Contractual, no existe la posibilidad de que el desprendimiento de bengalas afecte a los hábitats de aguas someras.

La sensibilidad de la columna de agua ha sido clasificada como insignificante. Se determinó que los efectos del abandono del quemador son locales, a corto plazo y temporales, que se caracterizan por una intensidad insignificante. Por lo tanto, la gravedad del impacto en el hábitat bentónico es de **categoría insignificante**.

La flora y la fauna de la zona serán transitorias dentro del área pequeña de impacto y se considerarán de una sensibilidad insignificante. Se determinó que los efectos del abandono de la llamarada son locales, a corto plazo y temporales, que se caracterizan por una intensidad insignificante. Por lo tanto, la gravedad del impacto en el hábitat bentónico es de **categoría insignificante**.

Indicadores de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Calidad del Agua Marina	PP	Directo A corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante
Flora y Fauna	PP	Directo A corto plazo Temporal Local	1-Insignificante	1-Insignificante	1-Insignificante

### 5.2.3.3 Colisión de Embarcaciones

Una colisión con un buque de terceros puede ocurrir dentro del sitio del pozo o durante el tránsito hacia y desde el puerto de Tampico. Los accidentes de esta naturaleza serán extremadamente inusuales debido a la baja densidad de tráfico marino esperado en la ubicación del pozo y los sistemas de navegación y procedimiento en uso dentro de los BS. Los impactos derivados de la colisión de embarcaciones pueden incluir la pérdida de vida, descargas accidentales al mar, fuego y afectación de equipos (ej. Equipo de pesca).

La presencia de buques en el Área Contractual excluirá temporalmente otros usuarios del mar incluyendo pescadores y embarcaciones cargueras de transitar a través. Tal como se describió en el Capítulo 2, la MODU operará con un radio de 500 m de zona de exclusión entorno a ella para garantizar la seguridad de la MODU y de otros usuarios del mar. No se espera que las embarcaciones pesqueras artesanales se encuentren dentro del Área Contractual. Las embarcaciones pesqueras industriales; sin embargo, son capaces de pescar más lejos de la costa y en aguas más profundas, pero dado que este no es un área de pesca importante, es probable que sean usuarios poco frecuentes del Área Contractual.

Dada la distancia de las áreas de alta densidad de tráfico marino, el potencial de colisiones en el sitio de perforación es extremadamente bajo. El potencial de accidentes aumenta cuando los BS están cerca de las áreas costeras o acercan al puerto de Tampico.

El posible derrame de combustible más grande sería una consecuencia de una pérdida imprevista de una parte o la totalidad del inventario de combustible de los buques después de la ruptura de los tanques de combustible del buque en una colisión. El tamaño máximo de derrame de esto depende de la capacidad máxima de combustible del recipiente involucrado, que para una MODU de sexta generación es de aproximadamente 4,000 m<sup>3</sup>. Sin embargo, es posible que la fuga pueda surgir por la ruptura de los tanques de combustible de un buque más grande después de la colisión con un buque de terceros. Los derrames de esta naturaleza son extremadamente raros debido a que la MODU se encuentra estática durante gran parte de la duración del Proyecto, la presencia de los BS, la baja

densidad del tráfico marino esperado en las ubicaciones del pozo y los sistemas y procedimientos de navegación en uso en los buques.

Un incendio o hundimiento de un buque después de la colisión con otro buque puede ocurrir en el sitio de perforación o en tránsito hacia y desde el puerto de Tampico. Los accidentes de esta naturaleza serán extremadamente raros debido a la baja densidad de tráfico marino que se espera en las ubicaciones de los pozos y los sistemas y procedimientos de navegación en uso en los BS. El mayor impacto de este evento sería la pérdida de vidas. Si un buque se incendiara, emitiría contaminantes al aire y provocaría una degradación local de la calidad del aire. Un buque hundido perturbaría el lecho marino donde cayó, enterrando bentos y potencialmente contaminando el lecho marino y la columna de agua. Dependiendo de los químicos a bordo y, la velocidad a la que los químicos fueron liberados a la columna de agua y al sedimento, la intensidad del impacto variaría ampliamente. Los productos químicos pueden disiparse rápidamente en el transcurso de horas o días, o incluso durar décadas. El área que se vería afectada en el lecho marino se localizaría y la contaminación permanecería a decenas de metros del buque hundido.

La intensidad de los efectos de colisión de una embarcación sería típicamente directa, a mediano plazo, temporal y local, por lo que se considera moderada. La sensibilidad de los indicadores de impacto, como los operadores de ferry y los pescadores artesanales se considera moderada. La severidad del impacto es, por lo tanto, Moderada. La severidad del impacto es, por lo tanto, **moderada**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Calidad del agua, lecho marino, flora y fauna y comunidad	OM SA	Directo Mediano plazo Temporal Local	3-Moderado	3-Moderado	9-Moderado

#### 5.2.3.4 Liberación Accidental de Petróleo, Químicos o Residuos al Mar

El tipo de liberación accidental más probable a ocurrir durante el Proyecto es el resultado del abastecimiento de combustible en el mar. Los volúmenes derramados para este tipo de evento imprevisto son típicamente pequeños, variando desde unos pocos litros hasta el muy improbable evento de un derrame importante del inventario completo de combustible del BS. La MODU y los BS utilizarán diésel o gasoil marino (MGO por sus siglas en inglés). Ambos tipos de combustibles son destilados medios de petróleo que típicamente experimentan una rápida dispersión y evaporación en el ambiente marino cuando se los somete a la acción de las olas, vientos, corrientes, luz y bacterias. En consecuencia, es probable que cualquier lanzamiento pequeño se rompa y se disperse en un corto espacio de tiempo. Los derrames más grandes tienen el potencial de afectar la flora y la fauna; sin embargo, dada la ubicación costa afuera del Área Contractual y la distancia de los indicadores de impacto sensibles, esto es poco probable en el sitio de perforación.

La intensidad de un derrame típico de *bunkering* en el mar sería directo, de corto plazo, temporal y local, por lo que se considera moderado. La sensibilidad de los indicadores de impacto en la ubicación del Área Contractual costa afuera donde ocurrirá el abastecimiento de combustible se considera insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto es, por lo tanto, **menor**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Calidad del Agua, Flora y Fauna	OM P&T PSV PP T&A SA	Directo Corto plazo Temporal Local	3 - Moderado	1 - Insignificante	3 - Menor

La MODU almacenará volúmenes significativos de lodo de perforación durante el Proyecto. Los derrames de lodos base agua no se consideran significativos ya que se descargan al mar durante las operaciones de perforación normales. Los derrames superficiales de lodos base sintética generalmente son el resultado de un error humano o una falla mecánica, ya sea desde el tanque de lodo o durante la transferencia hacia y desde los tanques de lodo. Los derrames submarinos también pueden ocurrir como resultado de la desconexión del tubo ascendente. Si el lodo base sintética líquido se derramó de la superficie (por ejemplo, si se rompió una manguera de transferencia mientras cargaba NABM al final de un pozo), inicialmente se hundiría a través de la columna de agua transportada por corrientes de agua y es poco probable que se extienda más de unas pocas centenas de metros como lo hace. En ausencia de agitación, un proceso de separación de fases comenzará entonces a liberar el fluido base liviano, y se elevará a la superficie y formará un brillo. Las partículas inertes en el NABM (por ejemplo, barita) pueden provocar un aumento de la turbidez y se depositarán en el lecho marino. Los lodos bajo consideración por el Promoviente exhiben baja toxicidad.

La intensidad de un derrame líquido de NABM sería típicamente directa, de corto plazo, temporal y local, por lo que se considera moderada. La sensibilidad de los indicadores de impacto en la ubicación del Área Contractual costa afuera donde se ubicará la MODU y sus tanques de lodo se considera insignificante. Por lo tanto, la severidad del impacto es por lo tanto **menor**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Calidad del Agua, Flora y Fauna	P&T	Directo Corto plazo Temporal Local	3 - Moderado	1 - Insignificante	3 - Menor

No habrá una descarga planificada de residuos sólidos al medio marino excepto los restos de comida triturados. Todos los residuos sólidos serán recolectados y eliminados en una instalación costera apropiada. La liberación accidental de material de desecho al mar, por ejemplo, durante el transbordo de contenedores, provocará una contaminación localizada de la columna de agua y un posible impacto en la fauna marina debido a la ingestión o el enredo. Dada la ubicación en el mar del Área Contractual y la distancia de los indicadores de impacto sensibles, y la corta duración del programa de perforación, cualquier impacto potencial estaría altamente localizado.

La intensidad del efecto de una liberación accidental de sólidos sería directa, a corto plazo, temporal y local, por lo que se considera moderada. La sensibilidad de la calidad del agua y la flora y la fauna en la ubicación del Área Contractual costa afuera donde ocurrirán las transferencias se considera insignificante, por lo que la gravedad es **Menor**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Calidad del agua, Flora y Fauna	OM SA	Directo A corto plazo Temporal Local	3-Moderado	1-Insignificante	3 -Menor

### 5.2.3.5 Vertimiento Accidental de Agua de Lastre al Mar

Las especies marinas invasoras (EMI) presentes en la columna de agua pueden recolectarse con la entrada de agua de mar y supervivencia dentro de los tanques de lastre. Las especies marinas pueden ser reubicadas y descargadas posteriormente con el agua de lastre en el Área Contractual. También existe la posibilidad de introducir y establecer IMS a partir de bioincrustaciones presentes en el casco de la MODU y los BS. Esto puede conducir a la introducción de EMI y que puede tornarse invasivo si las condiciones ambientales en el punto de liberación son adecuadas. No hay planes para que la MODU vaya a ninguno de los puertos mexicanos y, los BS no requieren la entrada y descarga de agua de lastre. Dado este contexto, así como la distancia de las aguas cercanas a la costa y la profundidad del agua en la ubicación de perforación propuesta (> 2200 a 3500 m), el potencial para la introducción de EMI es bajo.

La intensidad de los efectos sería directa, a largo plazo, permanente y regional, por lo que se considera importante. La sensibilidad de la flora y la fauna ubicada desde la costa se considera insignificante, por lo que la gravedad es **Menor**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Flora y Fauna	OM	Directo A largo plazo Permanente Regional	4-Mayor	1-Insignificante	4-Menor

### 5.2.3.6 Colisiones con Fauna Marina

Los buques que participarán en la operación de perforación incluyen la MODU, que en su mayor parte permanecerá estacionaria utilizando su sistema de posicionamiento dinámico y tres BS. Dos de los BS harán rondas de abastecimiento cuatro veces por semana al puerto de Tampico, mientras que el otro permanecerá con la MODU en caso de emergencia. La posibilidad de que los buques colisionen con la fauna marina (especialmente los mamíferos marinos) es improbable dado el reducido número de movimientos de las embarcaciones durante el programa de perforación y la ubicación del Área Contractual (distante de áreas conocidas de agregación de fauna marina). La MODU será estacionaria en su mayoría dentro del programa de perforación, con movimientos que sólo ocurren durante la movilización y desmovilización. Los cetáceos son generalmente lo suficientemente móviles como para evitar buques en su camino o que se muevan hacia ellos.

Las tortugas son menos móviles que los cetáceos y no pueden salir del camino de los BS tan fácilmente como los cetáceos. Sin embargo, la evidencia anecdótica sugiere que cuando los barcos viajan a gran velocidad, las tortugas pueden ser arrastradas por las olas de proa del buque, evitando la colisión.

Se considera que los mamíferos marinos y las tortugas son de sensibilidad menor ya que el Área Contractual incluye una muy baja densidad de especies protegidas que transitarán el área por periodos de tiempo muy cortos y el área no se considera un ecosistema sensible ni está protegido localmente. La intensidad del impacto se considera a corto plazo, local y permanente, y por lo tanto se considera menor. Por lo tanto, la severidad del impacto se considera de importancia **menor**.

Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Mamíferos Marinos	OM SA	Directo A corto plazo Temporal Local	2-Menor	2-Menor	4-Menor
Tortugas	OM SA	Directo A corto plazo Temporal Local	2-Menor	2-Menor	4-Menor

### 5.2.3.7 Liberación de Petróleo del Reventón de un Pozo

El evento no planeado con mayor impacto ambiental es la liberación de petróleo del reventón de un pozo.

Cuando se ha perdido el control del régimen de presión de un pozo de petróleo, los reventones a menudo comienzan como un "reventón en la parte superior" con escapes de petróleo y gas de la MODU. Si una MODU que sufre un reventón, se desconecta del pozo y el reventón continuará liberando petróleo en forma de un 'reventón submarino'.

En caso de un reventón, los hidrocarburos pueden escapar libremente del pozo hacia el medio ambiente, hasta que su presión se libere o se restablezca bajo control. La hoja de datos de E&P Forum QRA para los reventones, considera la probabilidad genérica de que un pozo explote como un reventón por cada 933-969 pozos. Factores como el estándar del equipo de perforación y la capacitación de la tripulación de la plataforma para reconocer y responder adecuadamente a los primeros signos de un reventón pueden reducir la probabilidad de un reventón.

Klovning y Nilsen (1995) consideraron que el 65% de los estallidos se resolvieron en menos de dos días, principalmente porque el pozo se colapsa y se cierra (en parte debido a la presión de la columna de agua). Un 25% más se tapa en un plazo de 15 días. En el cinco por ciento de los casos, los reventones continúan durante más de un mes y el control del pozo puede recuperarse tapando el pozo o perforando un pozo de alivio.

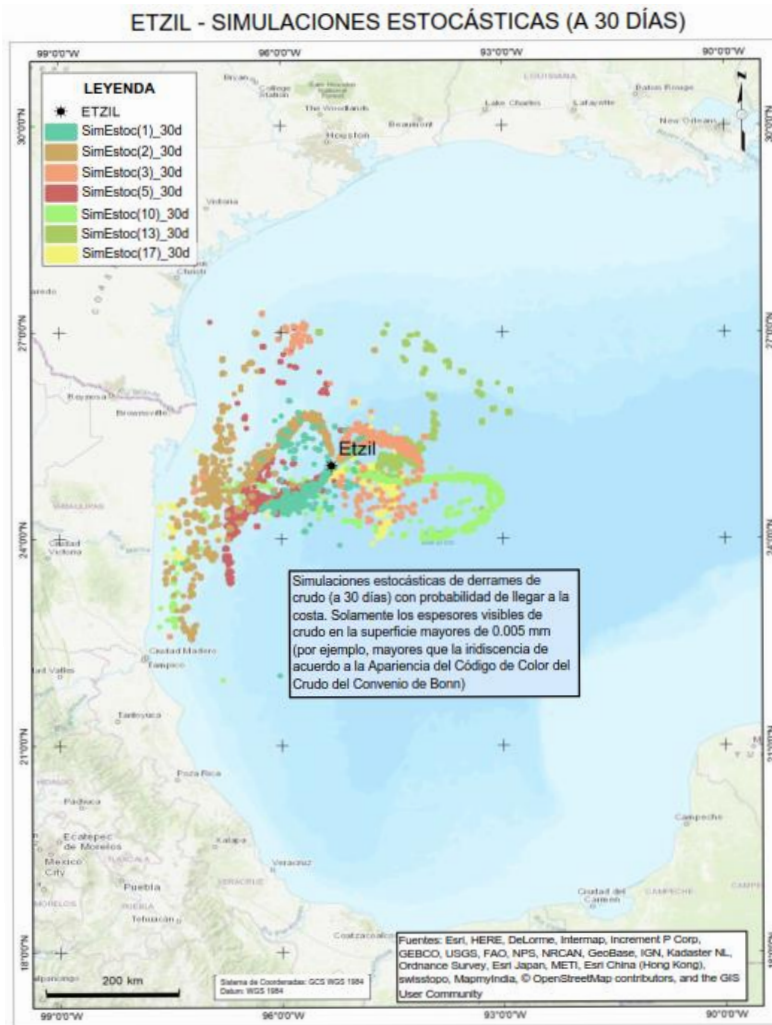
The rate at which oil is released depends on the reservoir pressure, the viscosity of the crude oil and the limitations to flow imposed by the well and its casing. 71% of oil blowouts release less than 10,000 metric tons in total before they are brought under control (ver Tabla 5-12).

**Tabla 5-13. Dimensión del Reventón de Petróleo y Distribuciones de Probabilidad de su Duración (Klovning and Nilsen, 1995)**

Duración (días)	Toneladas Métricas Derramadas			
	< 103	103-104	104-105	>105
0-0.04	30%	-	-	-
0.04 - 2	11%	21%	3%	-
2 - 15	3%	5%	15%	2%
15 - 30	-	0.5%	3%	1.5%
30 - 90	-	0.5%	2%	2.5%
Distribución de probabilidad total por magnitud	44%	27%	23%	6%

El Promovente solicitó modelos de simulación de derrames petroleros estocásticos iniciales de 30 días para 17 escenarios de reventón (liberando petróleo del pozo Etzil-1) (ver Figura 5-1). Estos tienen en cuenta las propiedades del crudo (actualmente se espera que sea petróleo o gas natural), las corrientes de agua y las condiciones climáticas para predecir el camino de las mareas negras a la deriva y la velocidad de la intemperie. En la mayoría de estos escenarios, el petróleo se captura en los giros de las corrientes del Golfo y se dispersa por completo antes de llegar a la costa. En siete escenarios, los hidrocarburos llegan a la costa 30 días después de ser liberados y presentan un espesor mayor a una capa de brillo metálico. En general, se pronostica que el petróleo varado llegará a la costa mexicana al norte de Tampico. Sin embargo, en dos escenarios, también se pronostica el varamiento de petróleo en Texas en los Estados Unidos de América.

Figura 5-1. Etzil 1: Simulación de Derrame de Petróleo Estocástico de Treinta Días

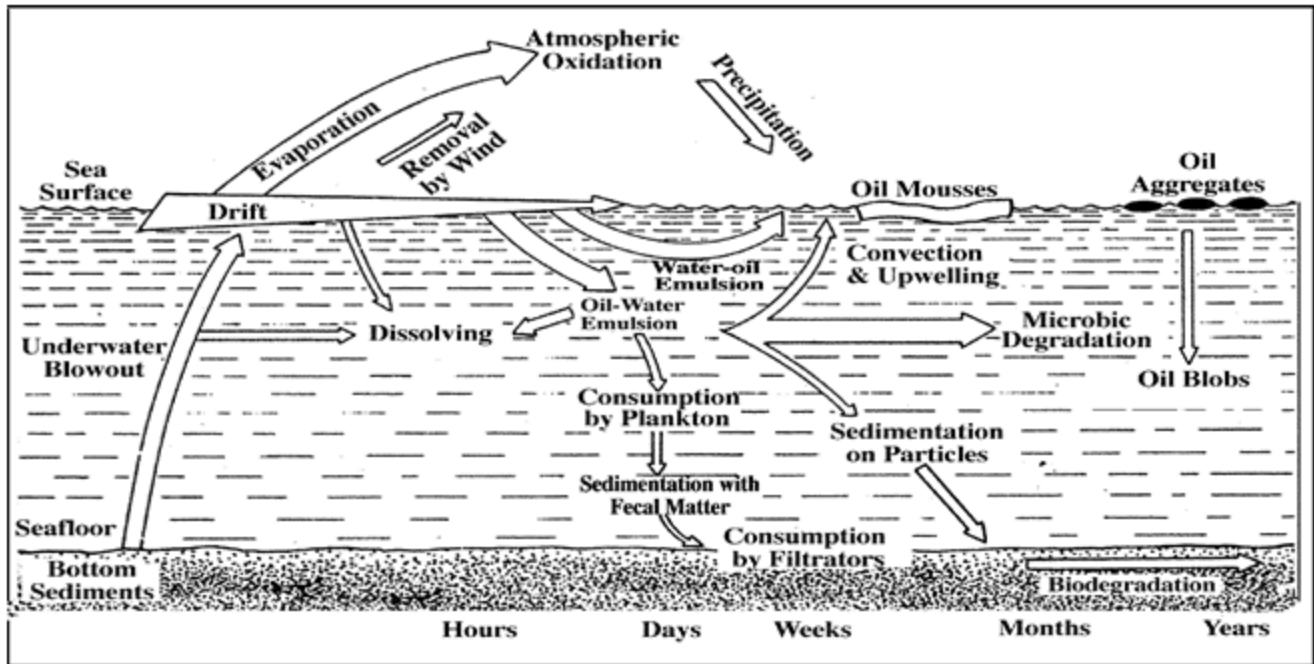


### 5.2.3.7.1 Lecho Marino y Agua Marina

El petróleo derramado en la superficie del mar se reducirá a una capa de brillo muy rápidamente a medida que el petróleo se expande. Los procesos de meteorización (evaporación, emulsificación, fotooxidación, disolución, sedimentación y biodegradación) se combinarán para degradar el aceite. Un mal estado del mar fomentará la degradación y romperá el brillo de la superficie. En el modelo conceptual clásico de Patin (1997) (ver Figura 5-2), este proceso de intemperismo funciona para hacer que los grandes derrames de petróleo crudo de una explosión desaparezcan de la superficie del mar a lo largo del tiempo. Parte del petróleo liberado en el lecho marino se disuelve en la columna de agua antes de que llegue a la superficie del mar. El resto asciende a la superficie como una mancha de aceite que es transportada por las corrientes superficiales e impulsada por el viento, formando típicamente largas tiras de aceite relativamente grueso llamadas "hileras", separadas por parches de espesores de aceite más finos o agua clara.

Dependiendo de las características de intemperie del petróleo crudo, sus componentes de petróleo más livianos (a menudo un tercio del petróleo crudo liberado) foto-oxidan y se evaporan en unas pocas horas. Parte del aceite se dispersa en la columna de agua en pocos días debido a la acción de las olas y la luz solar. Los componentes más pesados del crudo se mezclan con el agua en el transcurso de varios días para formar una emulsión viscosa y cada vez más densa que es resistente a los cambios rápidos de intemperie. Parte del aceite emulsionado puede ser lo suficientemente denso como para depositarse en el lecho marino. Algunos pueden formar un mousse persistente en la superficie que se biodegrada para formar bolas persistentes de alquitrán.

Figura 5-2. Procesos Biológicos y Geoquímicos de la Transformación y el Transporte de Petróleo en el Mar



Fuente: Patin, S.A., *Environmental Aspects of Offshore Oil and Gas Development*, VNIRO, 350 pp., 1997.

En aguas profundas, el petróleo eventualmente llegará al lecho marino debido a la emulsificación o sedimentación en partículas o materia fecal de organismos planctónicos. Es poco probable que las concentraciones sean lo suficientemente altas como para causar cambios significativos en la estructura de la comunidad bentónica. Aunque se informó que el aceite emulsionado había llegado al lecho marino, no se registró ningún efecto biológico. Los cambios a largo plazo en el dominio comunitario, las estructuras de población y la aparición de especies oportunistas en el bentos, que son una consecuencia característica de las descargas crónicas de petróleo de los accidentes de los petroleros, no se han observado después de los derrames (Cairns, 1992).

El petróleo varado puede adherirse a las partículas en la orilla, y el transporte vertical (hundimiento y/o mezcla por acción de las olas) puede contaminar el sub-litoral.

Los derrames de petróleo después de una explosión pueden tener un efecto de mayor intensidad en el lecho marino y en la calidad del agua de mar, especialmente si los derrames llegan a la costa y afectan áreas sensibles o protegidas. Se considera que el agua marina y los sedimentos del lecho marino tienen una sensibilidad moderada, por lo tanto, la gravedad del impacto se considerará **mayor**.

### 5.2.3.7.2 Flora y Fauna

La concentración de oxígeno disuelto en la columna de agua en el océano abierto es suficiente para permitir que el petróleo crudo de un reventón se biodegrade sin reducir el oxígeno disponible a niveles que dañarían a la fauna marina. En áreas costa afuera, es probable que el plancton sea sensible a la toxicidad de las fracciones de hidrocarburos livianos que se dispersan en la parte superior de la columna de agua desde una mancha de petróleo. Las comunidades bentónicas y la vegetación marina pueden verse afectadas por la contaminación de los sedimentos del fondo marino.

Las aves marinas son sensibles al engrase. Reduce el aislamiento del plumaje y puede causar la muerte por hipotermia. El engrase severo también afecta la movilidad, de modo que las aves pueden ser incapaces de alimentarse de manera eficiente, evitar condiciones climáticas adversas o escapar de los depredadores. La

probabilidad de mortalidad aumenta con la extensión de la superficie del cuerpo que está contaminada. Al intentar limpiar su plumaje acicalándose, las aves pueden ingerir aceite. Es probable que las aves que sobreviven pierdan peso y condición, de modo que estén menos equipadas para migrar o reproducirse con éxito. Los recursos ambientales en las zonas costeras y cercanas a la costa serían más vulnerables en la improbable ocurrencia de un derrame de petróleo a gran escala. Las aves marinas están presentes en mayor número y pueden verse afectadas por el derrame de petróleo, emulsiones de petróleo y mousses.

No se han documentado muertes de peces a gran escala como resultado de derrames de petróleo. Los peces adultos son capaces de detectar agua contaminada con petróleo y tienden a escapar de ella incluso a concentraciones muy bajas (Boehle, 1986). Los peces maduros de la mayoría de las especies pueden tolerar fracciones de petróleo solubles en agua de aproximadamente 10 mg/l. Algunas especies pueden sobrevivir a niveles mucho más altos a menos que el petróleo entero o las gotas de petróleo dispersas cubran las branquias y causen asfixia. Aunque se cree que varios trastornos del desarrollo en los peces, así como la mortalidad, ocurren hasta cierto punto bajo las mareas negras, hasta ahora ha resultado imposible detectar efectos consecuentes en las poblaciones adultas. Los posibles efectos submúltiples del petróleo derramado sobre los peces incluyen el deterioro de los procesos reproductivos y una mayor susceptibilidad a las enfermedades y los depredadores.

Los derrames de petróleo después de un reventón pueden tener un efecto de mayor intensidad en las aves y en las colonias de aves costeras. Se considera que las especies tienen una sensibilidad menor, por lo tanto, la gravedad del impacto se considerará **mayor**.

#### **5.2.3.7.3 Socioeconómico**

El mousse de petróleo o las bolas de alquitrán que se vierten en la costa contaminan los sedimentos y afectan el ecosistema costero, además de reducir el valor de las playas.

Los pescadores pueden verse afectados por el petróleo derramado. El documento de información técnica de *International Tanker Owners Pollution Federation* (ITOPF) sobre los "Efectos del derrame de petróleo en la pesca" (2004) observa que la gran variedad de factores que se combinan para definir el carácter de un derrame de petróleo en particular y los posibles efectos sobre los recursos sensibles en su camino hacen que algunos incidentes conduzcan a un impacto considerable en los recursos marinos, mientras que otros tienen poca o ninguna consecuencia. Ni el volumen de derrame ni ningún otro factor individual es un criterio confiable para predecir o medir el daño. ITOPF considera que "la amenaza más grave de derrames de petróleo para la actividad pesquera y acuícola es la pérdida económica derivada de la interrupción del negocio". Varios factores influyen en esto:

- Si los flotadores y las redes de pesca que se extienden por encima de la superficie del mar se contaminan con hidrocarburos, la pesca podrá interrumpirse hasta que se haya limpiado o sustituido el equipo, de modo que la contaminación del hidrocarburo no se transfiera a la captura. Muchos productos pesqueros se manipulan a granel, por lo que rara vez es práctico eliminar las muestras aceitadas. Las líneas, dragas y redes de arrastre de fondo suelen estar bien protegidas, siempre que no se levanten a través de una superficie aceitosa ni se vean afectadas por hidrocarburos hundidos.
- La contaminación de los mariscos generalmente se puede detectar con un sabor u olor a hidrocarburo. Las concentraciones de algunos de los componentes químicos en los crudos en los que puede producirse contaminación son muy bajas, pero no se han establecido concentraciones de umbral confiables para los agentes de contaminación derivados del petróleo. La contaminación del tejido vivo es reversible, pero, mientras que la absorción de la contaminación del aceite a menudo toma solo minutos u horas, el proceso de depuración que elimina la contaminación del organismo lleva semanas o meses. No es posible determinar por análisis químico si un producto está contaminado o no, pero la contaminación puede determinarse de manera rápida y confiable por un panel de pruebas sensoriales capacitados usando protocolos de pruebas organolépticas de sonido.
- Las autoridades gubernamentales que tienen el deber de garantizar que los productos del mar que llegan al consumidor sean seguros y apetecibles pueden emitir directivas de salud pública que restrinjan la



pesca después de un derrame importante porque el petróleo crudo contiene compuestos carcinogénicos conocidos (por ejemplo, hidrocarburos aromáticos policíclicos). ITOPF observa que "la mayoría de los estudios han llevado a la conclusión de que la contaminación por HAP derivados de los hidrocarburos no es una amenaza significativa para la salud pública, ni siquiera para los consumidores de subsistencia". Los alimentos contaminados con aceite son desagradables incluso a niveles muy bajos de contaminación, lo que proporciona un margen de seguridad en términos de salud pública.

- La renuencia de los consumidores a comprar productos del mar de una región afectada puede provocar la pérdida de la confianza del mercado, la reducción de los precios o el rechazo rotundo de los productos del mar por los compradores comerciales y los consumidores. En casos extremos, la mera insinuación de contaminación por petróleo puede afectar la comercialización de productos de mar de lujo de alto precio, incluso si se prueba que el producto está libre de manchas después de que los paneles sensoriales entrenados y los contaminantes se encuentren en niveles básicos después de un análisis químico exhaustivo.
- Pérdidas en poblaciones silvestres de especies comerciales. Esto es frecuentemente difícil de evaluar, porque no se conocen las poblaciones de peces, las especies carroñeras eliminan rápidamente cualquier evidencia de mortalidad y los complejos sistemas biológicos dificultan separar el impacto real de un derrame de petróleo de otras influencias, como las fluctuaciones naturales en el stock y sobrepesca.

Si el derrame de petróleo llega a la costa, puede afectar el sustento de los pescadores artesanales. ITOPF (2004) considera que "los peces adultos que nadan libremente, los calamares, los camarones y las poblaciones silvestres de otros animales y plantas marinas de importancia comercial rara vez sufren daños a largo plazo por la exposición al derrame de hidrocarburos". Esto se debe a que las concentraciones de petróleo en el agua rara vez alcanzan niveles suficientes como para causar daños. En tales circunstancias, los efectos del petróleo suelen ser temporales y localizados. En consecuencia, es probable que se encuentre el mayor impacto:

- En las costas, donde los animales y las plantas pueden ser recubiertos y cubiertos físicamente por petróleo o expuestos directamente a componentes tóxicos en el petróleo y por animales que se alimentan por filtración como moluscos bivalvos en la costa cercana que son particularmente vulnerables a la contaminación por ingestión de gotitas de hidrocarburos dispersos suspendido en la columna de agua.
- En las instalaciones de cultivo en la costa, como las parrillas de ostras ubicadas en la costa central o inferior y las instalaciones de piscicultura donde los mariscos y peces mantenidos en jaulas o tanques no pueden evitar la exposición a contaminantes del aceite en el agua. Si el petróleo recubre estas instalaciones, continuarán contaminando hasta que se limpien los equipos. A menos que la acuicultura pueda mover el equipo del camino de la mancha de petróleo, cosecharlo antes de que se oxide, o esperar a que se complete el largo proceso de depuración, pueden correr el riesgo de perder todas sus existencias debido al daño del derrame de petróleo.
- Donde la preocupación por la calidad de los peces hace que los consumidores cambien de una dieta de mariscos que sea intrínsecamente nutritiva y rica en proteínas y vitaminas hacia dietas menos saludables.

Los derrames de petróleo después de una explosión pueden tener un efecto socioeconómico de gran intensidad, particularmente en la acuicultura, la pesca y el turismo. Los indicadores de impacto sociales se consideraron capaces de adaptarse a los derrames de petróleo y, por lo tanto, la sensibilidad se considera moderada. En consecuencia, la severidad del impacto se considerará **mayor**. Los Capítulos 6 y 7 describen las medidas de mitigación que serán implementadas por el Promoviente para mitigar este impacto potencial.

Indicador de Impacto	Etapa del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Sedimento y Suelos (lecho marino)	P&T	Directo A mediano plazo Temporal Internacional	4-Mayor	3-Moderado	12-Mayor
Calidad del Agua Marina	P&T	Directo A mediano plazo Temporal Internacional	4-Mayor	3-Moderado	12-Mayor
Flora y Fauna	P&T	Directo A mediano plazo Temporal Internacional	4-Mayor	3-Moderado	12-Mayor
Socioeconómico (acuacultura, pesca, turismo, salud pública)	P&T	Directo A mediano plazo Temporal Internacional	4-Mayor	3-Moderado	12-Mayor

### 5.3 Impactos Acumulativos

Los impactos que resultan de los cambios graduales causados por otras acciones pasadas, presentes o razonablemente previsibles junto con el Proyecto se caracterizan como impactos acumulativos.

La cuenca del Cinturón Plegado Perdido se encuentra a lo largo de la frontera acuática de EE. UU. y México y ha sido históricamente un área prolífica de exploración y producción de petróleo y gas en aguas de EE. UU. En aguas mexicanas, PEMEX realizó dos importantes descubrimientos de petróleo justo al sur de la frontera con EE. UU. En lo que actualmente se conoce como Área Contractual 3. Además de las actividades de exploración y producción anteriores, actualmente hay planes para realizar perforaciones de exploración en cuatro bloques de aguas profundas al oeste del Área Contractual 2 que cubren 8,218 km<sup>2</sup> ubicado a 250 km al este de Matamoros, México y 320 km al sur de Texas. Cada uno de estos proyectos serán proyectos de exploración, como lo es el Proyecto en el Bloque 2 que se describe en este informe. Cada uno de estos proyectos de exploración contribuirá con impactos ambientales y socioeconómicos similares, incluida la perturbación del lecho marino en las proximidades de las actividades de perforación, las emisiones al aire, el aumento del tráfico de buques hacia y desde el puerto de Tampico hasta el sitio del Proyecto y un aumento en la demanda de las instalaciones portuarias.

Además del sector del petróleo y el gas, otras actividades económicas en el Sistema Ambiental del Proyecto se limitan a la pesca potencial en aguas profundas (por ejemplo, la pesquería de *T. albacores*) y las rutas comerciales de envío. El hábitat pelágico de aguas profundas y ultraprofundas en alta mar admite relativamente pocas especies de interés deportivo o comercial (consultar el Capítulo 4 para mayor detalle sobre las actividades económicas en el Sistema Ambiental del Proyecto). Catorce (14) compañías navieras regulares tienen su base en el puerto de Tampico. Sus barcos viajan internacionalmente a los EE. UU., Latinoamérica, Europa, Asia y África (SCT, 2014). La mayoría de estas compañías brindan servicios al sector de petróleo y gas cada dos semanas o mensualmente. Es probable que algunas de las rutas utilizadas por estas compañías navieras pasen por el Área Contractual.

Las actividades propuestas de petróleo y gas agregarán temporalmente y en el corto plazo el impacto combinado de las actividades actuales en los indicadores de impacto en el área. Sin embargo, es improbable que los pozos de exploración individuales generen un cambio aditivo o acumulativo medible en las condiciones de línea de base. Los impactos acumulativos del Proyecto serán, por lo tanto, insignificantes.

## 5.4 Conclusiones

La evaluación de impacto del Proyecto no identificó ningún impacto ambiental o socioeconómico potencialmente significativo (es decir, mayor) para los eventos planificados del Proyecto. Se producirán impactos inevitables en el fondo marino y las especies bentónicas en las inmediaciones de los pozos perforados. Sin embargo, las actividades del Proyecto serán de corta duración, afectando a un área pequeña, por lo que los impactos se consideran insignificantes. Los impactos menores identificados incluyen especies marinas vulnerables (cetáceos y tortugas) que pueden verse afectadas por la prueba PSV propuesta, hábitats costeros sensibles que pueden verse afectados por sobrevuelos de helicópteros y usuarios de caminos en tierra y comunidades que pueden verse afectadas debido a los vehículos necesarios para disponer los recortes de perforación NABM en tierra.

Se han identificado varios eventos no planificados que pueden tener impactos más significativos en caso de ocurrir. Estos incluyen colisiones de embarcaciones con otros usuarios del mar y especies marinas (cetáceos y tortugas) y descargas accidentales de sólidos o líquidos al mar que en caso de no ser mitigados serían clasificados como moderado. En el inesperado caso de pérdida de control del pozo que da como resultado un reventón del pozo, los impactos sin mitigación se clasifican como Mayores.

El Proyecto implementará regulaciones apropiadas, salvaguardas y medidas de mitigación que reducirán estos impactos para que sean tan bajos como sea razonablemente posible. En el Capítulo 6 se analizan y describen las medidas de mitigación, así como el registro de compromisos que se proponen para atenuar los posibles impactos del Proyecto identificados anteriormente.

## 6 Medidas Preventivas y de Mitigación para los Impactos Ambientales

En este capítulo se describen las medidas para prevenir y mitigar los impactos ambientales identificados y evaluados en el Capítulo 5, enfocándose en los impactos que tuvieron una significancia menor, moderada o mayor. No obstante, todas las medidas de mitigación que el Promovente propone adoptar, incluyendo aquellas relacionadas con los impactos insignificantes, se resumen en el Registro de Compromisos al final de este capítulo. Estas medidas de mitigación buscan evitar, minimizar y reducir impactos ambientales potenciales, así como aumentar los beneficios del Proyecto donde sea factible.

### 6.1 Medidas Preventivas

La ‘Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en la Industria del Petróleo: Modalidad Particular’ de la SEMARNAT, le da prioridad a las medidas preventivas sobre aquellas que reduzcan la escala de un impacto. Estos lineamientos consideran que ‘la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas’.

Para las actividades del Proyecto propuestas, las medidas preventivas se clasificaron de la siguiente manera:

1. **Leyes y Reglamentos:** Medidas requeridas para alcanzar el cumplimiento de las Leyes y Reglamentos aplicables;
2. **Diseño de Pozos y Control Operacional:** Las mejores prácticas y los estándares implementados para limitar los impactos a los humanos y el medio ambiente.
3. **Selección de Equipos y Materiales:** Decisiones de ingeniería y comerciales con respecto al diseño y selección de equipos y materiales que maximicen las medidas de seguridad y medio ambiente a través del uso de la mejor tecnología disponible.

La siguiente subsección describe cada uno de estos tipos de medidas.

#### 6.1.1 Cumplimiento Legal y Regulatorio

Los estándares establecidos por las convenciones internacionales reflejan un consenso en la opinión científica con respecto a la capacidad de carga del ambiente marino. El Anexo I de MARPOL 73/78, por ejemplo, estableció el límite de 15 ppm de aceite en agua de sentina y otras mezclas aceitosas descargadas al mar, bajo la premisa de que este valor se encuentra por debajo de la concentración que causaría efectos adversos en la calidad del agua marina o en las especies marinas. El Anexo IV de MARPOL 73/78 establece distancias mínimas de la costa a las que el agua de drenaje puede ser descargada (drenaje macerado o desinfectado a una distancia de más de 3 millas náuticas de la costa más cercana, y drenaje que no esté macerado o desinfectado a una distancia de más de 12 millas náuticas de la costa más cercana. Con el aseguramiento de la adhesión a los estándares presentados en la Tabla 6-1, el Promovente garantizará, por lo tanto, que ciertos aspectos de las actividades propuestas tengan un impacto ambiental insignificante.

**Tabla 6-1. Requerimientos para los Buques del Proyecto para Alcanzar los Estándares de MARPOL.**

Estándar Regulatorio	Requerimiento del Proyecto
MARPOL 73/78 Anexo I	La MODU estará equipada con muros de contención, un sistema de drenaje y con un separador de agua/aceite, que evitará que el agua que contenga más de 15 ppm de hidrocarburos sea descargada.
MARPOL 73/78 Anexo IV	Los buques del Proyecto estarán equipados con una unidad de tratamiento de aguas residuales aprobada por la OMI, y se conducirán pruebas periódicas a la planta de tratamiento, de acuerdo con la MARPOL ISPPC (Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación por Aguas Sucias).
MARPOL 73/78 Anexo V	Los buques del Proyecto estarán equipados para poder macerar residuos de comida a <25mm.
MARPOL 73/78 Anexo VI	Los buques del Proyecto contarán con certificados IAPP (Prevención Internacional de Contaminación del Aire), si la clase de buques utilizados requieren de uno.
MARPOL Anexo VI (Resolución MEPC.203(62))	Los buques del Proyecto contarán con un Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del Buque (SEEMP), si la clase de buques utilizados requieren de uno.

En el caso de los permisos para descargas específicas del Proyecto, las autoridades nacionales establecerán los límites de la cantidad de agua marina que puede ser extraída, y las cantidades y propiedades químicas de aguas residuales, lodos de perforación, recortes de perforación, cemento y fluido del BOP que puedan ser descargados al mar. Se espera que estos permisos limiten las descargas a cantidades y concentraciones que sean consideradas con un efecto insignificante para el ambiente marino. Con el cumplimiento de los permisos presentados en la Tabla 6-2, el Promoviente se asegurará, de que la extracción de agua y la descarga de aguas residuales, lodos de perforación, recortes de perforación, cemento y fluido del BOP tengan un impacto ambiental de significancia insignificante.

**Tabla 6-2. Requerimientos de la MODU y los BS del Proyecto para Alcanzar los Estándares de los Permisos de México**

Permiso de Descarga	Requerimiento del Proyecto
Permiso de extracción específico para el Proyecto, emitido por la CONAGUA de acuerdo con el Artículo 17 de la Ley de Aguas Nacionales	La MODU estará equipada para extraer agua del mar con propósitos de desalinización o enfriamiento, cumpliendo con los límites establecidos en el permiso.
Permiso de descargas específico para el Proyecto, emitido por la CONAGUA de acuerdo con el Artículo 90 de la Ley de Aguas Nacionales	Los buques del Proyecto, incluida la MODU deberán estar equipados para cumplir con los límites de descarga al mar de residuos macerados de comida, aguas domésticas tratadas, agua de lastre, agua de sentina tratada, agua de enfriamiento, salmuera de desalinización, WBM y recortes, cemento y fluido del BOP establecidos en el permiso. Si se autoriza en el momento del Proyecto, el promedio de NABF en recortes descargado por cualquier pozo será limitado a un máximo de 5% NABF (o aproximadamente 7% NABM) de peso húmedo (o el límite establecido por el permiso de la CONAGUA, cualquiera que sea más estricto) a través del uso de un sistema de control de sólidos adecuado y suficiente.
Permiso de vertimiento específico para el Proyecto, emitido por la SEMAR de acuerdo con los Artículos 3 y 19 de la Ley De Vertimientos en Las Zonas Marinas Mexicanas	El Proyecto deberá obtener un permiso bajo la Ley De Vertimientos en Las Zonas Marinas Mexicanas para lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• descarga o resuspensión de sedimento en la columna de agua,</li> <li>• descarga de materia orgánica que atraiga especies biológicas (por ejemplo, residuos macerados de comida), y</li> <li>• descarga de agua de lastre “derivada de otras regiones” (aguas de lastre alóctonas).</li> </ul> Los buques del Proyecto, incluyendo la MODU, deberán estar equipados para cumplir con los límites de descarga al mar de residuos macerados de comida, agua de lastre, y lodos de recortes de perforación.

Algunas regulaciones nacionales especifican estándares mínimos para el equipo que va a ser desplegado, bajo la premisa de que este equipo representa las Mejores Técnicas Disponibles para la prevención de la contaminación (ver Tabla 6-3). Por ejemplo, las 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 requieren que el Promovente utilice su propio Sistema de Salud, Seguridad y Gestión Ambiental para demostrar que las mejores prácticas requeridas en el Artículo 6 están siendo aplicadas, los riesgos están siendo evaluados y manejados como lo requieren los Artículos 7 y 10 y que el desempeño está siendo continuamente mejorado como lo requiere el Artículo 9 de dichas disposiciones.

De manera similar, las regulaciones nacionales que aplican a las actividades en costa, tales como el transporte de residuos y recortes de perforación, establecen tamaños máximos de vehículos de transporte y pesos que toman en cuenta el diseño de ingeniería civil de los caminos públicos. El adherirse a esos requerimientos evitará que se cause un congestionamiento innecesario, y deberá resultar en una degradación insignificante de la superficie de los caminos.

**Tabla 6-3. Requerimientos Clave para la MODU, BS y Vehículos del Proyecto para Alcanzar los Estándares Regulatorios**

Estándar Regulatorio	Requerimiento del Proyecto
El Artículo 8 (Mantenimiento Preventivo) de las 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 buques del Proyecto tendrán un sistema de mantenimiento preventivo, optimizando la generación de energía y la eficiencia energética, y minimizando la emisión de partículas.
Artículo 106 (Control de llamas) 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	La unidad de pruebas de pozos estará equipada con quemadores de alta eficiencia.
Artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	<p>Los buques del Proyecto tendrán asignada un área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, tomando en cuenta los requerimientos y características listados en el Reglamento, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El almacén de residuos peligrosos deberá estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;</li> <li>• Contar con dispositivos para contener posibles derrames;</li> <li>• Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias;</li> <li>• Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad;</li> <li>• Contar con ventilación natural o forzada y;</li> <li>• Estar cubiertas y protegidas de la intemperie.</li> </ul>
NOM-005-STPS-1998	Las actividades del Proyecto relacionadas con el manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas cumplirán con los requerimientos en materia de Salud y Seguridad establecidos en el estándar, incluyendo el análisis de riesgo, procedimientos, equipo de respuesta de emergencia, entrenamiento en primeros auxilios, equipo de protección personal, programas, mantenimiento, comunicación y chequeos médicos.
NOM-143-SEMARNAT-2003	Este estándar establece las especificaciones para el manejo de aceite en agua, incluyendo su separación, almacenamiento, transporte, caracterización, límites de descarga, inyección, disposición final y monitoreo.
NOM-149-SEMARNAT-2006	<p>Las actividades de perforación, mantenimiento y abandono del Proyecto cumplirán con las especificaciones de protección ambiental establecidas en este estándar, relacionadas con permisos, manejo y transporte de recortes, manejo de lodos y residuos, señalización, tratamiento y descarga de agua residual, y disposición final de residuos de comida. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La MODU estará equipada para macerar residuos de comida a &lt;25mm;</li> <li>• El Proyecto seguirá procedimientos para el taponamiento y abandono del pozo; y</li> <li>• Las descargas de agua residual deben cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en el permiso de la CONAGUA.</li> </ul>
NOM-012-SCT-2-2014	Los vehículos de transporte de recortes de perforación y residuos del Proyecto en tierra cumplirán con el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal.

El equipo del Promoviente encargado del área de Salud, Seguridad y Medio Ambiente garantizará la alineación a estándares regulatorios, y a los términos y condiciones establecidos en los permisos de descarga. En el caso de que no haya cumplimiento, dicho equipo registrará la no conformidad, organizará reuniones para establecer un plan de acción para establecer las medidas correctivas apropiadas que restaurarán el cumplimiento, auditará la implementación de medidas correctivas y distribuirá las lecciones aprendidas para prevenir que ocurran no conformidades similares.

### **6.1.2 Diseño y Operación de Pozos**

El diseño de los pozos propuestos busca utilizar la mejor tecnología disponible y las mejores prácticas para limitar los impactos a los humanos y al medio ambiente.

Para este propósito, el diseño del pozo minimizará las emisiones y descargas tanto como sea razonable en la práctica. Específicamente:

- El programa de perforación (ver Capítulo 2) seleccionó tamaños de tuberías que reducirán el requerimiento de lodos de perforación.
- La duración de las pruebas de pozos, si se llegan a conducir, serán restringidas a una extensión consistente con los objetivos de las pruebas, a fin de reducir las emisiones de los contaminantes atmosféricos.
- Cuando los WBM puedan cumplir con las demandas técnicas de los pozos, esto tendrá preferencia. Cuando los WBM no puedan cumplir con las especificaciones técnicas, se podrán utilizar NABM. Ninguna descarga a granel de NABM al mar será permitida.

### **6.1.3 Selección de Equipo y Materiales**

El Promoviente auditará la MODU y cada BS antes de que se firmen los contratos para asegurarse de que se encuentran equipados para cumplir con MARPOL 73/78 y que cumplen con todas las leyes y regulaciones mexicanas aplicables y maximizar las medidas de seguridad y medio ambiente a través del uso de la mejor tecnología disponible. Las estrategias de contratación de buques tomará en cuenta el desempeño ambiental y la MODU y los BS implementarán un sistema de mantenimiento preventivo para mantener los motores, propulsores, equipo de navegación, equipo de perforación, máquinas y equipo de generación de energía en condiciones de operación óptimas.

Se le dará preferencia a las MODUs equipadas con:

- Controles operacionales para minimizar la emisión de partículas.
- Tomas de mar para la extracción de agua que estén protegidos contra incrustaciones marinas por un sistema electrolítico con ánodos de aluminio y cobre que no necesiten ser limpiados con cloro.
- Sistemas de agua de enfriamiento con un efluente que no aumente la temperatura del agua de mar a más de 3°C en un radio de 100 metros de la zona de mezclado.
- Sistemas de descarga de aguas residuales que mezclen la salmuera proveniente de las unidades de desalinización por osmosis inversa con otras corrientes de agua residual a fin de reducir su salinidad antes de ser vertida en el mar.
- Una tolva o cajón hidráulico para recortes diseñado para descargas recortes de WBM por debajo de la línea de agua, y que pueda ser cerrado y desviado cuando se esté perforando con NABM.
- La mejor tecnología disponible a bordo para procesar lodos y recortes de perforación.



- Colectores de polvo tipo ciclón o líneas de venteo para silos de cemento, para recuperar el polvo cuando los silos estén despresurizados y prevenir así que el polvo de cemento precipite en el mar.
- Sistemas de iluminación con estructuras que dirijan la luz hacia donde sea necesitada con propósitos de seguridad, y prevengan que haya contaminación lumínica proveniente de la MODU.
- Sistemas de aire acondicionado y de extinción de incendios que no utilicen SAO tales como gas halón y HCFCs.

Las unidades de prueba de pozos estarán equipadas con quemadores de alta eficiencia. Se le dará preferencia a las unidades de prueba de pozos que estén equipadas para:

- Bombear agua producida en lotes hacia un tanque donde el contenido de aceite residual pueda ser analizado. Si un lote contiene menos de 15 ppm de aceite en agua, este será descargado al mar. Si se establece un límite más estricto que 15 ppm en el permiso de la CONAGUA (ver Capítulo 3), entonces se cumplirá el límite establecido. Solo si el contenido de aceite no puede ser reducido a un valor menor a 15 ppm, entonces este será transferido a un BS y será enviado a la costa para su tratamiento y disposición final.
- Cargar arena separada durante la prueba de pozos hacia un contenedor sellado para ser enviado hacia la costa.

La selección de productos químicos favorecerá a aquellos que causen un menor daño al ambiente:

- Los buques utilizarán combustible bajo en azufre cuando esté disponible.
- El Proyecto le dará prioridad al uso de constituyentes químicos de los WBM que representen bajo o nulo riesgo para el ambiente marino (clasificados como PLONOR por el Convenio Oslo Paris), o aquellos que se encuentren listados en las categorías más benignas para toxicidad, biodegradabilidad y partición octanol/agua.
- Se preferirá utilizar un fluido orgánico sintético del Grupo III, porque son lo suficientemente solubles en agua para no bioacumularse en los lípidos de los organismos marinos, o que son insolubles y no son biológicamente disponibles, pero lo que exhiben una toxicidad baja en las comunidades bénticas.
- El fluido de control del BOP (propilenglicol) cumplirá con estándares internacionales (por ejemplo: estándares de la EPA de EE.UU) y será de la categoría D bajo el Esquema de Notificación Química Costa Afuera del Reino Unido (Offshore Chemical Notification Scheme), en donde los productos del sistema están evaluados A-E, donde E es el menos dañino al ambiente.

## 6.2 Descripción de las Medidas de Mitigación por Componente Ambiental

Muchos impactos potenciales del Proyecto fueron evaluados en el Capítulo 5 como sin impacto o con un impacto de severidad insignificante. Implementando las medidas descritas más adelante en la Sección 6.1, estos impactos potenciales ambientales son reducidos a niveles que son tan bajos como es razonable en la práctica. Los impactos que fueron evaluados en el Capítulo 5 con una severidad menor, moderada o mayor se resumen en la Tabla 6-4 y se discuten más adelante. Las medidas de mitigación propuestas para cada uno se presentan y con la implementación de dichas medidas, también se reducen a niveles tan bajos como es razonable en la práctica.

### Impactos no mitigados de actividades planeadas con significancia menor, moderada o mayor:

- Ecosistemas y Fauna Protegida: El efecto de sonido generado por helicópteros (ver Sección 5.2.2.10)

- Socioeconómico: El efecto del tráfico costero, causando sonido, polvo, daño a la superficie de los caminos y congestión por tráfico (ver Sección 5.2.12)
- Socioeconómico: Interferencia con otros usuarios del mar (ver Sección 5.2.2.15)

**Impactos no mitigados de eventos no planeados con significancia menor, moderada o mayor:**

- Colisiones de buques (ver Sección 5.2.3.3)
- Vertimiento accidental de aceite, sustancias químicas o residuos al mar (ver Sección 5.2.3.4)
- Introducción de especies marinas invasoras por medio de la descarga de agua de lastre (ver Sección 5.2.3.5)
- Colisiones con mamíferos marinos y tortugas (ver Sección 5.2.3.6)
- Liberación de hidrocarburos debido a la pérdida de control/integridad del pozo (reventón del pozo) (ver Sección 5.2.3.7)

Esta sección considera medidas de mitigación, prácticas y económicas, que pueden ser implementadas para reducir el impacto ambiental tanto para eventos planeados de las actividades del Proyecto como para eventos no planeados.

**Tabla 6-4: Resumen de Impactos con Severidad Menor, Moderada o Mayor sin Mitigación aplicada**

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Sonido y Luz Generados por Helicópteros	Planeado	Flora y Fauna (Aves, Mamíferos Marinos y Tortugas Marinas)	SA	Directo Corto Plazo Temporal Local	1 - Insignificante	3 - Moderado	3 - Menor
Sonido, Polvo, Daño Superficial y Congestión de Caminos	Planeado	Socioeconómico	SA	Directo Corto Plazo Temporal Regional	3 - Moderado	1 - Insignificante	3 - Menor
Interferencia con Otros Usuarios del Mar	Planeado	Socioeconómico	OM SA	Directo Corto Plazo Temporal Local	1 - Insignificante	3 - Moderado	3 - Menor
Colisión de Embarcaciones	No Planeado	Aire, calidad del agua, lecho marino, flora y fauna, y comunidades	OM SS	Directo Mediano Plazo Temporal Local	3 - Moderado	3 - Moderado	9 - Moderado
Vertimiento Accidental de Petróleo, Químicos, o Residuos al Mar	No Planeado	Calidad del Agua Marina y Flora y Fauna	OM P&T PSV PP T&A SA	Directo Corto Plazo Temporal Local	3 - Moderado	1 - Insignificante	3 - Menor
Vertimiento Accidental de Agua de Lastre al Mar	No Planeado	Flora y Fauna	OM	Directo Largo Plazo Permanente Regional	4 - Mayor	1 - Insignificante	4 - Menor
Colisiones con Fauna Marina	No Planeado	Flora y Fauna (Mamíferos Marinos y Tortugas Marinas)	OM SA	Directo Corto Plazo Temporal Local	2 - Menor	2 - Menor	4 - Menor

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad	Nivel de Intensidad	Sensibilidad	Severidad
Liberación de Petróleo del Reventón de un Pozo	No Planeado	Sedimento	P&T	Directo Mediano Plazo Temporal Internacional	4 - Mayor	3 - Moderado	12 - Mayor
Liberación de Petróleo del Reventón de un Pozo	No Planeado	Calidad del Agua Marina	P&T	Directo Mediano Plazo Temporal Internacional	4 - Mayor	3 - Moderado	12 - Mayor
Liberación de Petróleo del Reventón de un Pozo	No Planeado	Flora y Fauna	P&T	Directo Mediano Plazo Temporal Internacional	4 - Mayor	3 - Moderado	12 - Mayor
Liberación de Petróleo del Reventón de un Pozo	No Planeado	Socioeconómico (acuacultura, pesca, turismo, salud pública)	P&T	Directo Mediano Plazo Temporal Internacional	4 - Mayor	3 - Moderado	12 - Mayor

## 6.2.1 Medidas de Mitigación para Actividades Planeadas

### 6.2.1.1 Fauna Costera y Marina (Mamíferos Marinos, Tortugas Marinas y Aves)

En general, los helicópteros volarán una ruta directa entre el punto de partida y su destino. Es probable que las actividades propuestas sean apoyadas por vuelos diarios de helicóptero entre el Aeropuerto Internacional de Matamoros y la MODU. La ruta directa pasará sobre una sección del ANP Laguna Madre y Delta del Río Bravo, que es de importancia para especies de aves, donde el sonido y las luces de helicópteros que vuelen a altitudes bajas puede tener un impacto menor en las colonias de aves costeras. Adicionalmente, el comportamiento de la tortuga y mamíferos marinos puede verse impactado por la luz y el sonido de los helicópteros.

Modificar las rutas a un aeropuerto alternativo no es una opción viable debido a que hay lagunas costeras que mantienen vida silvestre sensible que se extienden a lo largo de la costa. El Proyecto deberá desarrollar e implementar un Plan de Manejo de Rutas de Helicóptero como parte del Plan de Logística general (ver Sección 7.2.9) para ayudar a prevenir, controlar y mitigar los impactos de sonido en áreas sensibles generados por el uso de helicópteros. Este plan debe estar alineado con las medidas de mitigación existentes implementadas por el Aeropuerto Internacional de Matamoros y por las operaciones de helicóptero de PEMEX en el área.

Aun cuando la ruta del helicóptero estará sobre el ANP Laguna Madre y Delta del Río Bravo, las áreas más sensibles serán evitadas gracias a las prácticas existentes (ya sea lateralmente o en términos de altura). Por esa razón, la sensibilidad se considera será reducida a menor. La intensidad del efecto se considera a corto plazo, local y temporal y, por lo tanto, se considera insignificante. Por consiguiente, después de las medidas de mitigación, la severidad del impacto se considera **insignificante**.

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad después de Medidas de Mitigación	Nivel de Intensidad después de Medidas de Mitigación	Sensibilidad después de Medidas de Mitigación	Severidad antes de Medidas de Mitigación	Severidad Después de Medidas de Mitigación
Luz y Sonido generado por helicópteros	Planeado	Flora y Fauna (Aves, Tortugas y Mamíferos Marinos)	SA	Directo A corto plazo Temporal Local	1 - Insignificante	2 - Menor	2 - Menor	2 - Insignificante

### 6.2.1.2 Receptores Socioeconómicos

*Tráfico costero causante de Sonido, Polvo, Daño a la Superficie de los Caminos y Congestionamiento por Tráfico*

Si los recortes de perforación generados cuando se perfora con NABM son transportados a la costa para procesamiento, el transporte en caminos de aproximadamente 628 toneladas de recortes por pozo podría causar molestia a los usuarios de los caminos y a las personas que viven en las zonas aledañas a las rutas de transporte debido al ruido, polvo, congestionamiento por tráfico y daño a la superficie de los caminos.

Para reducir este impacto, los camiones utilizados para transportar las cajas de recortes hacia la planta de tratamiento y hacia los sitios de disposición final deberán cumplir con la NOM-012-SCT-2-2014, sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular dichos vehículos. Adicionalmente, el Proyecto implementará un Plan de Manejo de Trayectos como parte del Plan de Logística general (ver Sección 7.2.9), que considera la selección apropiada de rutas, su programación para evitar tráfico, revisiones a las condiciones de los vehículos, peso de los puentes, habilidades de los choferes y el cumplimiento de las reglas de manejo, incluidos límites de velocidad. Estos controles pueden reducir colectivamente el nivel de intensidad a **menor**, por lo tanto los impactos hacia otros usuarios de los caminos y residentes se considera de severidad **insignificante**.

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador de Impacto	Etapa del Proyecto	Intensidad después de Medidas de Mitigación	Nivel de Intensidad después de Medidas de Mitigación	Sensibilidad después de Medidas de Mitigación	Severidad antes de Medidas de Mitigación	Severidad Después de Medidas de Mitigación
Sonido, Polvo, Daño a la Superficie de los Caminos y Congestionamiento por Tráfico por descarga en tierra de NABM	Planeado	Socioeconómico (Usuarios de caminos y residentes)	OM SA	Directo Corto Plazo Temporal Regional	2- Menor	1 - Insignificante	3 - Menor	2 - Insignificante

### Interferencia con Otros Usuarios del Mar

Como se mencionó en el Capítulo 2, se espera que los BS realicen cuatro viajes redondos semanalmente, desde la base de suministro hasta la MODU. Los BS que transitan entre la base de suministro y la MODU tienen el potencial de interactuar con otros navegantes (barcos comerciales, ferris, buques de pesca artesanal y buques de pesca deportiva).

A fin de minimizar la probabilidad de interferencia con otros usuarios del mar, se establecerá un Plan de Manejo de Logística Marina como parte del Plan de Logística general (ver Sección 7.2.9) que considera lo siguiente:

- Los buques del Proyecto (dependiendo de la clase de buque) cumplirán con las regulaciones internacionales para evitar las colisiones (COLREGs, 1972), de navegación y de vigilancia. Se mantendrá una vigilancia constante en el puente de todos los buques, y se implementarán sistemas de navegación marina estándar, incluyendo radares.
- El Proyecto cumplirá con la Sección II (Movimiento e Instalación de Equipo), de los Artículos 59 y 60 de las 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 buques del Proyecto (dependiendo de la clase de buque) cumplirán con el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar (SOLAS), 1974.
- El Proyecto emitirá un “Aviso oficial para los Navegantes” tan pronto como sea posible antes del inicio de las actividades, así como durante las mismas, para advertir a otros usuarios del mar – incluyendo buques comerciales y de pesca artesanal y deportiva, y transbordadores – de la presencia potencial de los buques del Proyecto y para informarles acerca de la ubicación y periodo de tiempo de las actividades.
- Los buques del Proyecto cumplirán con la Ley de Puertos y su Reglamento, así como con la Ley de Navegación y Comercio Marítimo con respecto a los requerimientos de navegación.
- El Proyecto establecerá un radio de 500 metros como zona de exclusión de navegación segura, desde el centro de la MODU, que será aplicado durante la duración del programa de perforación.
- El Proyecto se asegurará que un BS se encuentra “en espera” en todo momento para monitorear buques dentro del área alrededor de la zona de exclusión y para responder a algún incidente.
- El Proyecto deberá registrar la frecuencia de las comunicaciones que ocurren en el mar con otros usuarios del mar, con respecto al acercamiento o a las incursiones dentro de la zona de exclusión. Si hay

acercamientos o incursiones frecuentes, el Proyecto proporcionará notificaciones adicionales a los operadores de los buques para generar conciencia acerca de las actividades del Proyecto y de las medidas de comunicación y para evitar la zona. La implementación de un monitoreo a fondo en la zona de exclusión se considerará en el caso, poco probable, de que la comunicación adecuada no pueda establecerse desde la MODU.

- Los procedimientos para evitar colisiones deberán desarrollarse antes de la movilización de la MODU para ser aplicados en el caso poco probable de que la zona de exclusión sea traspasada.
- Se tendrán juntas con las autoridades del puerto de Tampico con suficiente anticipación a cualquier actividad del Proyecto para que las medidas de navegación segura puedan ser diseñadas e implementadas.
- El Proyecto identificará si otros proyectos del Sector Hidrocarburos se están llevando a cabo simultáneamente con áreas de influencia que se traslapen. Si este fuera el caso, se trabajaría con el otro operador para desarrollar un Plan de Operaciones Simultaneas (SIMOPS) para que las actividades se encuentren programadas de tal manera que no ocurran en el mismo lugar al mismo tiempo.
- Los patrones de clima extremos u otros riesgos naturales que pudieran impactar a la MODU o a los BS serán identificados y monitoreados para que dichos eventos puedan anticiparse y se puedan llevar a cabo las medidas adecuadas.
- Las habilidades y aptitudes de la tripulación de los buques del Proyecto (incluyendo al capitán) serán evaluadas propiamente, y se monitoreará que cumplan con las medidas de manejo y mitigación establecidas en el Plan de Salud y Seguridad específico para el Proyecto.
- El Plan de Respuesta a Emergencias del Proyecto será compartido y comunicado con las autoridades locales con competencia en el Proyecto para asegurarse que existirá una respuesta efectiva en el caso de que ocurra algún incidente.
- Se desarrollará una campaña de concientización como parte del Plan de Compromiso con los Actores de Interés para asegurarse que los usuarios locales del Río Pánuco – incluyendo transbordadores, pescadores artesanales y deportivos, y otras personas que practiquen actividades de pesca deportiva – estén conscientes de las medidas de seguridad y los riesgos relacionados con la navegación de grandes buques.
- Alineándose con su “Código de Conducta”, el Promovente diseñará e implementará un mecanismo efectivo de quejas específico para el Proyecto.

Estos controles pueden reducir colectivamente la sensibilidad del indicador a menor, facilitando su capacidad y medios para adaptarse a la presencia de buques del Proyecto. La intensidad del efecto sería directa, a corto plazo, temporal y local, por lo que se considera insignificante. En general, la severidad del impacto se considera **insignificante**.

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad después de Medidas de Mitigación	Nivel de Intensidad después de Medidas de Mitigación	Sensibilidad después de Medidas de Mitigación	Severidad antes de Medidas de Mitigación	Severidad Después de Medidas de Mitigación
Interferencia con otros usuarios del mar	Planeado	Socioeconómico (Usuarios del mar)	OM SA	Directo Corto Plazo Temporal Local	1 - Insignificante	2 - Menor	3 - Menor	2 - Insignificante

## 6.2.2 Medidas Preventivas para Eventos no Planeados

Las medidas de mitigación para eventos no planeados dependen de mantener de un alto nivel de preparación para responder a condiciones inesperadas cuando se presenten. Incluye la capacitación de la tripulación de la MODU y los BS para que estén alerta, identificando problemas en una etapa temprana antes de que se conviertan en eventos que puedan tener impactos ambientales. El equipo ambientalmente crítico debe estar identificado y con un mantenimiento cuidadoso. El equipo de respuesta ambiental debe estar a la mano y la tripulación debe estar entrenada para usarlo. Los buques del Proyecto tendrán simulacros para escenarios de eventos no planeados.

### 6.2.2.1 Colisión de Buques

Los BS que transitan entre la base de suministro y la MODU tienen el potencial de colisionar con otros navegantes (barcos comerciales, ferris, buques de pesca artesanal y buques de pesca deportiva). A fin de minimizar la probabilidad de una colisión con otros usuarios del mar, se estableció un Plan de Manejo de Logística Marina como parte del Plan de Logística general (ver Sección 7.2.9). Implementando las medidas de mitigación descritas anteriormente con respecto a la interferencia con otros usuarios del mar, la probabilidad de colisiones costa afuera se minimiza. La respuesta al vertimiento accidental de petróleo, sustancias químicas o residuos al mar como resultado de una colisión se menciona en la siguiente sección. Con base en la baja probabilidad de una colisión con la aplicación de medidas de mitigación, la intensidad del efecto sería directa, a corto plazo, temporal y local, y por lo tanto insignificante. En general, la severidad del impacto se considera **insignificante** con medidas de mitigación aplicadas.

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad después de Medidas de Mitigación	Nivel de Intensidad después de Medidas de Mitigación	Sensibilidad después de Medidas de Mitigación	Severidad antes de Medidas de Mitigación	Severidad Después de Medidas de Mitigación
Colisión de Buques	No Planeado	Aire, calidad del agua, lecho marino, comunidades de flora y fauna	OM SA	Directo Corto Plazo Temporal Local	1 - Insignificante	3 - Moderado	9 - Moderado	3 - Menor

### 6.2.2.2 Vertimiento Accidental de Petróleo, Sustancias Químicas o Residuos al Mar

Las medidas mencionadas anteriormente con respecto a la interferencia con otros usuarios del mar también sirven para reducir la probabilidad de una colisión en el mar que conlleve a un derrame. Adicionalmente, el Proyecto especificará en todos los contratos con los operadores de los buques que el uso de combustible fracción pesada (que es más persistente en el ambiente marino que otros combustibles) está prohibido.

Todos los derrames (sin importar el volumen) deberán ser reportados a la SEMAR y la ASEA tan pronto como sea posible, siguiendo los requerimientos presentados en el Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas. Una de las principales metas del Plan de Respuesta a Derrames de Hidrocarburos deberá ser proteger a los receptores costeros ambiental y socialmente sensibles. Adicionalmente, todos los buques del Proyecto (según corresponda o requiera por clase de buque) deberán tener un Plan de Emergencia a bordo en caso de Contaminación por Hidrocarburos (SOPEP), de acuerdo con el Anexo I, Reglas para prevenir la contaminación por Hidrocarburos de MARPOL 73/78.

El Proyecto utilizará mangueras de transferencia adecuadas, que hayan sido probadas para presión y certificadas para los materiales que van a transferir líquidos. Deben contar con conexiones dry-break en cada lado que actúen como el primer punto de falla en caso de que la manguera sufra de un sobre jaleo (por ejemplo, el causado por un BS). Las conexiones finales de las mangueras utilizadas para transferir líquidos aceitosos y cemento deben ser



autosellantes y estar equipadas con válvulas de seguridad que se cierren automáticamente cuando se desconecten. La recarga de combustible de los buques no debe ocurrir de noche (excepto en el caso de una emergencia, por ejemplo, evacuación médica).

La estación de recarga de la MODU del Proyecto y el área debajo deben estar iluminadas por reflectores para que, si cargas suspendidas de residuos liberaran cualquier material, este pueda ser detectados en la noche. Las grúas, ganchos, equipos de levantamiento y eslingas de la MODU del Proyecto deberán estar certificadas por la entidad apropiada para prevenir la caída accidental de cargas al mar. Todos los contenedores del Proyecto utilizados para transferir residuos por medio de la grúa deberán tener un diseño adecuado y no sobrepasar el nivel de llenado. Específicamente, de acuerdo con la NOM-149-SEMARNAT-2006, los contenedores de residuos no deben llenarse a más del 90% de su capacidad. Colocar mallas sobre los contenedores será aplicado durante la temporada de fuertes vientos para evitar la pérdida de residuos sólidos al mar. Todos los contenedores del Proyecto utilizados para transferir líquidos aceitosos, sustancias químicas líquidas o residuos líquidos peligrosos (por ejemplo, recortes de perforación aceitosos) por medio de la grúa deberán estar sellados.

Las sustancias químicas y líquidos aceitosos deberán estar almacenados en contenedores adecuados y ser mantenidos en el área asignada. Estas áreas de almacenamiento designadas serán inspeccionadas frecuentemente. Los tanques de almacenamiento de la MODU para combustible, sustancias químicas líquidas y sustancias químicas a granel deberán tener altos niveles de alarma en caso de sobrellenado. Los buques del Proyecto contarán con Hojas de Seguridad actualizadas disponibles a bordo, utilizadas y localizadas en el Registro de Sustancias Químicas.

Si se llevan a cabo pruebas de pozos, los hidrocarburos deben dirigirse hacia quemadores de alta eficiencia que minimicen la producción de CO y COVs debido a la combustión incompleta. El Promoviente llevará a cabo un Análisis Funcional de Operabilidad (HAZOP) que considerará las precauciones que deben tomarse para minimizar el riesgo de descarga de hidrocarburos que no hayan pasado por el proceso de combustión. Se llevarán a cabo pruebas de integridad y conexión del equipo antes de perforar el pozo y que comiencen a fluir los hidrocarburos. Existe la posibilidad de que los hidrocarburos líquidos que no logran pasar por el proceso de combustión terminen siendo vertidos en el mar (drop out). La quema de gases en la prueba de pozos sólo debe llevarse a cabo durante el día para que cualquier 'drop out' pueda ser observado. La tarea de observar la quema de gases (monitorear continuamente la flama) debe ser delegada a personal de la tripulación de la MODU capacitado, para que cualquier 'drop out' pueda ser reportado inmediatamente.

Con los controles operacionales adecuados aplicados, la probabilidad de un derrame accidental de petróleo, químicos o residuos al medio ambiente marino es muy baja. Con la aplicación de estos controles operacionales y las mejores prácticas la severidad del impacto se considera **menor**.

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad después de Medidas de Mitigación	Nivel de Intensidad después de Medidas de Mitigación	Sensibilidad después de Medidas de Mitigación	Severidad antes de Medidas de Mitigación	Severidad Después de Medidas de Mitigación
Derrame accidental de petróleo, químicos o residuos al medio ambiente marino	No Planeado	Calidad del Agua, Flora y Fauna	OM SA	Directo Corto Plazo Temporal Local	3 - Moderado	1 - Insignificante	3 - Menor	3 - Menor

### 6.2.2.3 Vertimiento no Controlado de Agua de Lastre al Mar Resultando en la Introducción de Especies Marinas Invasoras

Todavía no está definido si la MODU será movilizada desde afuera del golfo de México, o si especies marinas invasoras se transportarían en el agua de lastre o en el casco. Si fuera necesario, después de que se hayan firmado los contratos de la MODU y los buques incluyendo certificados válidos de pinturas antiincrustantes, el Promoviente obtendrá permiso de descarga de agua de lastre “proveniente de otras regiones” bajo la Ley De Vertimientos en Las Zonas Marinas Mexicanas y preparará un Plan de Manejo de Especies Marinas Invasivas para la MODU.

Adicionalmente, todos los buques del Proyecto (según corresponda o requiera por clase de buque) cumplirán con el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM, 2017) y contarán, por lo tanto, con un Plan de Manejo de Agua de Lastre y Sedimentos y un Certificado Internacional de Manejo de Agua de Lastre. Adicionalmente, todos los buques del Proyecto con más de 400 GT deben tener una Bitácora de Agua de Lastre que detalla dichos requerimientos, como el llenado y la descarga de cada tanque, de acuerdo al tiempo, fecha, ubicación, y tipo de tratamiento aplicado al agua.

Debido a la distancia de aguas costeras sensibles y a la profundidad del agua en la zona de perforación propuesta (2,200 a 3,500 metros), la sensibilidad es considerada insignificante y las mitigaciones que se proponen e implementen reducirán el impacto a una severidad **menor**.

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad después de Medidas de Mitigación	Nivel de Intensidad después de Medidas de Mitigación	Sensibilidad después de Medidas de Mitigación	Severidad antes de Medidas de Mitigación	Severidad Después de Medidas de Mitigación
Vertimiento no Controlado de Agua de Lastre al Mar Introducción de Especies Marinas Invasoras	No Planeado	Flora y Fauna	OM	Directo Largo Plazo Permanente Local	3 - Moderado	1 - Insignificante	4 - Menor	3 - Menor

### 6.2.2.4 Colisiones con Mamíferos Marinos y Tortugas

La principal medida de mitigación para evitar colisiones con mamíferos marinos y tortugas es la observación desde el puente de los BS cuando se encuentren en el mar. Los cetáceos pueden ser más fáciles de avistar que las tortugas, ya que viajan en manadas y salen a la superficie para respirar. Las tortugas individuales, en contraste, presentan un perfil bajo en el agua y pueden ser difíciles de avistar desde el puente. Por esa razón, los buques del Proyecto (dependiendo de la clase de buque) cumplirán con las regulaciones internacionales para evitar colisiones (COLREGs, 1972), de navegación y de vigilancia. Una vigilancia constante en el puente debe ser mantenida en todos los buques.

El Plan de Logística (ver Sección 7.2) dará lineamientos a los capitanes de los BS sobre cómo reducir su velocidad y tomar acciones para evitar choques si observan mamíferos marinos o tortugas durante su ruta. Esto reducirá la probabilidad de colisiones y la severidad de las posibles heridas, y se considera que el impacto del escenario se reduce a intensidad insignificante. Por lo tanto, estas mitigaciones reducen el impacto una severidad **insignificante**.

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad después de Medidas de Mitigación	Nivel de Intensidad después de Medidas de Mitigación	Sensibilidad después de Medidas de Mitigación	Severidad antes de Medidas de Mitigación	Severidad Después de Medidas de Mitigación
Colisiones con Mamíferos Marinos	No Planeado	Flora y Fauna (Mamíferos Marinos)	OM SA	Directo Corto Plazo Temporal Local	1 - Insignificante	2 - Menor	4 - Menor	2 - Insignificante
Colisiones con Tortugas	No Planeado	Flora y Fauna (Tortugas)	OM SA	Directo Corto Plazo Temporal Local	1 - Insignificante	2 - Menor	4 - Menor	2 - Insignificante

### 6.2.2.5 Vertimiento de Petróleo debido a Pérdida de Control/Integridad del Pozo (Reventón del pozo)

Un escenario de reventón del pozo, que libere petróleo al ambiente, podría afectar muchos componentes ambientales: la calidad del sedimento en el lecho marino, la calidad del agua, la fauna marina (particularmente aves costeras), hábitats costeros y receptores socioeconómicos (por ejemplo, la acuicultura, la pesca, el turismo y la salud pública). Se brinda información más detallada acerca de los impactos potenciales en el Capítulo 5.

Si la presión de los hidrocarburos en la formación geológica es mayor que la presión hidrostática generada por los lodos de perforación en el pozo, se podría perder el control del régimen de presión en el pozo y los hidrocarburos que fluyen hacia el pozo podrían ‘reventar’ hacia la superficie.

Los pozos de hidrocarburos están diseñados de tal manera que todos los intervalos que tengan un potencial de flujo (ya sea con agua o hidrocarburos) estén aislados de la superficie por las barreras adecuadas durante todas las etapas del ciclo de vida del pozo. El lodo de perforación es la barrera primaria para prevenir cualquier reventón durante las operaciones de construcción del pozo.

Durante las fases de perforación sin tubo ascendente en los pozos de aguas profundas, los depósitos someros de gas son el principal riesgo, ya que estas secciones son perforadas sin un BOP y comúnmente con agua de mar. Por lo tanto, antes de cualquier actividad de perforación, el Proyecto deberá llevar a cabo una evaluación integral de peligros someros para cada sitio de pozos propuesto, a fin de identificar los depósitos someros de gas que podrían ser encontrados durante la fase sin tubo ascendente. Con base en la evaluación de peligros someros, se deberá seleccionar una ubicación de perforación libre de intervalos que contengan gas.

En las circunstancias donde el riesgo de encontrar intervalos someros que contengan gas no pueda ser eliminado por medio de cambiar de ubicación, se deben adoptar las medidas de mitigación adecuadas. Tales mitigaciones están basadas ya sea en la modificación de la arquitectura del pozo (para permitir la instalación de un BOP antes de perforar por los peligros someros de gas) o en mantener la presión hidrostática contra la formación del yacimiento, manteniendo el pozo lleno con líquido de perforación con un peso, composición y volumen adecuados para contrarrestar la presión cuando se perfora.

Durante las secciones perforadas con tubo ascendente (referido en el Capítulo 2 como “perforación con tubo ascendente”), se puede utilizar una sola barrera de fluido de NABM en combinación con la presión superficial a través de un Equipo de Manejo de Presión. Adicionalmente, el BOP provee una segunda prevención de reventones, bloqueando el pozo para detener el flujo de hidrocarburos. El pozo puede ser después controlado circulando lodo de ‘peso muerto’ en el pozo para restaurar el régimen de presión del mismo. Se debe mantener un inventario suficiente de barita en la MODU en todo momento para dar al lodo de perforación la densidad suficiente para ‘matar’ al pozo. La cantidad requerida será definida en el programa de perforación.

Los BOP cumplirán con las especificaciones de acuerdo con el Estándar 53, Cuarta Edición del API (API 53). La MODU deberá cumplir con las especificaciones, funciones y pruebas de presión submarinas de los BOP de manera periódica de acuerdo con la API 53 para verificar la eficiencia de la instalación del BOP y su desempeño.

Si el pozo es suspendido temporalmente, el fluido de suspensión, los tapones mecánicos y la tapa de suspensión constituyen las barreras requeridas para prevenir un reventón. Si el pozo es abandonado, el fluido que permanezca en el pozo y los tapones de cemento forman las barreas. Por lo tanto, las barreras serán efectivas para la vida del pozo.

Todas las medidas de mitigación antes mencionadas deben ser consideradas antes de presentar el Análisis de Riesgo de la etapa de ingeniería de detalle de los pozos a la ASEA (de acuerdo con el Artículo 17 de las 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). Las medidas propuestas deberán cumplir con las Secciones IV (Perforación) y la Sección V (Manejo de Fluidos de Perforación) de dichas guías para reducir los impactos ambientales de un reventón a un riesgo menor.

Se desarrollará un Plan de Respuesta en caso de Derrames de Hidrocarburos extensivo con base en los resultados de la modelación del peor escenario de descarga. Este plan será presentado a la Agencia de la Coordinación de acuerdo con el Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas antes de comenzar con las actividades. una de las principales metas del Plan de Respuesta en caso de Derrames de Hidrocarburos deberá ser proteger a los receptores costeros ambiental y socialmente sensibles.

El Plan de Relación con Grupos de Interés deberá comunicar las medidas antes mencionadas a los actores de interés locales a fin de minimizar la percepción de los riesgos potenciales relacionados con la contaminación. Las consultas que se lleven a cabo en el futuro se enfocarán en estas preocupaciones potenciales, proveyendo a los actores de interés con información relevante, resaltando el alineamiento del Promovente con las mejores prácticas y los estándares internacionales respecto a la gestión social y a las políticas de protección ambientales.

Tomando en cuenta las medidas de mitigación mencionadas anteriormente, el probable escenario de descarga podrá reducirse en gran medida. Con base en dicho escenario, la intensidad del efecto será directa, a corto plazo, temporal y local, por lo que se considera insignificante, y la sensibilidad de las aguas del Área Contractual también se considera moderada. En general, la severidad del impacto se considera **menor**.

Impacto	Planeado o No Planeado	Indicador de Impacto	Etapas del Proyecto	Intensidad después de Medidas de Mitigación	Nivel de Intensidad después de Medidas de Mitigación	Sensibilidad después de Medidas de Mitigación	Severidad antes de Medidas de Mitigación	Severidad Después de Medidas de Mitigación
Vertimiento de Petróleo debido a Pérdida de Control/Integridad del Pozo (Reventón del pozo)	No Planeado	Sedimentos del Lecho Marino	P&T	Directo Corto Plazo Temporal Local	1 - Insignificante	3 - Moderado	12 - Mayor	3 - Menor
	No Planeado	Calidad del Agua Marina	P&T	Directo Corto Plazo Temporal Local	1 - Insignificante	3 - Moderado	12 - Mayor	3 - Menor
	No Planeado	Flora y Fauna (Hábitats Costeros)	P&T	Directo Corto Plazo Temporal Local	1 - Insignificante	3 - Moderado	12 - Mayor	3 - Menor
	No Planeado	Socioeconómico (Acuicultura, Pesca, Turismo, Salud Pública)	P&T	Directo Corto Plazo Temporal Local	1 - Insignificante	3 - Moderado	12 - Mayor	3 - Menor

## 6.3 Impactos Residuales

Se prevé que las actividades planeadas resulten en impactos ambientales con una significancia insignificante o menor después de la implementación de las medidas de mitigación propuestas. Los procedimientos desarrollados en el Programa de Vigilancia Ambiental (ver Capítulo 7) establecerán dichas medidas de mitigación, asegurándose de que los impactos ambientales sean reducidos a niveles tan bajos como sea razonable en la práctica.

### 6.3.1 Emisiones Atmosféricas

El consumo de combustible para movilizar a la MODU, los BS y los helicópteros generará gases de efecto invernadero (GEI) y contaminantes atmosféricos. Las Tablas 2-14 y 2-15 estiman el consumo combinado de combustible en aproximadamente 200 toneladas por día. Esto equivale a alrededor de 850 toneladas de emisiones de contaminantes atmosféricos por pozo. Cualquier reducción en la calidad del aire se encontrará muy focalizada. El impacto residual en la calidad del aire ha sido evaluado como insignificante.

Las emisiones totales de GEI en la operación de la MODU, los BS y los helicópteros se estimaron en aproximadamente 25,000 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por pozo. Los hidrocarburos producidos en las pruebas de pozos serán quemados en el transcurso de algunos días utilizando quemadores eficientes. La Tabla 2-17 estima que aproximadamente 11,000 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente serán liberadas en la prueba de cada pozo. Esto representa una contribución muy pequeña al CO<sub>2</sub> atmosférico global y el impacto residual en el cambio climático ha sido evaluado como insignificante.

### 6.3.2 Descargas en el Mar

De acuerdo con el permiso de la CONAGUA, la MODU y los BS tendrán descargas rutinarias en el mar:

- Agua de lastre, agua de enfriamiento y salmuera de las unidades de desalinización.
- Residuos de comida macerada, agua residual tratada, agua de sentina y agua producida en las pruebas de pozos que contengan materia orgánica en concentraciones que no causarán película fina de aceite (representada con una apariencia de arcoíris o brillo) en la superficie del mar. Estas descargas pueden beneficiar a algunas especies marinas, ya que los proveen de nutrientes.

En la escala estimada en la Sección 2.2.10.2, estas descargas fueron evaluadas con un impacto residual insignificante en el ambiente.

Como se estimó en la Tabla 2-6, aproximadamente 2,600 toneladas de WBM serán descargadas al mar. Los WBM están compuestos por sustancias solubles en agua y de partículas inertes que representan un riesgo pequeño o nulo para el ambiente marino. Los WBM descargados pueden causar inicialmente turbidez, pero se dispersan rápidamente en el agua ya que sus componentes se disuelven y las partículas de arcilla coloidales son movidas desde el punto de descarga hasta una distancia considerable por las corrientes marinas antes de que se asienten en el lecho marino. La descarga de WBM representa un impacto insignificante en la columna de agua.

Los NABM contienen compuestos similares a los de los WBM, pero también están compuestos de emulsiones de agua en fluidos orgánicos, y por lo tanto se considera que tienen un mayor potencial de efectos tóxicos. Cuando la descarga se trata hasta menos del 5% de aceite (7% NABM) en los recortes, se tiende a formar una pluma de turbidez con partículas finas (limo fino y arcilla) que permanecen en suspensión. La pluma se dispersa y diluye para disminuir las concentraciones hasta la corriente de la tubería de descarga. La rápida dispersión y asentamiento quiere decir que la reducción de la calidad del agua es focalizada y a corto plazo. Si la descarga fuera autorizada, los efectos tóxicos en la columna de agua serían insignificantes.

### 6.3.3 Depósitos en el Lecho Marino (Recortes de Perforación)

Como se discutió en el Capítulo 5, se realizó un modelo de dispersión para cuantificar la magnitud de los impactos potenciales de la descarga de WBM de perforación, así como de los recortes de WBM y NABM. Los resultados del modelo predijeron concentraciones bajas de los compuestos químicos presentes en WBM y NABM (si fueran

descargados) en la columna de agua, extendiéndose aproximadamente 2 km de la MODU. Ninguno de los dos lodos de perforación representó un riesgo significativo para las especies marinas en la columna de agua. Se prevé una capa máxima de 1 mm para ambos lodos de perforación que se asentaría en el lecho marino. No hay ningún riesgo significativo de que los hábitats del lecho marino serán enterrados bajo una capa tan fina de recortes, y dados los niveles de oxigenación en el lecho marino, el agotamiento de oxígeno causado por los recortes no representa un riesgo significativo. El asentamiento de los recortes de WBM o NABM introducirá partículas con un tamaño ligeramente mayor al del lecho marino en la zona de 1 km alrededor del pozo, pero no se considera que esto represente un riesgo significativo. Ya que los componentes que se asientan de los WBM son inorgánicos, estos no se biodegradarán y los recortes sedimentados permanecerán en dicho lugar a menos que sean movidos por las corrientes marinas. El material orgánico asociado con los recortes de los NABM se biodegradará en el periodo de dos años y medio hasta representar un riesgo ambiental insignificante (de acuerdo con el estudio de modelación). El carbonato de calcio insoluble adicionado a los NABM podría permanecer en los sedimentos, pero dicho compuesto ocurre de manera natural en este ambiente y no representa un riesgo ambiental significativo.

#### **6.3.4 Residuos**

Todos los residuos generados en la MODU serán tratados o almacenados temporalmente de acuerdo con el Anexo V de MARPOL 73/78 (excepto los restos de comida que serán descargados de acuerdo con el Anexo V de MARPOL 73/78). Como mínimo, los residuos serán clasificados como peligrosos, no peligrosos y de metales. Los residuos serán transportados a sitios autorizados para su disposición final y reciclaje en tierra, implementando el Plan de Manejo de Residuos Sólidos (ver Sección 7.2.2).

#### **6.3.5 Sonido Submarino**

Un estudio comisionado para el Proyecto de Perforación Exploratoria (AECOM, 2017) modeló el sonido submarino de dos fuentes:

- Sonido que proviene de la MODU, incluyendo propulsores de posicionamiento dinámico y ruidos de perforación que continuaría durante todo el proceso de perforación exploratoria
- Sonido del perfil sísmico vertical que será intermitente y de duración temporal

El estudio concluyó que el sonido submarino de la MODU combinado con los propulsores de posicionamiento dinámico y los ruidos de perforación tendrían un nivel de sonido de fuente de 191.2 dBL re 1  $\mu$ Pa a un metro. Se espera que esta fuente de sonido no cause daño (lesión o muerte) a los mamíferos marinos, tortugas marinas o peces y que no esté por encima de los niveles típicos de ruido de fondo del ambiente marino. Después de viajar a 12 metros de la fuente de sonido, esta categoría de ruido se atenuará a niveles que estén por debajo de aquellos que podrían causar cambio de comportamiento temporal en ballenas, delfines y tortugas; por lo tanto, no se esperan daños en estas especies.

En el caso de las fuentes acústicas del PSV, con un nivel de sonido de fuente máximo de 195 dB re 1 uPa a un metro, el ruido únicamente tendría que viajar 7 metros antes de atenuarse a niveles que no causarían daño auditivo temporal en cetáceos de mediana frecuencia (delfines). El ruido podría atenuarse a niveles que ni dañaran ni molestaran a cetáceos de baja frecuencia (ballenas) después de viajar a 796 metros de la fuente. Adicionalmente, estos organismos móviles son transitorios y no frecuentan el Área Contractual en grandes cantidades. El estudio evaluó el riesgo general proveniente de los sonidos submarinos para los mamíferos marinos protegidos, tortugas marinas y peces como bajo.

#### **6.3.6 Iluminación**

La MODU y los BS operarán las 24 horas del día y tendrán iluminación con propósitos de seguridad. Las pruebas de pozos, si se conducen, empezarán a la luz del día, pero podrían continuar en la noche, por lo que la flama de quemador sería vista a la distancia. Como la ubicación de la MODU es en mar abierto, lejos de la costa, no se espera que la visibilidad de la flama tenga un impacto significativo, y cualquier impacto presente será de corta duración y temporal.

## 6.4 Registro de Compromisos

El Registro de Compromisos que se presenta a continuación en la El Registro de Compromisos debe leerse en conjunto con el texto de los Capítulos 5 y 6 de esta MIA, así como con la Matriz de Impactos incluida en el Capítulo 8. Los Compromisos del Promoviente definidos en el Registro establecen las bases del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que se describe en el Capítulo 7.

Tabla 6-5 establece todas las medidas específicas que el Promoviente propone adoptar, con relación a los impactos identificados en el Capítulo 5. Estas medidas de mitigación tienen como objetivo evitar, minimizar y reducir los posibles impactos ambientales y de otros tipos, y aumentar los beneficios del Proyecto.

El Registro de Compromisos debe leerse en conjunto con el texto de los Capítulos 5 y 6 de esta MIA, así como con la Matriz de Impactos incluida en el Capítulo 8. Los Compromisos del Promoviente definidos en el Registro establecen las bases del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que se describe en el Capítulo 7.

**Tabla 6-5. Resumen de Compromisos por Tema**

No.	Compromiso del Promoviente	Sección de Referencia de la MIA
<b>General</b>		
1	El Proyecto deberá desarrollar e implementar un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que asegure la implementación de las medidas de mitigación listadas en este Registro de Compromisos. En particular, el PVA considerará la importancia de los impactos ambientales evaluados en esta MIA, las leyes y regulaciones aplicables al Proyecto, y los términos y condiciones dispuestos en los permisos y autorizaciones del Proyecto.	7.2
2	El Promoviente deberá auditar la MODU y cada BS antes de que se tomen bajo contrato para asegurar que esté equipado para cumplir con todas las leyes y regulaciones internacionales y mexicanas aplicables. La estrategia de contratación para el Proyecto tendrá en cuenta el desempeño ambiental de la MODU y los BS disponibles.	6.1.3
<b>Emisiones al Aire</b>		
3	Si se realizan pruebas de pozo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La duración de la prueba de pozo debe ser minimizada en la medida de lo posible.</li> <li>• Los hidrocarburos deben dirigirse a quemadores de alta eficiencia que minimicen la producción de CO y COVs debido a una combustión incompleta.</li> <li>• El Ingeniero de Pruebas de Pozos del Proyecto llevará a cabo un Análisis Funcional de Operabilidad (HAZOP) que considerará las precauciones que se deben tomar para minimizar el riesgo de liberación de hidrocarburos no quemados.</li> <li>• Se deben realizar pruebas de integridad y conexión del equipo antes de perforar el pozo y el flujo de hidrocarburos.</li> <li>• La quema de hidrocarburos en la prueba de pozos solo se iniciará durante el día.</li> <li>• El personal competente de la tripulación de la MODU deberá realizar la tarea de monitorear continuamente la flama (de la quema de gases). En caso de que se produzca una llamarada durante una prueba de pozo, se implementarán procedimientos de apagado de emergencia de acuerdo con el Programa de Prueba de Pozos aprobado de TOTAL. Esto minimizará la liberación de hidrocarburos no quemados.</li> </ul>	6.2.2.2
4	El Proyecto deberá presentar estimaciones de emisiones atmosféricas en la Cédula Anual de Operaciones si las emisiones anuales directas e indirectas de CO2 equivalentes superan las 25,000 toneladas métricas o más (se considera probable si se realizan pruebas de pozo).	6.3.1
5	Todos los buques del Proyecto (según corresponda o requiera por clase de buque) cumplirán con el Anexo VI MARPOL 73/78 relacionado con Emisiones Aéreas (incluido un certificado Internacional de Prevención de la Contaminación Atmosférica (IAPP)).	6.1.1
6	Todos los buques del Proyecto (según corresponda o requiera por clase de buque) deberán tener un Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del Buque (SEEMP), según la enmienda al Anexo VI del Convenio MARPOL (Resolución MEPC.203 (62)).	6.1.1

No.	Compromiso del Promovente	Sección de Referencia de la MIA
7	Sujeto a disponibilidad, el Proyecto le dará preferencia a los buques equipados con sistemas de aire acondicionado y de extinción de incendios que no utilicen SAO. Si las SAO son utilizadas en el sistemas de aire acondicionado, los dueños de los buques deberán estar contractualmente obligados a garantizar que el refrigerante no será deliberadamente liberado en el funcionamiento, mantenimiento, servicio, reparación o reemplazo del sistema, y que el sistema no tendrá fugas.	6.1.3
8	Todos los buques del Proyecto deberán tener un sistema de mantenimiento preventivo para optimizar la generación de energía y la eficiencia de la maquinaria y minimizar las emisiones.	6.1.3
9	Sujeto a disponibilidad, el Proyecto utilizará combustible con bajo contenido de azufre para los buques (el contenido de azufre no debe exceder el 3,5% m/m).	6.1.3
<b>Luz</b>		
10	Si se realizan pruebas de pozo, la duración debe minimizarse en la medida de lo posible.	6.2.2.2
11	La iluminación del Proyecto se mantendrá al mínimo requerido por propósitos de seguridad.	6.2.2.2
<b>Sedimentos del Fondo Marino</b>		
12	El Proyecto deberá obtener el permiso para el vertimiento de la re-suspensión de sedimento en la columna de agua, de acuerdo con la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas.	6.1.1
13	El Proyecto buscará diseñar pozos para minimizar la generación de recortes de perforación y fluidos (dentro de las limitaciones técnicas para lograr los objetivos del pozo y la profundidad del objetivo de forma segura).	6.1.2
14	El Proyecto deberá dar prioridad al uso de aditivos de lodo calificados como PLONOR (nada o poco peligrosos para el medio ambiente) por el Convenio de Oslo-París. Otros productos para lodo serán preferentemente seleccionados de productos enlistados con un cociente de peligro Gold bajo el modelo de Peligro Químico y Gestión de Riesgos (CHARM) o, cuando CHARM no sea aplicable, del Grupo E bajo el Esquema de Notificación Química Costa Afuera del Reino Unido (Offshore Chemical Notification Scheme).	6.1.3
15	El WBM deberá utilizarse en el Proyecto como la primera preferencia y, cuando no pueda cumplir con las especificaciones requeridas, el NABM se puede usar siguiendo una justificación técnica.	6.1.3
16	Si los recortes se descargan por la borda, la MODU se diseñará de modo que la descarga ocurra por debajo de la línea de flotación.	6.1.3
17	El Proyecto no permitirá la descarga a granel de fluidos de perforación NABM fuera de la costa.	6.1.2
18	Si se autoriza al momento del Proyecto, el promedio de NABF en recortes descargado para cualquier pozo estará limitado a un máximo de 5% de NABF (o aproximadamente 7% de NABM) por peso húmedo (o el límite establecido por las regulaciones mexicanas aplicables, el que sea más estricto) mediante el uso de un sistema de control de sólidos adecuado y suficiente.	6.1.1
19	El NABF usado en el Proyecto será del Grupo III para NABM (que es el menos tóxico en comparación con los Grupos I y II).	6.1.3
20	El Proyecto realizará un estudio de ROV de cada ubicación de perforación antes de mover la MODU, incluida la observación de pilas de recortes.	5.2.1
21	De conformidad con las reglamentaciones mexicanas y los mejores estándares internacionales, el Promovente presentará a la ASEA un Plan de Abandono y cuando las actividades de desmantelamiento se completen, y se presentará un Informe de Abandono final.	6.1.3
<b>Descargas al Agua Planeadas</b>		
22	Todas las descargas al mar del Proyecto deben cumplir con los límites establecidos en el permiso de descarga específico del Proyecto que emita la CONAGUA de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales o el Artículo 90 de la LAN.	6.1.1
23	Toda la extracción de agua del Proyecto para propósitos de desalinización deberá cumplir con los límites establecidos en el permiso de extracción específico del Proyecto que emita la CONAGUA de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales o el Artículo 17 de la LAN.	6.1.1



No.	Compromiso del Promovente	Sección de Referencia de la MIA
24	El Proyecto deberá obtener un permiso bajo de Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas para vertimiento de materia orgánica que atraiga "especies biológicas", (por ejemplo, desperdicios macerados de comida).	6.1.1
25	La MODU deberá cumplir con la NOM-149-SEMARNAT-2006, que especifica que los residuos alimenticios podrán descargarse, si han pasado por trituradores y las partículas tienen un tamaño máximo de 25 mm.	6.1.1
26	Los buques del Proyecto deberán cumplir con MARPOL 73/78 h (según corresponda o lo requiera la clase de buque). Anexo V: Reglas para Prevenir la Contaminación por Basuras de los Buques. Específicamente, los buques del Proyecto (según corresponda o requiera por clase de buque) deberán: a) Sólo descargar desechos de comida a más de 3 millas náuticas de la costa. b) Macerar el desperdicio de alimentos de modo que el tamaño de partícula sea igual o inferior a 25 mm antes de que se descargue por la borda. c) Definir lo anterior en un "Plan de Manejo de Residuos" específico del buque.	6.1.1
27	La MODU cumplirá con MARPOL 73/78 h (según corresponda o requiera por clase de buque) Anexo I: Reglas para Prevenir la Contaminación por Hidrocarburos. Como tal, las aguas pluviales recolectadas en áreas que no tienen posibilidad de hidrocarburos o productos químicos (áreas de cubierta limpias) se descargarán sin tratamiento. Se usará la contención para segregar la plataforma de áreas de drenaje peligrosas. El agua del sistema de desagües será tratada y solo se descargará cuando la concentración de aceite en el agua sea inferior a 15 ppm.	6.1.1
28	Los buques del Proyecto deberán cumplir con MARPOL 73/78 (según corresponda o requiera por clase de buque) Anexo IV: Reglas para Prevenir la Contaminación por las Aguas Sucias de los Buques. Específicamente, los buques del Proyecto (según corresponda o requiera por clase de buque) deberán: a) Estar equipados con una planta de tratamiento de aguas residuales aprobada por MARPOL b) Realizar pruebas periódicas de la planta de tratamiento de aguas residuales en línea con el Certificado Internacional de Prevención de Contaminación por Desagües (ISPC) del MARPOL c) No descargar aguas residuales dentro de 12 millas náuticas desde la costa	6.1.1
29	Las tomas de mar de la MODU del Proyecto a través de las cuales se extrae el agua de enfriamiento estarán protegidas contra el crecimiento de algas por un Sistema de Protección de Crecimiento Marino electrolítico que presenta ánodos de aluminio y cobre. Por lo tanto, no será necesaria la dosificación de cloro en el agua de refrigeración.	6.1.3
30	La MODU del Proyecto deberá diseñarse de tal manera que la descarga del efluente del agua de enfriamiento aumente la temperatura del agua de mar a no más de 3°C en el borde del radio de 100 m de la zona de mezclado inicial.	6.1.3
31	El Proyecto deberá, si es posible, contratar una MODU que esté diseñada para mezclar las descargas de salmuera de desalinización con otras corrientes de descarga antes de la descarga a fin de reducir la salinidad.	6.1.3
32	El Proyecto deberá contratar una MODU que esté diseñada con líneas de ventilación (usadas para la despresurización de los silos de cemento) que están equipadas con colectores de polvo ciclónico para recuperar la mayor parte de cualquier polvo que entre en la línea de ventilación. Esto evita la sedimentación de los polvos de cemento hacia el mar.	6.1.3
33	El Proyecto utilizará fluido de control de BOP y propilenglicol que son fácilmente degradables, que han cumplido con los estándares de la EPA y se les ha asignado una categoría D bajo el Esquema de Notificación Química Costa Afuera del Reino Unido (Offshore Chemical Notification Scheme) (calificación de A-E, en donde E es el menos dañino para el medio ambiente).	6.1.3
34	Si se realizan pruebas de pozo, el Proyecto deberá contratar un paquete de prueba de pozos diseñado para bombear agua producida en lotes a un tanque donde se analizará para determinar el contenido de aceite residual. Si un lote contiene menos de 15 ppm de aceite en agua, se descargará al mar. Si el contenido de aceite no puede reducirse a menos de 15 ppm, se transferirá a un BS y se cargará nuevamente a la base de la costa para su tratamiento y eliminación. Cualquier arena separada durante la prueba del pozo debe volver a cargarse en un contenedor sellado.	6.1.3

No.	Compromiso del Promovente	Sección de Referencia de la MIA
<b>6.4.1.1 Sonido Submarino (Mamíferos Marinos, Tortugas y Peces)</b>		
35	El Proyecto deberá seleccionar un propietario de MODU/BS que implemente un sistema de mantenimiento preventivo para mantener los equipos de perforación/propulsores de buques en condiciones de funcionamiento óptimas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.	6.1.3
36	<p>El PVA del Proyecto deberá abordar medidas para mitigar los impactos a los mamíferos marinos y a las tortugas derivados del sonido subacuático generado por las operaciones de PSV, incluidos los siguientes:</p> <p>a) Se asignará un Observador de Mamíferos Marinos (OMM). Dicha persona será un OMM entrenado que podrá tener otros roles en el buque cuando no esté realizando este rol de mitigación. Esta persona puede ser un miembro de la tripulación de la MODU, siempre y cuando no tenga otros roles durante los periodos de mitigación</p> <p>b) El OMM tendrá una reunión previa al inicio con la tripulación, cubriendo la posibilidad de observar mamíferos marinos y tortugas, y que deben alterar inmediatamente al OMM previo a la prueba del PSV.</p> <p>c) El OMM llevará a cabo una inspección visual (búsqueda previa a los disparos) de fauna marina dentro de una zona de mitigación de 500 m de la MODU durante 30 minutos en horas de luz natural antes de comenzar las operaciones de PSV.</p> <p>d) Si no se observan mamíferos marinos o tortugas dentro de la zona de mitigación durante la búsqueda previa a los disparos, se comenzará un arranque suave, aumentando gradualmente la potencia de la fuente acústica durante al menos 20 minutos para dar tiempo suficiente para que la fauna marina abandone el área.</p> <p>e) Si se observan mamíferos marinos o tortugas dentro de la zona de mitigación durante la búsqueda previa a los disparos, el arranque suave debe posponerse hasta que dichos individuos se encuentren fuera de la zona de mitigación.</p>	6.3.5
<b>Sonido del Helicóptero (Fauna Costera)</b>		
37	El Proyecto deberá desarrollar e implementar un Plan de Manejo de la Ruta de Buques y Helicópteros para ayudar a prevenir, controlar y mitigar los impactos del ruido y la luz en áreas sensibles generadas por el uso de helicópteros. El plan debe estar alineado con las medidas de mitigación existentes implementadas por el Aeropuerto Internacional de Matamoros y las operaciones de helicópteros de PEMEX en el área.	6.2.1.1
<b>Generación de Residuos Sólidos</b>		
38	Con la excepción de los residuos alimenticios macerados descritos anteriormente, el Proyecto no permitirá la eliminación de residuos sólidos "por la borda" (al mar).	6.3.4
39	El PVA del Proyecto deberá incluir un Plan de Manejo de Desechos (WMP por sus siglas en inglés) diseñado para cumplir con lo dispuesto en la LGPGIR, Artículo 28. El manejo y almacenamiento de materiales y sustancias químicas deberá cumplir con la NOM-005-STPS-1998 (condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.).	6.3.4
40	Los buques del Proyecto deberán cumplir con MARPOL 73/78 (según corresponda o requiera por clase de buque) Anexo V: Reglas para Prevenir la Contaminación por Basuras de los Buques. Específicamente, los buques del Proyecto (según corresponda o requiera por clase de buque) deberán llevar a cabo un "Plan de Manejo de Basura".	6.1.1
41	La MODU llevará a cabo una inducción del sitio que incluye prácticas preventivas y controles de mitigación de desechos.	6.3.4
42	El Proyecto deberá asegurar que todos los aceites y grasas de cocina se recolectarán, almacenarán apropiadamente a bordo y transportarán a una instalación registrada para su disposición en tierra.	6.3.4
43	Los buques del Proyecto deberán tener un almacén temporal de residuos peligrosos en cumplimiento con el Artículo 82 del Reglamento de la LGPGIR.	6.1.1
44	El transporte de residuos del Proyecto (BS y camiones) debe cumplir con los requisitos de la NOM-011-SCT2 / 2012, NOM-003-SCT2-1994, NOM-012-SCT-2-2014, NOM-023-SCT4-1995 y, específicamente, con respecto a los recortes, con la NOM-149-SEMARNAT-2006.	6.2.1.2
45	El Promovente deberá registrarse como Generador de Residuos Peligrosos ante la ASEA de acuerdo a lo estipulado en la LGPGIR, Artículos 43 y 46.	6.1.1

No.	Compromiso del Promovente	Sección de Referencia de la MIA
46	Solamente las compañías autorizadas por la Autoridad Portuaria para recolectar residuos del Puerto podrán contratarse por el Proyecto.	6.3.4
47	Solamente las instalaciones adecuadas de gestión de residuos autorizadas por la SEMARNAT podrán ser contratadas por el Proyecto. El Proyecto deberá llevar a cabo una auditoría de deber de cuidado, antes de otorgar dichos contratos. Las auditorías se llevarán a cabo periódicamente durante el período del contrato con la instalación de gestión de residuos.	6.3.4
<b>Interferencia con Otros Usuarios del Mar</b>		
48	Los buques del Proyecto (según la clase de buque) deberán cumplir con las regulaciones internacionales del Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes (COLREGs 1972), navegación y guardia. Se mantendrá una vigilancia constante del puente en todos los buques y se implementarán sistemas de navegación marítimos estándar, incluido el radar, en todos los buques.	6.2.1.2
49	El Proyecto deberá cumplir con la Sección II (Movimiento e Instalación de Equipo), Artículos 59 y 60 de las 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.	6.2.1.2
50	Los buques del Proyecto (según la clase de buque) deberán cumplir con el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar (SOLAS), 1974.	6.2.1.2
51	El Proyecto emitirá un "Aviso oficial para los Navegantes" oficial que se emitirá lo antes posible antes del inicio de las actividades, así como durante las actividades, para advertir a otros usuarios del mar, incluidos barcos comerciales, artesanales y de pesca deportiva y barcos de transbordadores - sobre la presencia potencial de los buques del Proyecto e informarles de la ubicación y el calendario de las actividades.	6.2.1.2
52	Los buques del Proyecto deberán cumplir con la Ley de Puertos y su Reglamento, y con la Ley de Navegación y Comercio Marítimos con respecto a los requerimientos de navegación.	6.2.1.2
53	El Proyecto deberá establecer un radio de seguridad de navegación de 500m, con centro en la MODU mientras que en el sitio del pozo se aplicará durante la duración del programa de perforación.	6.2.1.2
54	El Proyecto deberá asegurar que un BS estará "en espera" en todo momento para monitorear a los buques dentro del área alrededor de la zona de exclusión y responder a un incidente.	6.2.1.2
55	El Proyecto deberá registrar la frecuencia de las comunicaciones que tienen lugar en el mar con otros usuarios del mar con respecto a los acercamientos o incursiones en la zona de exclusión de 500 metros. Si ocurren incursiones o acercamientos frecuentes, el Proyecto proporcionará futuras notificaciones a operadores de pesca comercial o a los operadores de envíos para mejorar el conocimiento de la actividad del Proyecto, la elusión requerida y las medidas de comunicación. La puesta en práctica del monitoreo de la zona de exclusión se considerará ante la improbable situación de que no puedan transmitirse comunicaciones adecuadas desde la MODU.	6.2.1.2
56	Los procesos de prevención de colisiones se desarrollarán antes de la movilización de la MODU para ser usados ante la improbable eventualidad de que se viole la zona de exclusión.	6.2.1.2
57	Las discusiones se realizarán con el Capitán del Puerto con suficiente anticipación de cualquier actividad del Proyecto para que puedan designarse e implementarse medidas de navegación segura.	6.2.1.2
58	El Proyecto deberá identificar si cualquier otro proyecto energético se realizará simultáneamente con áreas de influencia superpuestas. En caso de ser así, trabajar con el otro operador para desarrollar un Plan de Operaciones Simultáneas (SIMOPS) para que las actividades sean planificadas, y, de esta manera, no ocurran en el mismo lugar al mismo tiempo.	6.2.1.2
59	Los patrones de clima extremo u otros peligros naturales que pudieran tener impacto en la MODU o en los BS deberán ser identificados y monitoreados para que tales sucesos puedan anticiparse y tomar las medidas adecuadas.	6.2.1.2
60	Las aptitudes del personal del buque (incluyendo al capitán) se revisarán adecuadamente, y en cumplimiento con las medidas de mitigación y gestión detalladas en el Proyecto, y en específico, se monitoreará el Plan de Seguridad y Salud.	6.2.1.2
61	Se deberá compartir y comunicar el Plan de Respuesta de Emergencia del Proyecto con las autoridades locales idóneas para garantizar una respuesta efectiva en caso de que ocurra un incidente.	6.2.1.2

No.	Compromiso del Promovente	Sección de Referencia de la MIA
62	Se desarrollará una campaña de concientización como parte del Plan de Participación de los Actores de Interés para asegurar que los usuarios locales del Río Pánuco - incluyendo las lanchas de transporte de pasajeros, pescadores artesanales y deportivos, y otras personas que practiquen actividades de pesca deportiva – estén al tanto de las medidas básicas de seguridad de navegación y de los riesgos relacionados con la navegación de buques de mayor tamaño	6.2.1.2
63	De conformidad con su "Código de Conducta", el Promovente deberá diseñar e implementar un mecanismo de quejas específico para el Proyecto.	6.2.1.2
<b>Descargas no Planeadas</b>		
64	Las medidas mencionadas en "Interferencia con Otros Usuarios del Mar" en esta tabla también sirven para reducir la probabilidad de una colisión en el mar que conduzca a un derrame. Además, el Proyecto deberá especificar en todos los contratos con los operadores de buques que, sujeto a disponibilidad, no se utilizará combustible de aceite pesado (que sea más persistente en el medio marino que otros combustibles marítimos).	6.2.2.2
65	Todos los derrames (sin importar el volumen) deberán reportarse a la SEMAR y a la ASEA tan pronto como sea posible, siguiendo los requerimientos presentados en el Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas.	6.2.2.2
66	Todos los buques del Proyecto (según corresponda o requiera por clase de buque) deberán tener un plan de emergencia en caso de contaminación de la embarcación (SOPEP) como se dispone en el MARPOL 73/78 Anexo I, Reglas para Prevenir la Contaminación por Hidrocarburos.	6.2.2.2
67	El Proyecto utilizará mangueras de transferencia adecuadas que hayan sido sometidas a pruebas de presión y certificadas para los materiales que utilizarán para transferir líquidos. Deberán tener conexiones de corte en seco en cada extremo que actúen como un primer punto de falla si la manguera se somete a un tirón excesivo (por ejemplo, un jalón del BS). Las conexiones finales de las mangueras utilizadas para transferir líquidos aceitosos y cemento deben ser auto sellantes y estar equipadas con válvulas de seguridad que se cierren automáticamente cuando se desconectan.	6.2.2.2
68	El reabastecimiento de combustible de los buques del Proyecto no se realizará por la noche (excepto en el caso de una emergencia, por ejemplo, una evacuación médica).	6.2.2.2
69	La estación de carga de la MODU del Proyecto y el área debajo se iluminarán con luces de inundación para que los derrames puedan detectarse durante la noche.	6.2.2.2
70	Las grúas, los ganchos, los aparejos de elevación y las eslingas de la MODU del Proyecto deben estar certificados por la entidad correspondiente para evitar la caída accidental de cargas suspendidas al mar.	6.2.2.2
71	Todos los contenedores del Proyecto utilizados para transferir los desechos por grúa deben tener un diseño adecuado y no deben llenarse en exceso.	6.2.2.2
72	Se colocará una red sobre los contenedores de desechos durante temporadas de vientos fuertes para evitar la pérdida de los desechos sólidos arrastrados por el viento hacia el mar.	6.2.2.2
73	Todos los contenedores del Proyecto utilizados para transferir aceite, productos químicos líquidos o residuos líquidos peligrosos (por ejemplo, recortes de perforación aceitosos) con grúa deberán estar sellados.	6.2.2.2
74	Los productos químicos y aceites del Proyecto deben almacenarse en contenedores adecuados y mantenerse en un área designada y delimitada. Estas áreas de almacenamiento designadas serán inspeccionadas con frecuencia.	6.2.2.2
75	Los buques del Proyecto deberán tener hojas de seguridad (HDS) actualizadas disponibles a bordo, utilizadas y ubicadas en un Registro de Productos Químicos.	6.2.2.2
76	Si se realizan pruebas de pozo, se deberán aplicar las mismas medidas de mitigación listadas en "Emisiones al Aire" en esta tabla para prevenir o minimizar la descarga imprevista de hidrocarburos líquidos no quemados (que pueden causar derrames en el mar).	6.2.2.2

No.	Compromiso del Promovente	Sección de Referencia de la MIA
<b>Pérdida de Control/Integridad del Pozo (Reventón de Pozo)</b>		
77	El Proyecto deberá cumplir con el Artículo 17 de las 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 y entregar a ASEA un Análisis de Riesgo detallado de la etapa de ingeniería del proyecto.	6.2.2.5
78	El Proyecto deberá cumplir con la Sección IV (Perforación) y Sección V: (Manejo de Fluido de Perforación) de las 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.	6.2.2.5
79	El Proyecto deberá diseñarse de tal manera que las zonas discretas de hidrocarburos estén aisladas entre sí (para evitar el flujo cruzado) por un mínimo de una barrera.	6.2.2.5
80	El Proyecto deberá diseñarse de tal manera que todas las zonas permeables penetradas por el pozo, que contengan hidrocarburos o agua a sobre presión, estén aisladas del entorno de la superficie por un mínimo de dos barreras (se puede implementar una sola barrera de fluidos durante las etapas iniciales de construcción). Para las etapas con tuberías ascendentes, se puede utilizar una sola barrera de fluidos, en combinación con la presión superficial aplicada a través de Equipos de Manejo de Presión. Para las secciones sin tubería ascendente, se llevará a cabo un Estudio de Riesgos Someros.	6.2.2.5
81	El Proyecto debe diseñarse de manera que todas las formaciones subterráneas con agua que normalmente se encuentran presurizadas, se encuentren aislados de la superficie por lo menos por una barrera impermeable.	6.2.2.5
82	El Proyecto debe diseñarse de modo que todas las barreras impermeables del suelo sean efectivas durante la vida útil del pozo.	6.2.2.5
83	El Proyecto deberá verificar la efectividad de las barreras primarias y secundarias, de acuerdo con las especificaciones determinadas en el programa de diseño de pozos.	6.2.2.5
84	El Proyecto aplicará los requerimientos del Promovente referentes a la ingeniería del control de pozos para una barrera de fluidos que compuesta de un fluido de perforación de peso, composición y volumen adecuados para contrarrestar la presión de los poros y las zonas de sobrepresión durante la perforación. Para las secciones con tuberías ascendentes, la barrera de fluidos se puede complementar con la presión superficial aplicada a través de Equipos de Manejo de Presión.	6.2.2.5
85	El Proyecto realizará pruebas submarinas de especificaciones, funcionamiento y presión del BOP de acuerdo con el Estándar API 53, Cuarta edición (API 53).	6.2.2.5
86	Antes de cualquier actividad de perforación, el Proyecto llevará a cabo un Estudio Integral de Riesgos Someros para cada sitio de pozos propuesto.	6.2.2.5
87	Antes del comienzo de las operaciones de perforación el Proyecto deberá obtener un Certificado de aptitud para la MODU por parte de una Autoridad de Certificación independiente.	6.2.2.5
88	El Proyecto desarrollará un Plan Integral de Respuesta ante Derrames de Hidrocarburos basado en los resultados del modelo de descarga del peor escenario. Este plan se presentará a la Agencia de Coordinación según el Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas antes de comenzar las actividades. Una de las metas principales del Plan de Respuesta en Caso de Derrames de Hidrocarburos es proteger a los receptores costeros ambiental y socialmente sensibles.	6.2.2.5
89	El Plan de Relación con Grupos de Interés del Proyecto deberá comunicar las medidas mencionadas anteriormente a fin de minimizar la percepción de los riesgos potenciales relacionados con la contaminación. Las actividades de consulta que se lleven a cabo en el futuro deberán responder las preocupaciones de los grupos de interés con información significativa, destacando el cumplimiento con las mejores prácticas del Promovente y los estándares internos con respecto a la gestión social y las políticas de protección ambiental.	6.2.2.5

No.	Compromiso del Promovente	Sección de Referencia de la MIA
<b>Colisión de Buques (Incluyendo Colisiones con Fauna Marina)</b>		
90	Las medidas mencionadas en "Interferencia con Otros Usuarios del Mar" en esta tabla, sirven también para reducir la probabilidad de una colisión con fauna marina. Adicionalmente, los buques del Proyecto deberán reducir la velocidad en caso de que se observe un mamífero marino o una tortuga cerca del buque.	6.2.2.4
<b>Introducción de Especies Invasoras en el Agua de Lastre</b>		
91	Durante el Proyecto, la MODU deberá permanecer costa afuera. No se planea que la MODU entre a aguas cerca de la costa de México. Esto reduce el potencial de introducir Especies Marinas Invasoras (IMS por sus siglas en inglés) a áreas sensibles cercanas a la costa en donde podría ocurrir proliferación de especies invasoras.	6.2.2.3
92	El Proyecto deberá seleccionar una MODU con certificados válidos de recubrimiento anti-incrustante.	6.2.2.3
93	Todos los buques del Proyecto (según corresponda o requiera por clase de buque) deberán cumplir con el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques (BWM: 2017) y por lo tanto deberá tener un Plan de Manejo de Agua de Lastre y Sedimentos.	6.2.2.3
94	El Proyecto deberá desarrollar un Plan de Manejo de Especies Marinas Invasoras (IMSMP) para la MODU, según sea apropiado, para minimizar el riesgo de introducción de especies marinas invasoras durante las actividades marinas.	6.2.2.3
95	El Proyecto deberá obtener el permiso para la descarga de aguas de lastre alóctonas de acuerdo con la Ley de Vertimientos en Las Zonas Marinas Mexicanas.	6.2.2.3
<b>Uso de Caminos</b>		
96	Debido a la escala de logística requerida para transportar los recortes contaminados con NABM a tierra, el Proyecto deberá desarrollar e implementar un plan logístico que busque reducir las distancias recorridas, usar solo vehículos adecuados y conductores competentes, evitar infraestructuras delicadas tales como carreteras en mal estado para transitar y comunidades sensibles como escuelas, lugares de culto o edificios frágiles susceptibles de sufrir daños por vibración, así como periodos de tiempo más sensibles.	6.2.1.2
97	Los vehículos del Proyecto deberán cumplir con la NOM-012-SCT-2-2014 en el peso y dimensiones máximas con los cuales pueden circular los vehículos de transporte de motor que transitan en los canales generales de comunicación de jurisdicción federal.	6.2.1.2
<b>Empleo y Habilidades de la Comunidad Local</b>		
98	Para maximizar los beneficios de los impactos positivos del Proyecto, el Promovente, siempre que sea posible, le dará preferencia al abastecimiento de bienes y servicios ofrecidos por compañías locales. Además, el Promovente, siempre que sea posible, buscará darle preferencia a los bienes manufacturados en México, considerando factores como la cantidad disponible, la calidad y el precio.	5.2.2.13
99	Todo los ciudadanos mexicanos empleado por el Promovente recibirá capacitación técnica y de habilidades a través del empleo, mejorando así el desarrollo de las habilidades locales	5.2.2.13
100	Las prácticas de capacitación y de empleos se diseñarán y se implementarán de una forma responsable, social, sostenible y ética, respetando los principios de los derechos humanos reconocidos internacionalmente, y de acuerdo con el Código de Conducta del Promovente (Total, 2015).	5.2.2.13
<b>Arqueología Submarina</b>		
101	El Proyecto deberá realizar un estudio con un ROV en el sitio antes de comenzar la perforación, de esta manera se podría descubrir si hay naufragios, a menos que haya un enterramiento significativo de los mismos.	5.2.1
102	El Proyecto deberá preparar un "Procedimiento de Hallazgos Fortuitos" para manejar situaciones en las que se descubra algún naufragio (sitios arqueológicos marinos). Si se identifican patrimonios culturales tangibles en la forma de restos arqueológicos, todo el trabajo debe detenerse en el área. Se establecerá una delimitación temporal del área a proteger. Se debe compartir un informe inmediato al personal relevante del Proyecto, documentando el hallazgo. Las autoridades serán notificadas según corresponda.	5.2.1

## 7 Pronósticos Ambientales

### 7.1 Pronóstico del Escenario

Esta sección presenta la descripción del escenario para cada componente ambiental, creando un pronóstico con base en la información presentada en capítulos anteriores, tal como la descripción ambiental del Sistema Ambiental y su diagnóstico, los impactos identificados y las medidas de mitigación propuestas.

La Tabla 7-1 presenta tres escenarios previstos:

- A. En primera estancia, se presenta el “**escenario del Sistema Ambiental sin Proyecto**” esto es si el Proyecto no se llevara a cabo (con base en las condiciones actuales obtenidas en el estudio de LBA y que se describen en el Capítulo 4). La descripción de éste escenario considera las condiciones naturales del área y si ésta ha sido impactada a través del tiempo por distintas actividades antropogénicas.
- B. Posteriormente, se compara el escenario anterior con un escenario alternativo en donde el Proyecto se realiza sin medidas de mitigación “**escenario del Sistema Ambiental con Proyecto y sin medidas de mitigación**”. Este “escenario del Sistema Ambiental es una predicción con base en el Proyecto como se describe en el Capítulo 2, considerando el Sistema Ambiental tal como se describe en el Capítulo 4 y los impactos identificados y descritos en el Capítulo 5.
- C. Finalmente, se describe el “**escenario del Sistema Ambiental con Proyecto y con Medidas de Mitigación**” en donde el Proyecto se realiza con la implementación de las medidas de mitigación descritas en el Capítulo 6. Este escenario considera impactos residuales en el contexto de la capacidad de los ecosistemas para adaptarse o adecuarse naturalmente a estos impactos.

**Tabla 7-1: Descripción del Escenario Ambiental (A) sin Proyecto, (B) con Proyecto pero sin Medidas de Mitigación y (C) con Proyecto y con la Implementación de Medidas de Mitigación**

Componente Ambiental	Escenario A: Sin Proyecto	Escenario B: Con Proyecto	Escenario C: Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
<b>Aire</b>	<p>No se espera que se presenten en el Área Contractual emisiones atmosféricas provenientes de la costa más cercana debido a que se ubica a más de 170 km de distancia. Sin embargo, tal como se muestra en el capítulo 4, se presentan otras actividades socioeconómicas cerca del Área Contractual tales como la explotación de hidrocarburos (y las MODUs, BS y helicópteros asociados), pesca y navegación. Estas actividades son fuentes de emisiones atmosféricas antropogénicas que pueden ocurrir incluso si no se desarrolla el Proyecto. Debido a que las embarcaciones son fuentes móviles de emisiones, su contribución a la calidad del aire local es proporcional a su densidad en el área. Considerando una baja densidad de embarcaciones en el Área Contractual (menos de 30 embarcaciones por día por km<sup>2</sup>), y que son temporales y transitorias, su contribución a la calidad del aire local es insignificante.</p>	<p>El Proyecto va a generar un incremento en las emisiones atmosféricas antropogénicas ya que implica el uso de una MODU, BS y el servicio de helicóptero. Mientras que estas emisiones serán adicionales a los niveles existentes, representan un incremento insignificante comparado con las actividades de navegación existente en la región. Por otro lado, el incremento es temporal y transitorio. La contribución a la degradación de la calidad del aire local será insignificante.</p>	<p>El Proyecto generará emisiones atmosféricas tal como se describe en el Escenario B. Sin embargo, dichas emisiones serán minimizadas mediante el cumplimiento de las leyes y reglamentos aplicables identificados en el Capítulo 3, así como la implementación de las medidas de mitigación descritas en el Capítulo 6. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La duración de la prueba de pozo debe ser minimizada en la medida de lo posible.</li> <li>• Todos los buques del Proyecto (según corresponda o requiera por clase de buque) cumplirán con el Anexo VI MARPOL 73/78 relacionado con Emisiones Aéreas (incluido un certificado Internacional de Prevención de la Contaminación Atmosférica (IAPP)).</li> <li>• Todos los buques del Proyecto (según corresponda o requiera por clase de buque) deberán tener un Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del Buque (SEEMP), según la enmienda al Anexo VI del Convenio MARPOL (Resolución MEPC.203 (62)).</li> <li>• Todos los buques del Proyecto deberán tener un sistema de mantenimiento preventivo para optimizar la generación de energía y la eficiencia de la maquinaria y minimizar las emisiones.</li> </ul> <p>Como resultado, la contribución a la degradación de la calidad del aire local será insignificante.</p>
<b>Agua Marina</b>	<p>Con base en los resultados de la LBA, los datos del perfil de temperatura, salinidad y densidad muestran una estratificación vertical en la columna de agua. Desde la superficie hasta una profundidad de 50 m, la temperatura (30°C), salinidad (36.5%) y densidad (23 kg m<sup>-3</sup> σ T) fueron homogéneas. La mayor concentración de oxígeno disuelto en el agua fue de 7.4 mg L<sup>-1</sup> a una profundidad de entre 50</p>	<p>La MODU y los BS descargarán el agua residual directamente al ambiente marino lo que generará impactos temporales y localizados a la calidad del agua superficial cerca de las fuentes de descarga. Si no se tratan previamente, estas descargas podrían impactar la calidad del agua superficial. Sin embargo, en el ambiente costa afuera estas descargas son rápidamente diluidas y dispersadas.</p>	<p>El Proyecto generará descargas tal como se describe en el Escenario B. Sin embargo, el impacto por la descarga será minimizado mediante el cumplimiento de la legislación aplicable identificada en el Capítulo 3, así como la implementación de las medidas de mitigación. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las descargas al mar del Proyecto deben cumplir con los límites establecidos</li> </ul>



Componente Ambiental	Escenario A: Sin Proyecto	Escenario B: Con Proyecto	Escenario C: Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
	<p>y 130 m, y correspondió a las concentraciones máximas observadas de clorofila a aproximadamente 100 m.</p> <p>El pH de las muestras recolectadas en la superficie, a la mitad y en fondo del mar, mostró poca variabilidad (8.01 a 8.45; media = 8.17 S.U.). Las aguas del Área Contractual fueron ligeramente básicas y características de las aguas marinas con bajos niveles de productividad marina.</p> <p>Las concentraciones de nitratos-nitritos y fosfatos se registraron por debajo de los límites de detección en las muestras de la superficie; y las concentraciones de las muestras colectadas a profundidad media y al fondo fueron de tres a cinco veces más grandes, respectivamente. Las concentraciones de Sílice en las muestras de la superficie (media = 0.117 mg L<sup>-1</sup>) correspondieron a una fracción de aquellas muestras colectadas a una profundidad media y al fondo. (media = 1.5 mg L<sup>-1</sup>).</p> <p>Los datos históricos del perfil vertical para sílice, fosfato y nitratos, muestran patrones similares con valores de concentración más bajos en la superficie y que se incrementan con base en la profundidad a aproximadamente 1000 m, con concentraciones estables debajo de 1000 m.</p> <p>En la LBA no se detectó evidencia antropogénica que pudiera afectar la calidad de la superficie del agua.</p>	<p>Con respecto a las descargas de los cortes de perforación, las partículas finas (limos finos y arcilla) permanecerán en suspensión lo que formará una capa turbia que se dispersará y diluirá a bajas concentraciones conforme a la corriente de la tubería de descarga. La rápida dispersión y asentamiento de las partículas significa que los efectos a la calidad del agua superficial serán focalizados y a corto plazo.</p>	<p>en el permiso de descarga específico del Proyecto que emita la CONAGUA de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales o el Artículo 90 de la LAN.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Proyecto deberá obtener un permiso bajo de Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas para vertimiento de materia orgánica que atraiga “especies biológicas”, (por ejemplo, desperdicios macerados de comida).</li> <li>• La MODU deberá cumplir con la NOM-149-SEMARNAT-2006, que especifica que los residuos alimenticios podrán descargarse, si han pasado por trituradores y las partículas tienen un tamaño máximo de 25 mm.</li> <li>• La MODU cumplirá con MARPOL 73/78 h (según corresponda o requiera por clase de buque) Anexo I: Reglas para Prevenir la Contaminación por Hidrocarburos. Como tal, las aguas pluviales recolectadas en áreas que no tienen posibilidad de hidrocarburos o productos químicos (áreas de cubierta limpias) se descargarán sin tratamiento. Se usará la contención para segregar la plataforma de áreas de drenaje peligrosas. El agua del sistema de desagües será tratada y solo se descargará cuando la concentración de aceite en el agua sea inferior a 15 ppm.</li> <li>• Los buques del Proyecto deberán cumplir con MARPOL 73/78 (según corresponda o requiera por clase de buque) Anexo IV: Reglas para Prevenir la Contaminación por las Aguas Sucias de los Buques. Específicamente, los buques del Proyecto (según corresponda o requiera por clase de buque) deberán estar equipados con una planta de tratamiento de aguas residuales aprobada por MARPOL y no descargar aguas residuales dentro de 12 millas náuticas desde la costa.</li> <li>• El Proyecto desarrollará un Plan Integral de Respuesta ante Derrames de Hidrocarburos basado en los resultados del modelo de</li> </ul>

Componente Ambiental	Escenario A: Sin Proyecto	Escenario B: Con Proyecto	Escenario C: Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
			<p>descarga del peor escenario. Este plan se presentará a la Agencia de Coordinación según el Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas antes de comenzar las actividades. Una de las metas principales del Plan de Respuesta en Caso de Derrames de Hidrocarburos es proteger a los receptores costeros ambiental y socialmente sensibles.</p> <p>Como resultado, las afectaciones sobre la calidad del agua serán insignificantes.</p>
<p><b>Sedimentos Marinos</b></p>	<p>Con base en los resultados de la LBA, en los sedimentos presentes en el Área Contractual dominan las arcillas. El porcentaje de arcillas de las estaciones muestreadas dentro del Área contractual varió de 41.87 a 81.64%, con una media de <math>70.24 \pm 10.48\%</math>. Los granos de tamaño fino (definidos como partículas menores a 0.0625 mm) representaron aproximadamente el 90% del peso seco de la muestra.</p> <p>Las concentraciones promedio de metales en sedimentos fueron menores o iguales a los valores reportados por el Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME) y la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), excepto por el cadmio, cobre y níquel. Las concentraciones de barrio fluctuaron entre 52.8 y 263.0 mg/kg. El umbral establecido por la NOAA para el barrio es de 130.1 mg/kg.</p> <p>La concentración promedio de HPT dentro del Área Contractual fue de <math>17.71 \pm 49.8 \mu\text{g/g}</math> con una mínima y máxima de <math>0.57 \mu\text{g/g}</math> y <math>228.6 \mu\text{g/g}</math>, respectivamente.</p> <p>Los valores más altos de potencial redox obtenidos en las muestras de sedimentos y las imágenes del perfil de sedimentos del Área Contractual (226.2-245.2 mV) son indicadores de sedimentos aeróbicos por bioturbación de pozos.</p>	<p>Durante la etapa de perforación sin tubo ascendente, el sedimento suelto a 60-100 m se dispersará creando una capa turbia la cual se acumulará y se asentará modificando potencialmente las características del sedimento dentro de esta área. Debido a que los recortes WBM y el agua marina (fluidos de barrido) utilizados para perforar las secciones superficiales del pozo son liberados al fondo marino, las partículas más grandes de los recortes de perforación y arcillas de WBM se acumularán alrededor del pozo. Esto alterará tanto el tamaño de partícula del sedimento como la química del mismo en los alrededores del pozo. También puede ocurrir un leve incremento en la concentración de metales tales como el aluminio por la arcilla de aluminio filosilicato (bentonita).</p> <p>El modelo de dispersión de los recortes de perforación de WBM predijo que el porcentaje de cambio en el tamaño de partícula va de 0 a 10% y se extienden aproximadamente 1 km alrededor del pozo. Los depósitos más grandes (500 a 1,000 <math>\mu\text{m}</math> en grosor) se encuentran dentro de 500 m al este y disminuyen de 50 a 100 <math>\mu\text{m}</math> en 1 km. Al norte, oeste y sur del sitio de perforación, los depósitos se hacen más pequeños fluctuando de 100 a 500 <math>\mu\text{m}</math> en los primeros 500 m del sitio de perforación y de 50 a 100 <math>\mu\text{m}</math> en 1 km. El modelo también predijo que se puede observar un bajo nivel de riesgo de</p>	<p>El Proyecto generará descargas tal como se describe en el Escenario B. Sin embargo, estas descargas serán minimizadas mediante el cumplimiento de las leyes y reglamentos aplicables identificados en el Capítulo 3 así como la implementación de las medidas de mitigación identificadas en el Capítulo 6. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Proyecto deberá obtener el permiso para el vertimiento de la re-suspensión de sedimento en la columna de agua, de acuerdo con la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas.</li> <li>• El Proyecto buscará diseñar pozos para minimizar la generación de recortes de perforación y fluidos (dentro de las limitaciones técnicas para lograr los objetivos del pozo y la profundidad del objetivo de forma segura).</li> <li>• El Proyecto deberá dar prioridad al uso de aditivos de lodo calificados como PLONOR (nada o poco peligrosos para el medio ambiente) por el Convenio de Oslo-París. Otros productos para lodo serán preferentemente seleccionados de productos enlistados con un cociente de peligro Gold bajo el modelo de Peligro Químico y Gestión</li> </ul>

Componente Ambiental	Escenario A: Sin Proyecto	Escenario B: Con Proyecto	Escenario C: Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
		<p>disminución de oxígeno alrededor de la ubicación de la descarga.</p> <p>Si se permitiera la descarga de recortes NABM en un futuro, el modelo predijo que se formaría una delgada capa alrededor del pozo. El grosor del material fino introducido sería de &lt;1mm a 1 km del sitio de perforación. El riesgo de un cambio significativo en el tamaño de partícula del sedimento es insignificante debido a que los sedimentos están actualmente compuestos principalmente por limo fino y partículas de arcilla.</p>	<p>de Riesgos (CHARM) o, cuando CHARM no sea aplicable, del Grupo E bajo el Esquema de Notificación Química Costa Afuera del Reino Unido (Offshore Chemical Notification Scheme).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El WBM deberá utilizarse en el Proyecto como la primera preferencia y, cuando no pueda cumplir con las especificaciones requeridas, el NABM se puede usar siguiendo una justificación técnica.</li> <li>Si los recortes se descargan por la borda, la MODU se diseñará de modo que la descarga ocurra por debajo de la línea de flotación.</li> <li>El Proyecto no permitirá la descarga a granel de fluidos de perforación NABM fuera de la costa.</li> <li>Si se autoriza al momento del Proyecto, el promedio de NABF en recortes descargado para cualquier pozo estará limitado a un máximo de 5% de NABF (o aproximadamente 7% de NABM) por peso húmedo (o el límite establecido por las regulaciones mexicanas aplicables, el que sea más estricto) mediante el uso de un sistema de control de sólidos adecuado y suficiente.</li> <li>El NABF usado en el Proyecto será del Grupo III para NABM (que es el menos tóxico en comparación con los Grupos I y II).</li> </ul> <p>Como resultado, la afectación al sedimento marino se considera insignificante.</p>
<p><b>Fauna Marina</b></p>	<p>Como se mencionó en el Capítulo 5, ciertas especies de fauna marina pueden resultar sensibles al sonido submarino. Las dos fuentes principales de generación de sonido en el océano son las fuentes antropogénicas, tales como las embarcaciones, y las fuentes ambientales, tales como los sonidos que se derivan de la precipitación, actividad tectónica (sísmica) y volcánica y las fuentes termales (Wenz 1962).</p>	<p>Como se mencionó en el Capítulo 5, el sonido submarino será generado por la MODU, los propulsores de Posicionamiento Dinámico y el sonido de perforación. Así mismo, se generará sonido submarino por el uso del PSV. Estas fuentes serán adicionales a las ya presentes tanto de fuentes naturales como por el tránsito de embarcaciones.</p> <p>Como se mencionó en el capítulo 4, el modelo acústico de las fuentes combinadas de sonido de la</p>	<p>Algunas actividades del Proyecto generarán sonidos submarinos tal como se describe en el Escenario B. Sin embargo; el sonido generado será minimizado con la implementación del mantenimiento como parte de las medidas de mitigación identificadas en el Capítulo 6. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El Proyecto deberá seleccionar un propietario de MODU/BS que implemente un</li> </ul>

Componente Ambiental	Escenario A: Sin Proyecto	Escenario B: Con Proyecto	Escenario C: Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
	<p>Entre 500 Hz y 100 kHz, el ambiente normalmente está dominado por el sonido del viento y el oleaje. En un ambiente de mar abierto, es común un estado del mar mayor a 4, lo que resulta en un ambiente con niveles de sonido del viento de 100–120 dB re 1 µPa (Wenz 1962).</p> <p>Los sonidos biológicos como el de los mamíferos marinos van de &lt;10 Hz a &gt;200 kHz tal como una ráfaga de trenes de pulsación o silbidos. Los peces, tortugas e invertebrados marinos también generan sonidos submarinos (National Research Council, 2003). Los sonidos geológicos de baja frecuencia generados por terremotos, actividad volcánica o ventanas hidrotermales, pueden viajar grandes distancias (National Research Council, 2003).</p> <p>Distintas fuentes antropogénicas de sonido pueden dominar el ambiente dependiendo de la banda de frecuencia: baja (10 a 500 Hz), media (500 Hz a 25 kHz) y alta (&gt;25 kHz). La banda de frecuencia baja es dominada por las embarcaciones comerciales y, de forma secundaria, por la sísmica de exploración. Los niveles de sonido de las embarcaciones comerciales van de 180 a 195 dB re 1 µPa (NRC 2003; Hildebrand 2009; McKenna et al. 2012).</p> <p>Las fuentes antropogénicas en la banda de media frecuencia son las generadas principalmente por el sonar (ej. militares y de mapeo), así como por embarcaciones pequeñas (Hildebrand 2009). Las fuentes de alta frecuencia son generalmente las ecosondas multihaz.</p> <p>En resumen, las fuentes de sonido ambiental naturales son comunes en el Área Contractual. Las fuentes antropogénicas están conformadas principalmente por embarcaciones que transitan por el área. Dado que se piensa que hay una baja densidad de embarcaciones en el Área Contractual (menos de 30 embarcaciones por día por km<sup>2</sup>), son temporales y transitorias, su contribución al sonido submarino es insignificante.</p>	<p>MODU, los propulsores de Posicionamiento Dinámico y las actividades de perforación generarán un nivel de sonido de 191.2 dBL re 1 µPa a 1 metro. El modelo indicó que el radio de la fuente de sonido para las fuentes combinadas tiene una extensión espacial muy pequeña en el intervalo de los cetáceos de baja frecuencia o cetáceos de media frecuencia o tortugas.</p> <p>El modelo acústico de la actividad del PSV asume una banda de frecuencia de 0-13 Hz con un nivel máximo de sonido de 195 dB re 1 uPa@1m.</p> <p>El radio predicho de la fuente de sonido para el ruido generado por el PSV tiene una extensión de 797 m desde la fuente de sonido para el intervalo de audición de los cetáceos de baja frecuencia y de 7 m desde la fuente de sonido para el intervalo de audición de los cetáceos de media frecuencia.</p> <p>Los impactos por sonido submarino generados por el Proyecto son insignificantes debido al limitado número de especies presentes y su naturaleza de tránsito en el Área Contractual y al hecho de que las actividades del Proyecto que generarán sonido son temporales y transitorias.</p>	<p>sistema de mantenimiento preventivo para mantener los equipos de perforación/propulsores de buques en condiciones de funcionamiento óptimas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El PVA del Proyecto deberá abordar medidas para mitigar los impactos a los mamíferos marinos y a las tortugas derivados del sonido subacuático generado por las operaciones de PSV.</li> </ul> <p>Así mismo, la actividad es temporal y transitoria. Con base en lo anterior, los impactos en la fauna marina por el sonido submarino serán insignificantes.</p>

Componente Ambiental	Escenario A: Sin Proyecto	Escenario B: Con Proyecto	Escenario C: Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
<p><b>Flora Marina</b></p>	<p>Con base en los resultados de la LBA, el Área Contractual y sus alrededores presentan abundancias promedio de fitoplancton de 8.95 x 10<sup>5</sup> m<sup>-3</sup>, lo que indica condiciones oligotróficas. Con base en los datos colectados a nivel regional a 100m de profundidad, las concentraciones varían de 50 a 150 mg m<sup>-3</sup>. Se identificaron dieciséis (16) taxones de siete (7) muestras colectadas en el Área Contractual. La mayoría de las diatomeas pertenecieron al grupo Bacillariophyta (75%), los dinoflagelados comprendieron el 19.0%, las cianobacterias el 3.2%, y el resto fueron taxones menores. Estos grupos de fitoplancton se encuentran comúnmente en la región pelágica del Cinturón Perdido. La abundancia promedio de fitoplancton fue de 3,579 células L<sup>-1</sup> (3.579 x 10<sup>6</sup> m<sup>-3</sup>) para las muestras colectadas cerca de la superficie (3 a 4 m de profundidad).</p> <p>La flora de diatomeas estuvo representada por 11 taxones de siete familias, <i>Pseudosolenia calcaravis</i>, común en el golfo de México. Las especies más abundantes de diatomeas fueron <i>Rhizosolenia sp.</i> y <i>Proboscia alata</i>. <i>Navicula sp.</i>, un género cosmopolita con más de 1200 especies en el mundo, también fue identificado en las muestras del Área Contractual. No se observó evidencia de daño antropogénico a la flora durante la LBA.</p>	<p>La MODU y los BS descargarán agua residual al ambiente marino, lo que resultará en impactos focalizados y temporales en la calidad del agua superficial cerca de la fuente de descarga. Sin tratar, estas descargas podrían afectar a la flora marina debido a las altas concentraciones de nutrientes y de bacterias. Sin embargo, en mar abierto, estas descargas se dispersan y diluyen rápidamente.</p> <p>Con respecto a las descargas de los recortes de perforación, las partículas finas (limos finos y arcillas) tenderán a permanecer en suspensión para formar una capa turbia que se dispersará y diluirá a menores concentraciones conforme a la corriente de la tubería de descarga. La rápida dispersión y asentamiento de las partículas, significa que la reducción en la calidad del agua es focalizada y a corto plazo. Los organismos de la columna de agua marina presentan bajo riesgo de afectación causado por la descarga de recortes de perforación debido a la rápida dilución y dispersión corriente abajo del pozo por las corrientes prevalentes.</p> <p>En general, los hábitats marinos sensibles se encuentran en aguas someras, normalmente a menos de 20 m de profundidad. Debido a la profundidad registrada en el Área Contractual, no existe posibilidad de que las descargas de las embarcaciones y las descargas de recortes de perforación afecten los hábitats someros sensibles.</p>	<p>El Proyecto generará descargas tal como se describe en el Escenario B. Sin embargo, estas descargas serán minimizadas con el cumplimiento de las leyes y reglamentos aplicables identificados en el Capítulo 3, así como la implementación de las medidas identificadas en el Capítulo 6 (ver la sección anterior de Agua Marina). Como resultado, los impactos a la flora marina serán insignificantes.</p>
<p><b>Paisaje</b></p>	<p>El área en donde se desarrollará el Proyecto es en mar abierto sin ninguna infraestructura existente. Sin embargo, como se menciona en el Capítulo 4, se desarrollan otras actividades socioeconómicas como la exploración de hidrocarburos (y las MODUs, BS y helicópteros asociados), la pesca y la navegación, cerca del Área Contractual. Estas actividades se presentan en el paisaje, pero no son visibles desde la costa debido a la distancia. Así mismo, su presencia es temporal y transitoria por lo que el impacto al paisaje es insignificante.</p>	<p>La altura de la torre de perforación de la MODU limita la zona en donde el Proyecto puede ser visto por los observadores a nivel del mar. Asumiendo que la punta de la torre está a 100 m de la superficie marina, teóricamente será visible en un radio de 37 km y, por lo tanto, no será visible en tierra a 170 km. La MODU será visible para las embarcaciones que crucen por la zona de influencia visual y por aeronaves a 37 km de distancia. Los BS del Proyecto que entran o salen del Puerto serán visibles, pero no representarán un incremento notorio en el tráfico marino que entra o sale del Puerto. Así mismo, su presencia es temporal y transitoria por lo que el impacto al paisaje es insignificante.</p>	<p>El Proyecto generará impactos al paisaje tal como se describe en el Escenario B. Sin embargo, esos impactos son insignificantes y no requieren medidas de mitigación.</p>

Componente Ambiental	Escenario A: Sin Proyecto	Escenario B: Con Proyecto	Escenario C: Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
<p><b>Socio-económico</b></p>	<p>Las comunidades costeras cerca del puerto de Tampico están constituidas por Ciudad Madero y Tampico, las localidades urbanas de Anáhuac, Benito Juárez, Hidalgo y la localidad rural de Bella Vista.</p> <p>La actividad económica prevalente en los municipios de Ciudad Madero y Tampico es el sector terciario, con el servicio industrial como el principal contribuyente de la economía de los municipios, seguido por el comercio y la manufactura. El municipio de Pueblo Viejo presenta un importante sector productivo en agricultura, ganadería y pesca.</p> <p>El puerto de Tampico, juega un papel importante en la economía municipal y regional, al asegurar el intercambio de productos extranjeros, así como presentar servicios a compañías locales, principalmente en el sector hidrocarburos.</p> <p>Las especies más capturadas en el puerto de Tampico durante el 2014 incluyen el camarón café (40,531 toneladas), la tilapia (6,891 toneladas), el camarón blanco (4,263 toneladas) y la carpa plateada (3,216 toneladas). En 2014, los meses de mayor pesca fueron de septiembre a diciembre. Durante los cuales se obtuvo el 50% de la cantidad anual, notablemente el 61% fue camarón café. De acuerdo con CONAPESCA (2013), los volúmenes de pesca han disminuido notablemente (40%) desde 2004.</p>	<p>El movimiento de los BS del Proyecto entre el Área Contractual y el puerto de Tampico puede potencialmente resultar en la interacción con embarcaciones de terceros lo que podría generar inconveniencias. Sin embargo, no habrá interferencia con otras actividades comerciales o industriales costa adentro y el Puerto cuenta con la capacidad necesaria y la infraestructura para cubrir las necesidades del Proyecto sin necesidad de realizar modificaciones o mejoras. Así mismo, la presencia del Proyecto es temporal y transitoria. Por lo tanto, el impacto socioeconómico será insignificante.</p>	<p>El Proyecto generará las interacciones descritas en el Escenario B. Sin embargo, cualquier impacto relacionado será minimizado mediante el cumplimiento de las leyes y reglamentos aplicables identificados en el Capítulo 3, así como la implementación de las medidas de mitigación en el Capítulo 6. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los buques del Proyecto (según la clase de buque) deberán cumplir con las regulaciones internacionales del Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes (COLREGs 1972), navegación y guardia. Se mantendrá una vigilancia constante del puente en todos los buques y se implementarán sistemas de navegación marítimos estándar, incluido el radar, en todos los buques.</li> <li>• El Proyecto emitirá un "Aviso oficial para los Navegantes" oficial que se emitirá lo antes posible antes del inicio de las actividades, así como durante las actividades, para advertir a otros usuarios del mar, incluidos barcos comerciales, artesanales y de pesca deportiva y barcos de transbordadores - sobre la presencia potencial de los buques del Proyecto e informarles de la ubicación y el calendario de las actividades.</li> <li>• Las discusiones se realizarán con el Capitán del Puerto con suficiente anticipación de cualquier actividad del Proyecto para que puedan designarse e implementarse medidas de navegación segura.</li> <li>• Se desarrollará una campaña de concientización como parte del Plan de Participación de los Actores de Interés para asegurar que los usuarios locales del Río Pánuco - incluyendo las lanchas de transporte de pasajeros, pescadores artesanales y deportivos, y otras personas que practiquen actividades de pesca</li> </ul>

Componente Ambiental	Escenario A: Sin Proyecto	Escenario B: Con Proyecto	Escenario C: Con Proyecto y con Medidas de Mitigación
			<p>deportiva – estén al tanto de las medidas básicas de seguridad de navegación y de los riesgos relacionados con la navegación de buques de mayor tamaño.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debido a la escala de logística requerida para transportar los recortes contaminados con NABM a tierra, el Proyecto deberá desarrollar e implementar un plan logístico.</li> <li>• Para maximizar los beneficios de los impactos positivos del Proyecto, el Promovente, siempre que sea posible, le dará preferencia al abastecimiento de bienes y servicios ofrecidos por compañías locales. Además, el Promovente, siempre que sea posible, buscará darle preferencia a los bienes manufacturados en México.</li> <li>• Todo los ciudadanos mexicanos empleado por el Promovente recibirá capacitación técnica y de habilidades a través del empleo, mejorando así el desarrollo de las habilidades locales.</li> </ul> <p>Como resultado, el impacto socioeconómico será insignificante.</p> <p>El Promovente ha realizado también una evaluación de impacto social (presentada ante la SENER en agosto de 2017) en donde se analizaron exhaustivamente los impactos socioeconómicos potenciales y se establecieron medidas preventivas. Ver Capítulo 8 para más detalles.</p>

## 7.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El Promovente preparará un programa de gestión que asegure la implementación de medidas de mitigación de acuerdo con lo especificado en la guía de SEMARNAT en materia de Impacto Ambiental, la legislación ambiental federal, la LGEEPA y las buenas prácticas internacionales del sector petrolero. Este compendio de planes y procedimientos para implementar medidas de mitigación tendrá como nombre Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). El PVA tendrá en cuenta la importancia de los impactos ambientales evaluados en esta MIA.

El PVA se reflejará en un documento que vincule el Sistema de Gestión Ambiental del Promovente y el del contratista de perforación designado para perforar el o los pozos. El gerente de salud, seguridad y medio ambiente (HSE) del Promovente será responsable de ejecutar y revisar el PVA, así como de supervisar y auditar su implementación por parte de los empleados y contratistas.

### 7.2.1 Objetivo

El objetivo general del PVA es dar los lineamientos ambientales y técnicos para proteger y conservar los recursos naturales del Área Contractual. Los objetivos específicos del mismo son asegurar la implementación de las medidas que han sido propuestas para reducir el impacto ambiental del Proyecto (ver el Registro de Compromisos del Capítulo 6) y, demostrar que dichas medidas son efectivas. El Promovente reportará el cumplimiento ambiental a la ASEA, así como a otros organismos y/o secretarías según se requiera.

#### 7.2.1.1 Alcance

El PVA incluirá un compendio de planes para evitar, o cuando no sea posible, reducir los impactos ambientales durante la perforación de exploración. Para la campaña de perforación propuesta, se compilarán planes que mitiguen los impactos y riesgos ambientales adversos. La estructura y la denominación de los planes es probable que, en la práctica, dependan en cierta medida de los planes y procedimientos existentes en el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) del contratista de perforación seleccionado. Además, algunos de los planes mencionados aquí pueden ser procedimientos complementarios dentro de otros planes o pueden ser unidos como planes combinados. Sin embargo, el documento de vinculación del Promovente garantizará que los planes del PVA cubran las siguientes medidas de planeación:

- Plan de Monitoreo Ambiental, con detalles acerca del monitoreo ambiental propuesto.
- Plan de Gestión de Eficiencia Energética de los Buques.
- Plan de Emergencia a bordo, en caso de Contaminación por Hidrocarburos.
- Plan de Manejo de Residuos, que incluya procedimientos apropiados conforme a los riesgos vinculados con los diferentes tipos de residuos sólidos y líquidos.
- Plan Operacional de Manejo de Descargas indicando el tratamiento para aguas residuales domésticas, agua de lastre, agua de sentina y residuos industriales líquidos.
- Plan de Manejo de Lodos y Recortes de Perforación indicando los métodos apropiados para la disposición de los lodos y los recortes derivados de la campaña de perforación.
- Plan de Respuesta a Emergencias señalando las acciones a seguir en el caso de una emergencia durante la campaña de perforación.
- Plan de Respuesta de Derrames de Hidrocarburos describiendo las acciones que deberán ser realizadas en caso de un derrame de buque o pérdida de control de pozo.



- Plan de Abandono de Pozos detallando las actividades que se llevarán a cabo y los procedimientos de verificación que se implementarán cuando se abandone un pozo de exploración y se desmovilice la MODU en conformidad con los requisitos legales.
- Plan de Logística, que detalla los requisitos para embarcaciones, helicópteros y vehículos, sus capitanes y conductores, la planificación de rutas y la gestión de viajes.
- Plan de Manejo de Químicos detallando los criterios de evaluación y los procedimientos para el transporte, almacenamiento y uso de químicos.
- Plan de Observación de Especies Protegidas (OEP) detallando los procedimientos a seguir a fin de monitorear la presencia de mamíferos marinos y tortugas marinas en el área de actividad.
- Plan de Relación con Grupos de Interés especificando la responsabilidad de mantener registros de consentimiento y notificaciones, para el enlace con las autoridades competentes y partes interesadas externas, así como los procedimientos para registrar y atender las quejas (alineado con los compromisos hechos en la Evaluación de Impacto Social presentada ante SENER según corresponda).

La mayoría de los planes antes mencionados serán integrados al documento que regule los sistemas de manejo ambiental del Promovente y que el contratista de perforación establezca para los pozos. En el caso de que las medidas en estos planes y procedimientos impliquen un costo directo que no esté integrado en los requisitos previos del contratista, el costo estará a cargo del Promovente.

## **7.2.2 Plan de Monitoreo Ambiental**

### **7.2.2.1 Objetivo**

El objetivo principal del Plan de Monitoreo Ambiental será garantizar que las salvaguardias identificadas como necesarias durante el proceso de evaluación de impacto ambiental, así como las obligaciones legales, se cumplan satisfactoriamente.

Nota: como se mencionó previamente, este plan puede ser combinado en la práctica con otros planes y por lo tanto podría no ser un documento independiente en la práctica.

### **7.2.2.2 Alcance**

- Durante la campaña de perforación, el contratista de perforación y los operadores de los BS reportarán al Promovente lo siguiente:
  - Reportes de reconciliación diaria del combustible utilizado (permitiendo calcular las emisiones atmosféricas, incluyendo las emisiones de GEI a reportar dentro de la Cédula de Operación Anual).
  - Una estimación de los caudales y la composición de los fluidos de prueba de pozos (permitiendo el cálculo de las emisiones a la atmósfera, incluidas las emisiones de GEI que se reportarán en la Cédula de Operación Anual).
  - Reconciliación diaria de la cantidad de aguas residuales domésticas tratadas, agua de lastre y agua de sentina descargadas.
  - Reconciliación diario de la cantidad de agua extraída y la cantidad de salmuera de desalinización descargada.
  - Un registro de las dimensiones reales de las secciones de los pozos (permitiendo calcular el volumen de los recortes de WBM descargados en el fondo del mar durante la perforación sin tubo ascendente).

- Una reconciliación diaria del lodo de perforación en los tanques de lodo de la MODU (permitiendo la cuantificación del volumen de WBM descargados al mar, la contención de NABM y la cantidad de NABM que recubre los cortes de perforación).
- Una conciliación del peso de los residuos transferidos desde la MODU y la cantidad recibida en los sitios de disposición o reciclaje en tierra (por medio de sistemas de notas de transferencia de residuos).
- Una conciliación de cualquier otro parámetro de acuerdo con el permiso de extracción y descarga de agua de la CONAGUA o el permiso de vertido de la SEMAR. Estos permisos pueden requerir informes anuales.
- El Plan de Monitoreo Ambiental requerirá procedimientos para que el Promovente verifique periódicamente la implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo del contratista de perforación, particularmente respecto a si un equipo llegara a fallar, podría llevar a un incumplimiento.
- El Plan de Monitoreo Ambiental requerirá una inspección con ROV para cada ubicación de perforación después de perforar cada pozo y antes de mover la MODU. A pesar de que el objetivo principal de la inspección con ROV es ubicar y retirar escombros y objetos caídos sobre el lecho marino, este registrará la ubicación y el tamaño de cualquier acumulación visible de recortes en el lecho marino y capturará secuencias de video que muestren su extensión.
- El Plan de Monitoreo Ambiental proporcionará información acerca de los registros e informes de mamíferos marinos y tortugas observados durante la preparación y ejecución de las pruebas PSV.
- El Gerente HSE del Promovente será responsable de implementar el Plan y cotejar la información recabada para los fines de los reportes internos de cumplimiento ambiental y en la Cédula de Operación Anual.

## **7.2.3 Plan de Gestión de Eficiencia Energética de los Buques**

### **7.2.3.1 Objetivo**

El Plan de Gestión de Eficiencia Energética de los Buques (PGEEB) es un documento requerido por la OMI en el Anexo IV de MARPOL. Contiene medidas de mejora energética identificadas por el responsable del buque. Este documento será revisado regularmente para establecer las medidas específicas para cada buque, a fin de tener una mejora continua en términos de eficiencia energética.

### **7.2.3.2 Alcance**

El PGEEB documentará una etapa de planeación, donde el responsable del buque considerará medidas tales como:

- Planeación de rutas mejoradas;
- Optimización de la potencia en el eje, velocidad, lastre y estibo;
- Mantenimiento del casco;
- Manejo del cargamento;
- Tipo de combustible; y
- Eficiencia energética y recuperación del calor residual.

El responsable del buque, contratado por el Promovente, establecerá metas de eficiencia energética, estableciendo en el PGEEB como se implementarán, monitorearán y evaluarán estas medidas para alcanzar la eficiencia.

## **7.2.4 Plan de Emergencia a bordo en caso de Contaminación por Hidrocarburos**

### **7.2.4.1 Objetivo**

De acuerdo con el Anexo 1 de MARPOL 73/78, la MODU y los BS deben mantener un Plan de Emergencia a bordo en caso de Contaminación por Hidrocarburos (PECH). El Promovente examinará el PECH de los buques para asegurarse que estén alineados con el Plan de Respuesta a Emergencias del Promovente (ver Sección 7.2.10) y con el Plan de Contingencia en caso de Derrame de Hidrocarburos (ver Sección 7.2.11).

### **7.2.4.2 Alcance**

El PECH debe tener, por lo menos, un Procedimiento para Reportar Incidentes de Derrame, una lista de autoridades o personas para ser contactadas en caso de un incidente de contaminación por hidrocarburos, una descripción detallada de las acciones a ser tomadas por el personal a bordo para reducir la descarga de hidrocarburos y los procedimientos para coordinar la respuesta de autoridades locales y nacionales.

## **7.2.5 Plan de Manejo de Residuos**

### **7.2.5.1 Objetivo**

Tomando en cuenta los convenios internacionales para el manejo costa afuera de residuos (Anexo 5 de MARPOL 73/78) y la LGPGIR, el Promovente preparará e implementará un Plan de Manejo de Residuos (PMR) para controlar de manera adecuada el manejo de residuos generados por las actividades en todas las etapas del Proyecto, de acuerdo con su origen y nivel de peligro. El PMR estará basado en una jerarquía de residuos que da prioridad a la minimización de residuos en la fuente, y promueve la reutilización de materiales y la segregación y el almacenamiento temporal de los materiales reciclables. Busca proteger la salud y seguridad de los trabajadores, y proteger el ambiente. Contiene metas o indicadores de desempeño clave con los que se puede medir el desempeño.

Nota: como se mencionó previamente, este plan puede ser combinado en la práctica con otros planes y por lo tanto podría no ser un documento independiente en la práctica.

### **7.2.5.2 Alcance**

El PMR aplicará para todas las actividades que formen parte de la campaña de perforación exploratoria y que generen residuos. Establecerá procedimientos que deben ser seguidos por los empleados, contratistas y subcontratistas. Los procedimientos en el PMR se relacionan con:

- Minimización en la fuente
- Recolección de residuos y segregación
- Almacenamiento temporal
- Transporte a la costa
- Disposición final (en tierra)

Cada una de las etapas se describe a continuación.

### **7.2.5.3 Minimización en la Fuente**

La minimización de residuos a bordo y la reutilización de materiales en tierra reducirán la cantidad de residuos que deben ser almacenados, tratados y transportados a la costa para su disposición final. Esto beneficia al ambiente y reduce los riesgos de contaminación por residuos. La obtención de productos químicos en contenedores grandes que puedan devolverse y rellenarse por proveedor, es un ejemplo de minimización de residuos.

### **7.2.5.4 Recolección de Residuos y Segregación**

El contratista de perforación determinará las actividades que sean más probables de generar diferentes tipos de residuos, y se colocarán recipientes hechos con materiales adecuados en las estaciones de recolección de

residuos, donde no bloqueen rutas de paso. Estos contenedores estarán diseñados para tipos particulares de residuos e identificados con los códigos de color correspondientes. Deberán estar etiquetados para facilitar el uso correcto de los contenedores y evitar así que se mezclen residuos peligrosos. Todos los contenedores de residuos tendrán tapas y se mantendrán en buenas condiciones.

Diariamente, los residuos serán transferidos a las áreas de almacenamiento temporal de los buques. Los trabajadores encargados de recolectar y manejar los residuos deberán contar con equipo de protección personal (EPP) apropiado al tipo de peligro que representan dichas actividades.

#### **7.2.5.5 Almacenamiento Temporal**

El manejo y almacenamiento de materiales y sustancias químicas se realizará cumpliendo con la regulación de las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas (NOM-005-STPS-1998).

Los buques del Proyecto tendrán un área dedicada al almacenamiento temporal de residuos, cumpliendo con el Artículo 82 de la LGPGIR. Las áreas de almacenamiento:

- Estarán establecidas claramente con señales
- Tendrán acceso restringido para los trabajadores que hayan sido capacitados en el manejo de residuos
- Tendrán prohibido fumar en la zona
- Estarán provistas con kits de respuesta a derrames que contengan el equipo de respuesta apropiado para el riesgo presentado por el tipo de residuo almacenado (por ejemplo, materiales absorbentes, agentes neutralizantes, extintores, palas) e instrucciones para el uso de dicho equipo.
- Tendrán inspecciones documentadas constantes para fugas y derrames, y los contenedores serán revisados para signos de oxidación y posibles fallas en la contención.

El almacenamiento tomará en cuenta la naturaleza física, química y biológica del residuo, incluyendo la incompatibilidad con otros residuos. Los residuos peligrosos que sean corrosivos, flamables, reactivos o tóxicos serán almacenados en zonas separadas en el área de almacenamiento temporal de residuos. Los residuos volátiles serán mantenidos en áreas ventiladas. Los residuos flamables serán almacenados lejos de fuentes de calor, chispas, flamas u otras fuentes de ignición.

#### **7.2.5.6 Transporte**

Los residuos de comida provenientes de la cocina serán macerados a un tamaño menor de 25 mm y descargados al mar a más de 12 millas de la costa, de acuerdo con MARPOL 73/78. Los demás residuos sólidos serán transportados de la MODU al puerto costero por medio de BS. El transporte de residuos cumplirá con los requerimientos de la NOM-011-SCT2/2012, NOM-003-SCT2-1994, NOM-012-SCT-2-2014, NOM-023-SCT4-1995 y, específicamente con respecto a los recortes, NOM-149-SEMARNAT-2006.

El contratista de perforación llevará un registro de los residuos generados por las diferentes actividades durante el Proyecto, que cumplirá con la legislación vigente de manejo de residuos sólidos. El registro incluirá la caracterización de los residuos y una declaración de manejo.

El PMR incluirá procedimientos designados para evitar la pérdida de residuos durante la carga, transporte y descarga. Los residuos serán resguardados en contenedores adecuados para evitar derrames, y estarán etiquetados para indicar su contenido. Los residuos serán enviados a la costa para ser listados en los manifiestos de los BS por tipo de residuo, número y tipo de contenedores y peso. El PMR especificará un sistema de documentación de custodia que garantice una ruta auditable para los residuos peligrosos y no peligrosos hasta su disposición final o reciclaje (referido como un sistema de notas de transferencia de residuos). Las notas de custodia

incluirán el nombre del supervisor responsable de revisar los residuos antes de su envío, los nombres de los BS, el contratista para el transporte de residuos en tierra y el operador del sitio de disposición final o reciclado.

Se contratarán empresas con autorización de la SEMARNAT para el transporte de contenedores de residuos hasta el sitio de disposición final o reciclado. Los vehículos de transporte de residuos deberán estar sellados o equipados con cubiertas adecuadas para prevenir derrames de los residuos. Los conductores de dichos vehículos deberán evitar realizar maniobras abruptas o ir a altas velocidades a fin de limitar el movimiento de los residuos. Los vehículos deberán tener señalamientos que indiquen el tipo de peligro representado por los residuos que están transportando, y estarán equipados con el equipo adecuado para responder a cualquier derrame accidental. Los vehículos llevarán una copia de la documentación de custodia de los residuos al sitio de disposición final.

#### **7.2.5.7 Disposición Final (en tierra)**

El Promovente garantizará que cualquier tipo de residuo será dispuesto en sitios que cuenten con las autorizaciones apropiadas para la categoría del residuo. El sitio completará la documentación de custodia emitiendo un acuse de recibido de los residuos para el Promovente.

#### **7.2.5.8 Autorizaciones, Registros y Reportes Anuales**

El PMR cumplirá con los siguientes requerimientos:

- De acuerdo con el Artículo 24 y 46 de la LGPGIR, el Promovente presentará el PMR a la ASEA y se registrará ante la ASEA como un “Gran Generador” de residuos peligrosos antes de comenzar las actividades.
- Como parte de la Cédula de Operación Anual, el Promovente reportará la cantidad de residuos peligrosos generados, manejados y dispuestos, el tiempo de almacenamiento del residuo y el progreso de acuerdo con las metas del PMR.
- De acuerdo con el Artículo 50 de la LGPGIR, los BS deberán estar autorizados para transportar residuos peligrosos, y la compañía encargada de la recolección y disposición final de residuos deberá estar autorizada para proveer servicios de manejo de residuos peligrosos.

#### **7.2.6 Plan Operacional de Manejo de Descargas**

Tomando en cuenta los convenios internacionales aplicables y las reglamentaciones ambientales nacionales, el Promovente preparará un plan para el tratamiento y descarga de aguas residuales domésticas, residuos de cocina macerados, agua de lastre, agua de sentina, agua de enfriamiento, salmuera de unidades de ósmosis inversa, agua producida de las pruebas de pozos y agua de la cortina de agua de protección utilizada durante la prueba de pozo que se puede generar durante el Proyecto (como se describe en el Capítulo 2).

##### **7.2.6.1 Objetivo**

El objetivo es asegurar que la descarga de aguas domésticas, el agua de lastre y el agua de sentina, cumplirán con las regulaciones aplicables y se minimizará el riesgo de contaminar las aguas del golfo de México.

Nota: como se mencionó previamente, este plan puede ser combinado en la práctica con otros planes y por lo tanto podría no ser un documento independiente en la práctica.

##### **7.2.6.2 Alcance**

El Plan Operacional de Manejo de Descargas (POMD) aplica en la MODU y cualquier BS que descargue aguas residuales, agua de lastre y agua de sentina durante la campaña de perforación.

El agua residual tratada que cumpla con los límites establecidos por la CONAGUA y la SEMAR, así como con el MARPOL 73/78 se descargará al mar a más de cuatro millas náuticas desde la costa. El plan incluirá

procedimientos para monitorear la calidad de las aguas residuales tratadas antes de la descarga y asignar la responsabilidad del programa de monitoreo.

El POMD especificará el equipo a utilizar por la MODU y los BS para tratar las aguas residuales domésticas, de lastre y de sentina para cumplir con los estándares de descarga aplicables.

La MODU estará equipada con instalaciones de tratamiento de aguas residuales que cumplan con los requisitos IMO y proporcionará el almacenamiento de los residuos líquidos cuando este equipo esté fuera de servicio (por ejemplo, durante el mantenimiento). Los BS tendrán unidades de tratamiento de aguas residuales y tanques de almacenamiento con capacidad suficiente para contener toda su agua residual. El agua residual del tanque de almacenamiento puede transferirse a instalaciones de tratamiento de aguas residuales operadas por las autoridades portuarias, o descargarse gradualmente cuando el BS se encuentre a más de cuatro nudos a una distancia de más de cuatro millas náuticas de la costa. El POMD incluirá la descarga de emergencia de cantidades limitadas de aguas residuales cuando sea necesario para la seguridad del buque o en caso de falla del equipo.

La MODU no almacenará agua que haya estado en contacto con el aceite en los tanques de agua de lastre. El agua de lastre no será tratada químicamente. La MODU descargará agua de lastre que contenga menos de 15 ppm de hidrocarburos.

La MODU y los BS recolectarán el agua de sentina de los espacios de máquinas y agua de servicio o agua de lluvia contaminada con hidrocarburos en tanques de sentina específicos para ese fin. La MODU y los BS estarán equipados con separadores de aceite/agua y el agua será tratada para alcanzar una concentración menor a 15 ppm de hidrocarburos antes de la descarga al mar. Los lodos con hidrocarburo separados se recogerán y transportarán a la costa en contenedores apropiados para su eliminación como residuos peligrosos.

### **7.2.7 Plan de Manejo de Especies Marinas Invasoras**

Tomando en cuenta los convenios internacionales aplicables y las reglamentaciones ambientales nacionales, el Promovente preparará un plan para el tratamiento y descarga de agua de lastre que se puede generar durante el Proyecto (como se describe en el Capítulo 2).

#### **7.2.7.1 Objetivo**

El objetivo es asegurar que la descarga de agua de lastre cumpla con la legislación aplicable y minimice el riesgo de propagación de especies marinas invasoras en aguas mexicanas.

Nota: como se mencionó previamente, este plan puede ser combinado en la práctica con otros planes y por lo tanto podría no ser un documento independiente en la práctica.

#### **7.2.7.2 Alcance**

Aún no se sabe si la MODU será movilizada desde fuera del golfo de México, o si existe el riesgo de transportar especies marinas invasoras en sus aguas de lastre o en sus cascos. Si es necesario, una vez que se hayan celebrado los contratos para una MODU y BS con certificados válidos de revestimiento antiincrustante, el Promovente obtendrá un permiso para la descarga de agua de lastre "derivada de otras regiones" bajo la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas y preparar un Plan de Manejo de Especies Marinas Invasoras (PMEMI) para la MODU.

El PMEMI especificará los procedimientos a implementar por los buques procedentes de otros países para evitar la introducción de especies invasoras mediante el intercambio de agua de lastre en aguas profundas, incluyendo el requisito de registrar la fecha y ubicación del intercambio de agua de lastre y la cantidad de agua descargada y tomada.

Adicionalmente, los buques del Proyecto (según sea aplicable o requerido por clase de buque) deberán cumplir con el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM: 2017) y por lo tanto tendrá un Plan de Manejo para el Agua de Lastre y Sedimentos.

## **7.2.8 Plan de Manejo de Lodos y Recortes de Perforación**

El Promoviente deberá preparar un plan que especifique los procedimientos para el manejo, uso y descarga de diferentes tipos de lodos de perforación que se usarán durante la campaña de perforación de acuerdo con la NOM-149-SEMARNAT-2006 que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas. En la sección 5.2.3 se establece que los lodos base aceite recuperados de la perforación de pozos petroleros, así como los recortes de perforación impregnados con los mismos no deben verterse al mar.

### **7.2.8.1 Objetivo**

El Plan de Manejo de Lodos y Recortes de Perforación tiene como objetivo evitar la contaminación del medio ambiente mediante el establecimiento de procedimientos para el manejo de lodos y recortes perforación mientras se perforan pozos de exploración. Los recortes de perforación comprenden fragmentos inertes de minerales de las formaciones geológicas perforadas (por ejemplo, arcillas, cuarzo, silicatos, carbonatos y feldespato), que no son, por sí mismos, perjudiciales para el medio ambiente. Por esa razón, los recortes con WBM se descargan al mar. Sin embargo, de acuerdo con la legislación vigente, está prohibido descargar al mar los recortes con NABM debido a su contenido. El Plan de Manejo de Lodos y Recortes de Perforación definirá cómo se deben manejar todos los tipos de recortes.

Nota: como se mencionó previamente, este plan puede ser combinado en la práctica con otros planes y por lo tanto podría no ser un documento independiente en la práctica.

### **7.2.8.2 Alcance**

Este plan es aplicable a toda actividad de perforación. Será implementado por el contratista de perforación.

### **7.2.8.3 Lodo de Perforación**

El plan establecerá diferentes enfoques para gestionar el WBM (que se descargará en el mar conforme con la Autorización de la SEMAR) y el NABM que no se descargará.

El WBM será mezclado en la MODU utilizando agua dulce o agua de mar con la adición de productos químicos suministrados por BS. El WBM se mezclará en las cantidades que se espera sean necesarias para la perforación sin tubo ascendente, y cuando esté en uso será almacenado en tanques y se circulará en el pozo. Durante la perforación sin tubo ascendente, el WBM usado será descargado del pozo hacia el fondo marino. Al final de la perforación sin tubo ascendente, cualquier WBM remanente en la MODU será descargado al mar desde la MODU.

Los NABM serán mezclados en tierra y entregados a la MODU mediante BS. Se transferirá de los tanques de almacenamiento de lodo en el BS a los tanques de lodo en la MODU. El NABM se acondicionará utilizando productos químicos y fluido base NABM suministrado por BS. Durante la perforación, el NABM se circulará a través del pozo y la columna ascendente para llevar los recortes de perforación a la MODU. Después de que los tamices vibratorios y los equipos de control de sólidos hayan eliminado los recortes del NABM, estarán contenidos en los tanques de lodo de la MODU y recirculados a través del pozo. Cuando un pozo ha sido perforado a su profundidad objetivo, el NABM se desplazará del pozo a la MODU y se utilizará la mejor tecnología disponible a bordo de la MODU para procesar el NABM (ver Capítulo 2). El NABM que no pueda ser reciclado y reusado se transferirá a los tanques en los BS para su transporte a la costa.

El Plan de Manejo de Lodos y Recortes de Perforación busca lograr cero descargas de NABM en el mar, y establecerá los procedimientos para lograr esto, incluyendo:

- La inspección y prueba de las mangueras de transferencia
- El sellado de las líneas de descarga de lodo al agua cuando el NABM está en uso
- Transferencia de NABM y fluido base hacia y desde la MODU
- El monitoreo y registro de volúmenes de NABM en la MODU
- El almacenamiento y la mezcla de fluidos base NABM y productos químicos

#### **7.2.8.4 Recortes de Perforación**

El plan establecerá los diferentes enfoques para el manejo de recortes de perforación de secciones de pozos perforados con WBM y NABM.

Los recortes WBM de perforaciones sin tubo ascendente se descargarán al mar en el lecho marino. El Plan de Monitoreo Ambiental (ver Sección 7.2.2) describirá las condiciones bajo las cuales los recortes de perforación WBM serán descargados al mar.

La regulación actual no permite la descarga de recortes con NABM desde la perforación con tubo ascendente en el mar debido a su contenido de NABF. Por lo tanto, el Plan de Manejo de Lodos y Recortes de Perforación establecerá procedimientos para la contención total de los recortes de perforación con NABM. Los recortes de perforación se separarán del NABM circulante con tamices vibratorios y equipos de control de sólidos de la MODU y se recolectarán en contenedores exclusivos (llamados "cajas de recortes") para el transporte a la costa en BS. Para verificar periódicamente el rendimiento de los equipos y asegurar que los recortes de perforación con NABM cumplan con los requisitos de recepción de la instalación de procesamiento de recortes en tierra, su contenido de NABF se establecerá mediante una unidad de destilación de lodos (retorta) utilizando el método del Instituto Americano del Petróleo (API por sus siglas en inglés, Práctica Recomendada 13B, 1980) antes del transporte a la instalación aprobada de tratamiento y disposición en tierra.

El Plan de Manejo de Lodos y Recortes de Perforación también establecerá el procedimiento que se adoptará si la descarga de los recortes de perforación con NABF Clase III en el mar es permitida por las autoridades mexicanas en el futuro. Esto explicará los arreglos para la vigilancia de los tamices vibratorios para evitar descargas de lodo enteras y la aplicación de pruebas de retorta usando la Práctica Recomendada 13B del API para monitorear el contenido de hidrocarburos de los recortes de perforación vertidos en el mar. Establecerá el contenido permitido de NABF de cualquier descarga de recortes con NABM y las medidas que se tomarán en caso de que se exceda. Como mínimo, el promedio de NABF en recortes vertidos para cualquier pozo estará limitado a un máximo de 5% (o aproximadamente de 7% NABM) por peso húmedo, o el límite establecido por las regulaciones mexicanas aplicables, cualquiera que sea más estricto.

El Gerente de HSE del Promoviente será responsable de auditar la implementación de este plan.

#### **7.2.9 Plan de Logística**

La actividad de perforación exploratoria se apoyará del movimiento de:

- Helicópteros transportando personal desde y hacia el Aeropuerto Internacional de Matamoros
- BS transportando suministros y residuos desde y hacia el puerto de Tampico
- Camiones transportando recortes de perforación NABM y residuos desde el puerto de Tampico a las plantas de tratamiento, instalaciones de reciclado y sitios de disposición

El Promoviente preparará un Plan de Logística para coordinar el movimiento de personal, materiales y residuos.

##### **7.2.9.1 Objetivo**

El Plan de Logística tiene como meta el asegurar que todos los viajes de embarcaciones y vehículos se lleven a cabo sin accidentes. Los viajes serán planeados y realizados solamente si pueden ser completados de manera



segura sin causar lesiones al personal del Proyecto o a terceras partes. Los viajes serán planeados de forma que puedan evitar causar daño al ambiente, tomando en cuenta la sensibilidad de las especies que puedan ser afectadas.

Nota: como se mencionó previamente, este plan puede ser combinado en la práctica con otros planes y por lo tanto podría no ser un documento independiente en la práctica.

#### **7.2.9.2 Alcance**

El Plan de Logística aplicará a todos los viajes realizados por el Proyecto y contendrá planes adicionales separados con procedimientos para los BS, helicópteros y vehículos terrestres.

El Plan de Logística especificará el tipo de embarcaciones, aeronaves, y vehículos que pueden ser utilizados, así como las auditorías y revisiones de las condiciones de dichas embarcaciones, aeronaves, vehículos y su equipo antes de que se apruebe su uso.

El Plan de Logística especificará la formación requerida del personal a cargo de las aeronaves y embarcaciones, y de los conductores de vehículos terrestres, y les requerirá atenerse a las regulaciones aplicables, tales como las regulaciones de tráfico terrestre nacional y, cuando aplique, los requisitos corporativos.

El Plan de Logística establecerá procedimientos para la planeación de rutas que busquen reducir la distancia de viaje, tomando en cuenta áreas de sensibilidad ambiental particular, tales como las áreas protegidas de Laguna Madre y el Delta del Río Bravo, donde las aves puedan ser perturbadas por el ruido de helicópteros volando a baja altura, o los caminos en el puerto de Tampico que sean más susceptibles a daños. Los planes de vuelo serán consistentes con las prácticas adoptadas localmente por PEMEX.

La planeación de viajes programará viajes, en la medida de lo práctico, de manera que eviten congestionamientos y molestias a personas en áreas residenciales y comunidades sensibles, tales como escuelas o centros de culto.

#### **7.2.10 Plan de Respuesta a Emergencias**

El Promovente entregará un Plan de Respuesta de Emergencias (PRE) para la campaña de perforación exploratoria a la CNH para su aprobación. El PRE tomará en cuenta el rango de escenarios de emergencia posibles incluyendo (ver Sección 5.2.3): venteo de gas por un apagón de flama de los quemadores, colisión de embarcaciones, accidentes de helicóptero, descargas accidentales al mar, incendios, explosiones, emergencias médicas, incidentes de seguridad, eventos naturales y clima extremo, y evacuación o abandono de la MODU.

##### **7.2.10.1 Objetivo**

El PRE establecerá procedimientos formales para las acciones que deben ser tomadas en respuesta a accidentes para salvar vidas y minimizar el impacto en la salud de la gente y el ambiente. Tiene como objetivo asegurar que el equipo de respuesta y el personal entrenado para respuesta inmediata que sean necesarios sean movilizados para atender la emergencia y propiciar una comunicación efectiva entre todas las partes involucradas, incluyendo al Promovente, contratistas, y las autoridades nacionales, regionales y locales. La implementación del PRE tiene como meta restaurar las condiciones normales de trabajo lo más pronto posible y limitar el costo de la respuesta. Al requerir que se registren las acciones de respuesta, el PRE obtendrá datos para cualquier investigación posterior. Las lecciones aprendidas pueden contribuir a una mejor respuesta en emergencias futuras.

Nota: como se mencionó previamente, este plan puede ser combinado en la práctica con otros planes y por lo tanto podría no ser un documento independiente en la práctica.

##### **7.2.10.2 Alcance**

El PRE será específico para el Área Contractual y tomará en cuenta sus sensibilidades ambientales.

El PRE proporcionará una referencia rápida de información, detalles de contacto, procedimientos de respuesta, y requisitos de registro al personal que responda a la emergencia en caso de que una ocurra. El PRE ayudará a minimizar las consecuencias de emergencias que representen un riesgo a la salud y seguridad de las personas y un riesgo de daño al ambiente.

Todos los empleados, contratistas y sub-contratistas recibirán entrenamiento para implementar el PRE, incluyendo el cómo prender alarmas si se observa una situación de emergencia potencial. El PRE incluirá simulacros de emergencia, incluyendo simulacros que serán notificados a las autoridades competentes y llevados a cabo en presencia de observadores oficiales.

El PRE es un documento vivo que debe ser actualizado cada vez que los datos de contacto cambien, y cuando se hayan introducido cambios significativos en el Proyecto. El documento contendrá un registro de las actualizaciones y establecerá el estado de la revisión.

El PRE tomará en cuenta cualquier asistencia que pueda estar disponible por parte de otras compañías petroleras operando en la región y de las autoridades.

El PRE será distribuido a la gerencia del Proyecto de perforación exploratoria en tierra y costa fuera y a los contratistas de perforación. Una copia estará disponible en la MODU. Las copias se presentarán a las autoridades competentes.

## **7.2.11 Plan de Respuesta de Derrames de Hidrocarburos**

### **7.2.11.1 Objetivo**

El Plan de Respuesta de Derrames de Hidrocarburos (PRDH) presentado a la Agencia de Coordinación previo al comienzo de actividades, con base en el Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas, es un plan que prescribe las acciones apropiadas para limitar la contaminación de cualquier derrame de hidrocarburos. El PRDH puede estar relacionado de manera cercana al PECH (ver Sección 7.2.4) y puede estar relacionado a planes adicionales, tales como el Plan de Contingencia de Pérdida de Control de Pozo, que estipula los niveles de entrenamiento requeridos para el personal de la MODU en el reconocimiento de pérdidas de control incipientes, las responsabilidades del manejo de pérdidas de control y los métodos a ser utilizados.

Nota: como se mencionó previamente, este plan puede ser combinado en la práctica con otros planes y por lo tanto podría no ser un documento independiente en la práctica.

### **7.2.11.2 Alcance**

El PRDH es el documento operacional preparado en caso de un evento de derrame de hidrocarburos que pudiera estar ligado directa o indirectamente a las operaciones de perforación del Proyecto:

- Permitiendo la identificación de puntos organizacionales y operacionales importantes que deben ser tomados en consideración en la operación de respuesta, en particular las acciones inmediatas;
- Asegurando que el esfuerzo de respuesta que se despliegue sea el más adecuado a los tipos, niveles y posibles evoluciones de la contaminación; y
- Mitigando las consecuencias del derrame.

El documento cubrirá las actividades costa afuera asociadas con la perforación del pozo y todas las actividades relacionadas y de sitios relevantes, tales como la base de suministro en tierra, las actividades de los BS y auxiliares. Se considerarán las fugas de hidrocarburos líquidos tales como el crudo, diésel, combustible de aceite pesado y NABM.

El PRDH se prepara y organiza para ofrecer información útil y necesaria y documentos de guía cuando se active para:

- El personal a cargo de las operaciones en el sitio del derrame;
- El personal involucrado en el Centro de Comando Avanzado (o Puesto de Comando en Sitio);
- El personal involucrado en el centro de emergencia de las oficinas centrales del Promoviente en México; y
- El personal potencialmente involucrado del Promoviente en las oficinas centrales globales en Francia.

Todos los escenarios serán considerados, con un enfoque específico en derrames mayores, de crudo o diésel, para establecer una respuesta apropiada:

- Respuesta en el mar para monitorear y limitar el esparcimiento de hidrocarburos;
- Tratamiento de los hidrocarburos lo más cercano posible a la fuente;
- Anticipación de una respuesta cercana a la costa; y
- Para acciones de protección y acciones de remediación / limpieza de costa.

Se atenderán las respuestas de coordinación potenciales de ambos lados de la frontera México-EE.UU.

El escenario más significativo a ser considerado por el PRDH, es un reventón submarino de pozo. Para dicho escenario, la estrategia será atender el derrame desde la fuente hacia las áreas potencialmente impactadas, a través de la aplicación de varias barreras de respuesta:

- Como primera barrera de respuesta de derrame de hidrocarburos, en la fuente, se realizará un esfuerzo para controlar la fuente con el uso de un conjunto de armaduras de control de pozo y válvulas de aislamiento (“capping stack”) para intentar cerrar la fuga del pozo. Adicionalmente, se considerará el uso submarino de químicos de dispersión. La intención es obtener una proporción eficiente de dispersantes a hidrocarburos que optimice el rompimiento de los hidrocarburos en pequeñas cantidades que puedan ser biodegradadas en la columna de agua, sin que logren subir a la superficie.
- Como segunda barrera, y para el momento en que la respuesta submarina esté en marcha, los buques serán movilizados para diseminar químicos dispersores en el petróleo más fresco, y capturar y recuperar las manchas de petróleo más emulsionadas. En paralelo a las operaciones de la superficie, se realizará una diseminación de químicos dispersantes desde aviones para tratar superficies grandes de manera más rápida que los buques.
- Como tercera barrera, se considerará una respuesta costera a través de buques fortuitos (“vessels of opportunity”) que puedan capturar y recuperar petróleo residual no tratado por las primeras dos barreras.
- Se instalarán barreras protectoras y absorbentes a lo largo de los sitios costeros más sensibles identificados durante la preparación del PRDH.
- Finalmente, se considerará la limpieza de costa con el establecimiento de sitios de trabajo enfocados inicialmente en las áreas más sensibles y en las áreas de primer impacto.

El PRDH será enviado a la SEMAR y a la ASEA para su aprobación previo al inicio de las actividades del Proyecto. Todos los derrames (irrestringido del volumen) serán reportados a la SEMAR y a la ASEA lo más pronto posible, siguiendo los requisitos presentados en el Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas.

## **7.2.12 Plan de Abandono de Pozos**

La decisión de suspender temporalmente o abandonar permanentemente un pozo dependerá de los resultados de la prueba del pozo. El Promoviente y el contratista de perforación acordarán un plan que describa la suspensión

temporal de los pozos de exploración en espera de la finalización futura para producción y para el abandono permanente de los pozos donde no se encuentren reservas comerciales de hidrocarburos. El Plan de Abandono establecerá el procedimiento para mover la MODU a otra ubicación de perforación y para la desmovilización.

#### **7.2.12.1 Objetivo**

El Plan de Abandono de Pozos tiene como objetivo establecer procedimientos para la suspensión temporal o el abandono permanente de pozos que sean apropiados para las condiciones del fondo marino e hidrográficas y para evitar daños al entorno marino en el que se lleva a cabo la perforación exploratoria. Se busca garantizar que los hidrocarburos subterráneos estén aislados del entorno marino y que los desechos y objetos caídos no queden en el lecho marino. En el caso de abandono permanente, también se considerará la eliminación del cabezal del pozo y parte de la cubierta subsuperficial del pozo.

#### **7.2.12.2 Alcance**

El Plan de Abandono de Pozos establecerá procedimientos para la suspensión temporal o el abandono permanente de pozos de exploración y la desmovilización de la MODU.

La suspensión temporal aplicará si, con base en los resultados de una prueba de pozo, el Promovente tiene la intención de regresar y reingresar al pozo en el futuro. El Plan de Abandono incluirá:

- El uso de tapones mecánicos o tapones de cemento configurados para aislar la sección de depósito del pozo de acuerdo con la práctica de la industria petrolera
- Relleno del pozo con fluido resistente a la corrosión de densidad adecuada
- Prueba de tapones y retiro de la sarta de perforación
- Instalación de una tapa de suspensión o árbol de suspensión en el cabezal del pozo.

Se aplicará el abandono permanente si el Promovente no planea regresar al pozo y reanudar las actividades. En este caso, el Plan de Abandono incluirá:

- La sección de depósito del pozo que a cementar y los tapones de cemento que se colocarán alrededor de las zapatas de revestimiento de acuerdo con la práctica de la industria petrolera
- Prueba de tapones y retiro de la sarta de perforación
- Corte de la carcasa debajo del lecho marino y retiro del cabezal del pozo
- Cementar el pozo desde la superficie hasta una profundidad de aproximadamente 200 m por debajo del lecho marino

El plan incluirá una inspección del lecho marino con un ROV en el lugar de la perforación cuando el pozo ha sido suspendido o abandonado y antes de que la MODU se mueva de esa ubicación. El ROV retirará los restos que quedaron en el lecho marino y tomará imágenes de video de la ubicación de la perforación y sus alrededores.

El plan incluirá el desmontaje del equipo de abandono y la sarta de perforación al término de la suspensión o el abandono del pozo. El fluido de perforación excedente, los productos químicos y el combustible se regresarán a la costa. Los residuos sólidos serán transportados a la costa de acuerdo con el Plan de Manejo de Residuos. La MODU se preparará para su movimiento y se ajustará el agua de lastre para la desmovilización. Los motores de la MODU serán inspeccionados y probados para lograr la eficiencia del combustible, reducir las emisiones atmosféricas y el ruido subacuático. Las autoridades marítimas y las organizaciones pesqueras serán informadas del tiempo y la ruta del paso de la MODU para minimizar la interferencia con otros usuarios del mar.

En cumplimiento con el Artículo 147 de las *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*, el Promovente enviará el Plan de Abandono a la ASEA.

## **7.2.13 Plan de Manejo de Químicos**

El Promovente preparará un Plan de Manejo de Químicos con el contratista de perforación para establecer las condiciones para el suministro, almacenamiento y uso de productos químicos.

### **7.2.13.1 Objetivo**

El objetivo del plan es establecer criterios para la selección de sustancias químicas de bajo riesgo para el medio ambiente y para garantizar que el transporte, el almacenamiento y el uso de productos químicos se lleven a cabo de manera segura.

Nota: como se mencionó previamente, este plan puede ser combinado en la práctica con otros planes y por lo tanto podría no ser un documento independiente en la práctica.

### **7.2.13.2 Alcance**

Los productos químicos serán suministrados a la MODU por otras compañías (lodo de perforación, cemento) y por el contratista de perforación (detergentes para lavado de la perforadora, grasa, purgador de tuberías). Los proveedores proporcionarán al Promovente las listas de los productos que se suministrarán; los productos se evaluarán mediante modelos apropiados para determinar su riesgo en el medio ambiente marino. Los nombres y cantidades de los productos químicos se incluirán en las solicitudes de permisos según sea necesario; cada proveedor de servicios reportará diariamente el inventario, uso y descarga de productos.

Cada producto tendrá su hoja de datos de seguridad (HDS) correspondiente y se empaquetará, almacenará y utilizará de acuerdo con las recomendaciones de seguridad y medio ambiente.

El excedente de productos químicos será retornado al final de la campaña de perforación.

## **7.2.14 Plan de Observación de Especies Protegidas**

### **7.2.14.1 Objetivo**

El Plan de Observación de Especies Protegidas (OEP) tiene como objetivo garantizar que los mamíferos marinos y las tortugas hayan desocupado el área alrededor de la fuente acústica dentro de la cual podrían sufrir pérdida temporal de la audición cuando se active. La implementación del OEP minimizará el impacto ambiental de la prueba del PSV.

Nota: como se mencionó previamente, este plan puede ser combinado en la práctica con otros planes y por lo tanto podría no ser un documento independiente en la práctica.

### **7.2.14.2 Alcance**

El Plan de OEP especificará los procedimientos a ser implementados previo a la activación de la fuente de sonido acústico del PSV. Un individuo será seleccionado previo al inicio del PSV, y su tarea será supervisar la implementación de esos procedimientos. Esta persona puede ser un miembro existente de la tripulación de la MODU sólo si esta persona no cumple con otros roles durante los periodos de mitigación. Esta persona organizará reuniones previas al PSV para clarificar cómo se deberían de reportar los avistamientos y cómo observar la superficie marina para localizar mamíferos marinos y tortugas durante los periodos de mitigación.

Esta persona especificará las condiciones de luz y visibilidad requeridas para la observación de mamíferos marinos y tortugas antes del PSV. Especificará el radio de la zona que debe estar libre de mamíferos marinos y tortugas y el período de observación requerido antes de que se active la fuente acústica. Autorizará al OMM para determinar si se han cumplido las condiciones y especificará los requisitos de arranque suave para la activación de la fuente acústica. Como mínimo, las medidas serán las siguientes:

- El observador seleccionado llevará a cabo una inspección visual (búsqueda previa a los disparos) de fauna marina dentro de una zona de mitigación de 500 m de la MODU durante 30 minutos en horas de luz natural antes de comenzar las operaciones de PSV.
- Si no se observan mamíferos marinos o tortugas dentro de la zona de mitigación durante la búsqueda previa a los disparos, se comenzará un arranque suave, aumentando gradualmente la potencia de la fuente acústica durante al menos 20 minutos para dar tiempo suficiente para que la fauna marina abandone el área.
- Si se observan mamíferos marinos o tortugas dentro de la zona de mitigación durante la búsqueda previa a los disparos, el arranque suave debe posponerse hasta que dichos individuos se encuentren fuera de la zona de mitigación.

El Plan de OEP proveerá documentación y reportes de cualquier avistamiento de mamíferos marinos o tortugas.

### **7.2.15 Plan de Relación con Grupos de Interés**

El Promovente mantendrá un plan que aclare la responsabilidad de la comunicación ambiental con las autoridades competentes y los Grupos de Interés externos. El Plan de Relación con Grupos de Interés se alinearán con los compromisos establecidos en la EvIS del Proyecto que fue debidamente presentada a la SENER el 30 de agosto de 2017.

#### **7.2.15.1 Objetivo**

El objetivo es proporcionar un flujo de información precisa sobre el Proyecto y su desempeño ambiental y social a los Grupos de Interés externos y asegurar que los permisos requeridos se obtengan en tiempo y que las notificaciones se realicen antes de las movilizaciones. El Plan de Relación con Grupos de Interés también proporcionará un medio para registrar, atender y cerrar quejas de partes interesadas externas.

Nota: como se mencionó previamente, este plan puede ser combinado en la práctica con otros planes y por lo tanto podría no ser un documento independiente en la práctica.

#### **7.2.15.2 Alcance**

El Plan de Relación con Grupos de Interés asignará la responsabilidad del mantenimiento de un registro de permisos, consentimientos y notificaciones que garantice que el Promovente obtenga los permisos cuando sean necesarios y notifique a los organismos externos (por ejemplo, las autoridades marítimas) para evitar interferencias con terceros.

El Plan de Relación con Grupos de Interés asignará la responsabilidad de establecer enlaces con partes externas y Grupos de Interés en asuntos relacionados con el medio ambiente, incluido el transporte de residuos en las vías públicas. Establecerá el mecanismo de reclamo mediante el cual los Grupos de Interés externos pueden presentar quejas, establecer procedimientos para registrar la queja, investigar las circunstancias de la queja, implementar acciones correctivas y cerrar la queja.

El Plan de Relación con Grupos de Interés establecerá procedimientos para recopilar los datos de desempeño ambiental en los reportes para su presentación a las autoridades competentes.

## **7.3 Conclusiones**

La evaluación de impacto ha identificado las fuentes de posibles impactos y actividades asociadas, así como los indicadores de impactos que podrían verse afectados. Ha evaluado la importancia de los cambios que el Proyecto puede causar a los indicadores ambientales y sociales. El seguimiento del PVA descrito anteriormente asegurará la implementación de las medidas de mitigación identificadas durante el proceso de evaluación de impacto, mitigando

cualquier impacto significativo al ecosistema y las condiciones socioeconómicas a niveles tan bajos como sea razonable en la práctica. Con base en lo anterior, se considera que el Proyecto es viable.

## 8 Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos Que Sustentan la Información Señalada en las Fracciones Anteriores

### 8.1 Formatos de Presentación

#### 8.1.1 Planos Definitivos

Figura 1-1. Ubicación del Área Contractual 2

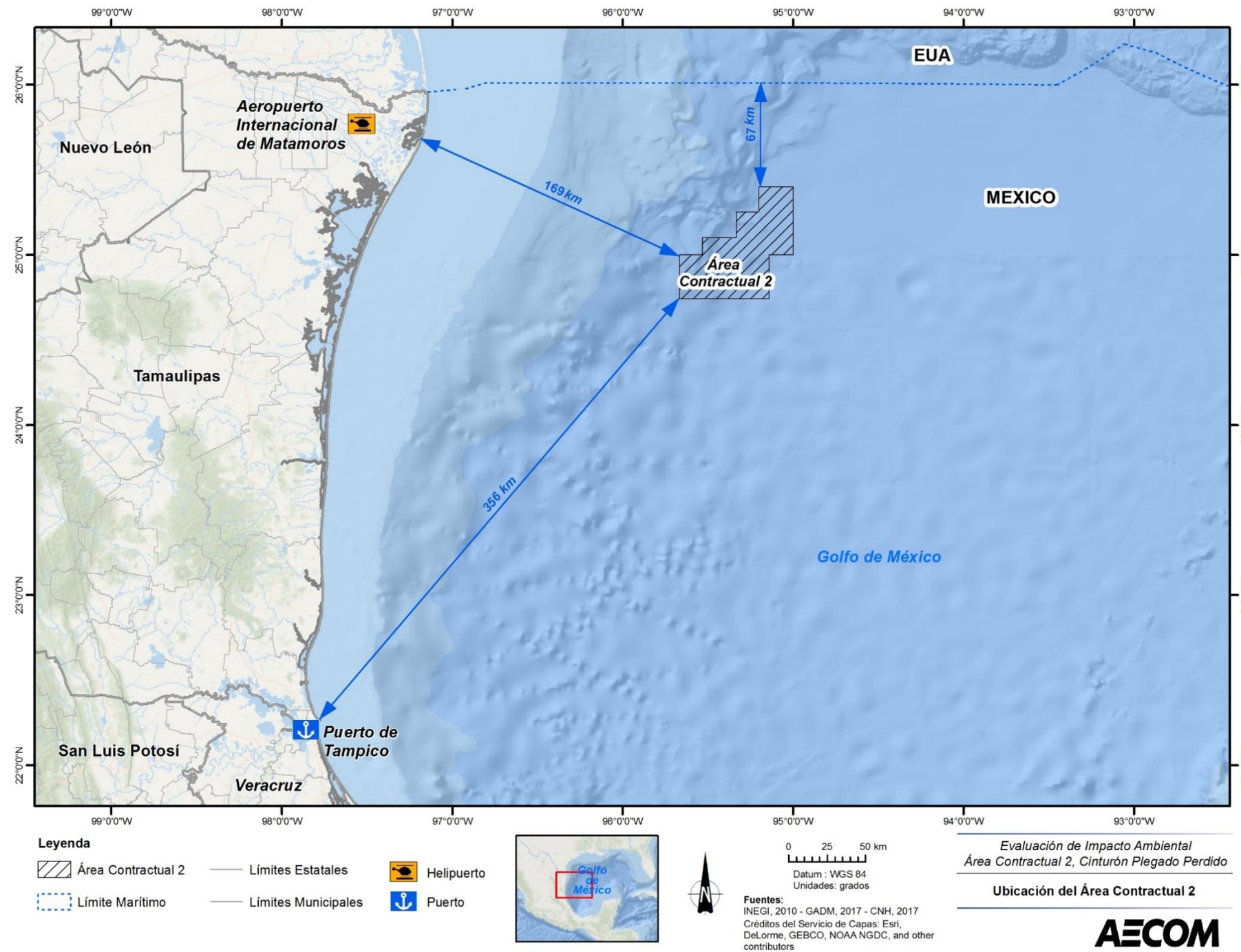




Figura 2-2. Ubicación del Área Contractual 2, el prospecto Etzil y la ubicación provisional del pozo Etzil 1

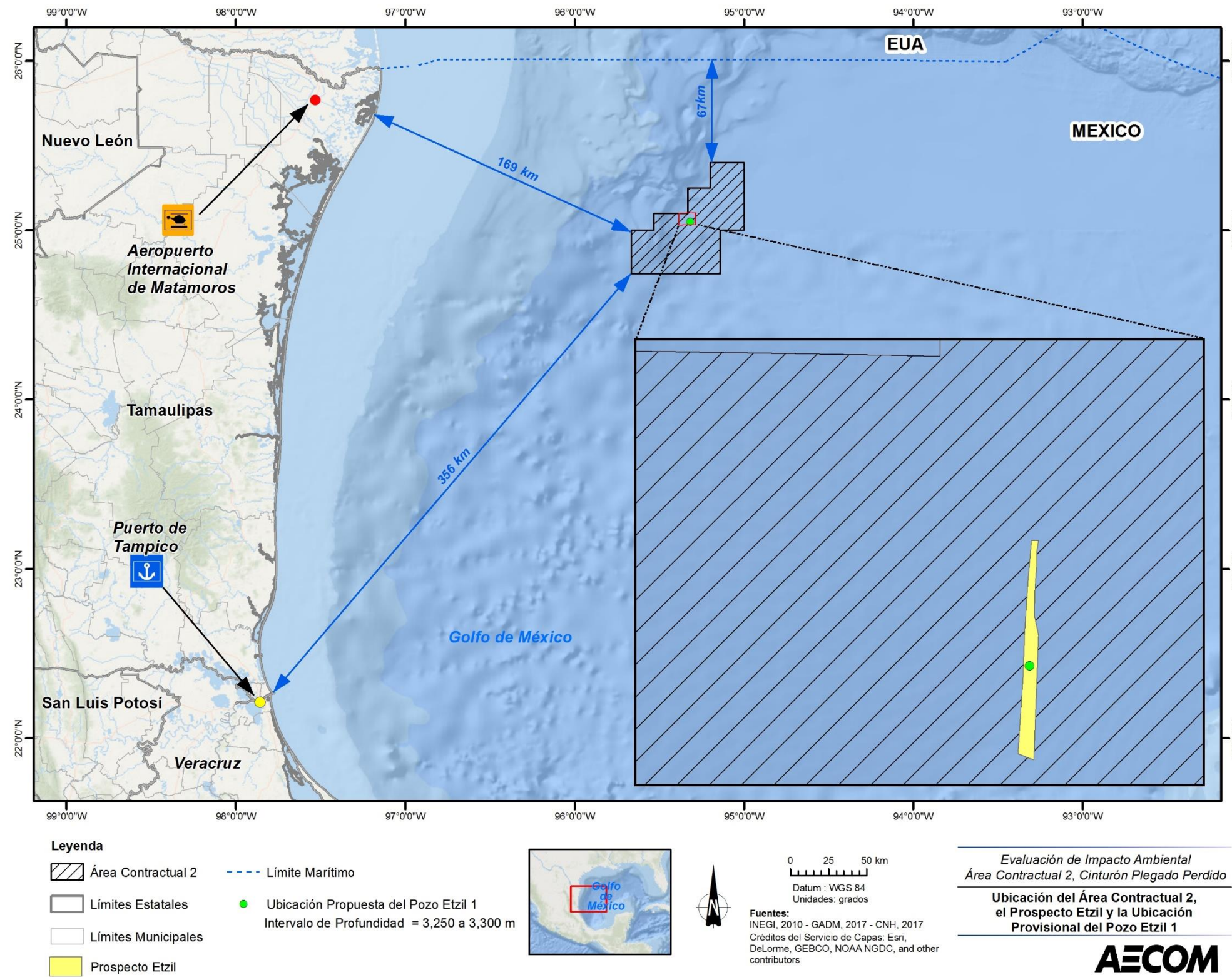


Figura 2-3. Densidad del tráfico marítimo en el golfo de México en relación con el Área Contractual 2 (las áreas azules representan una densidad de menos de 30 embarcaciones por día)

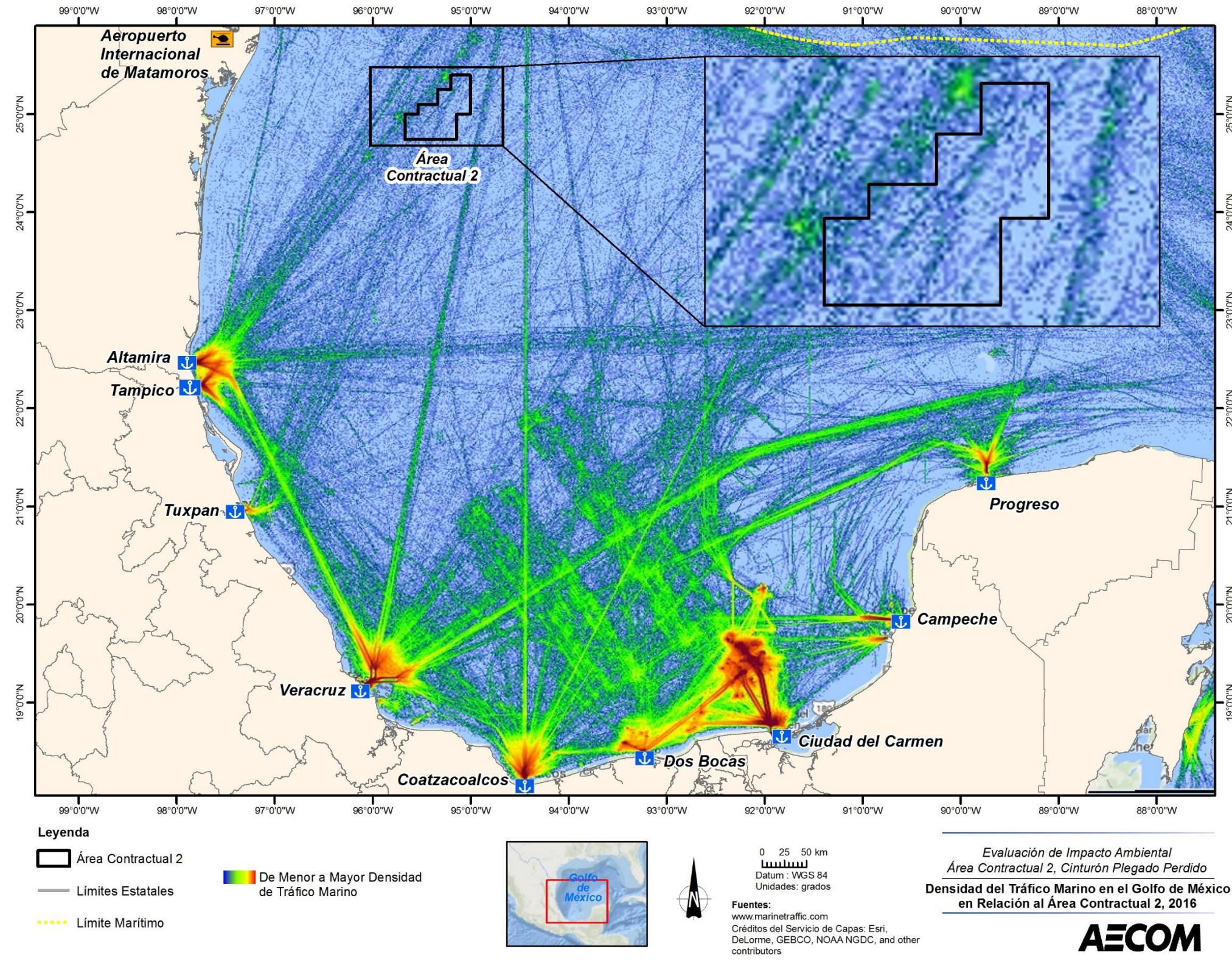


Figura 3-1. Mapa de las UGAs Identificadas con una Interacción Potencial con el Proyecto

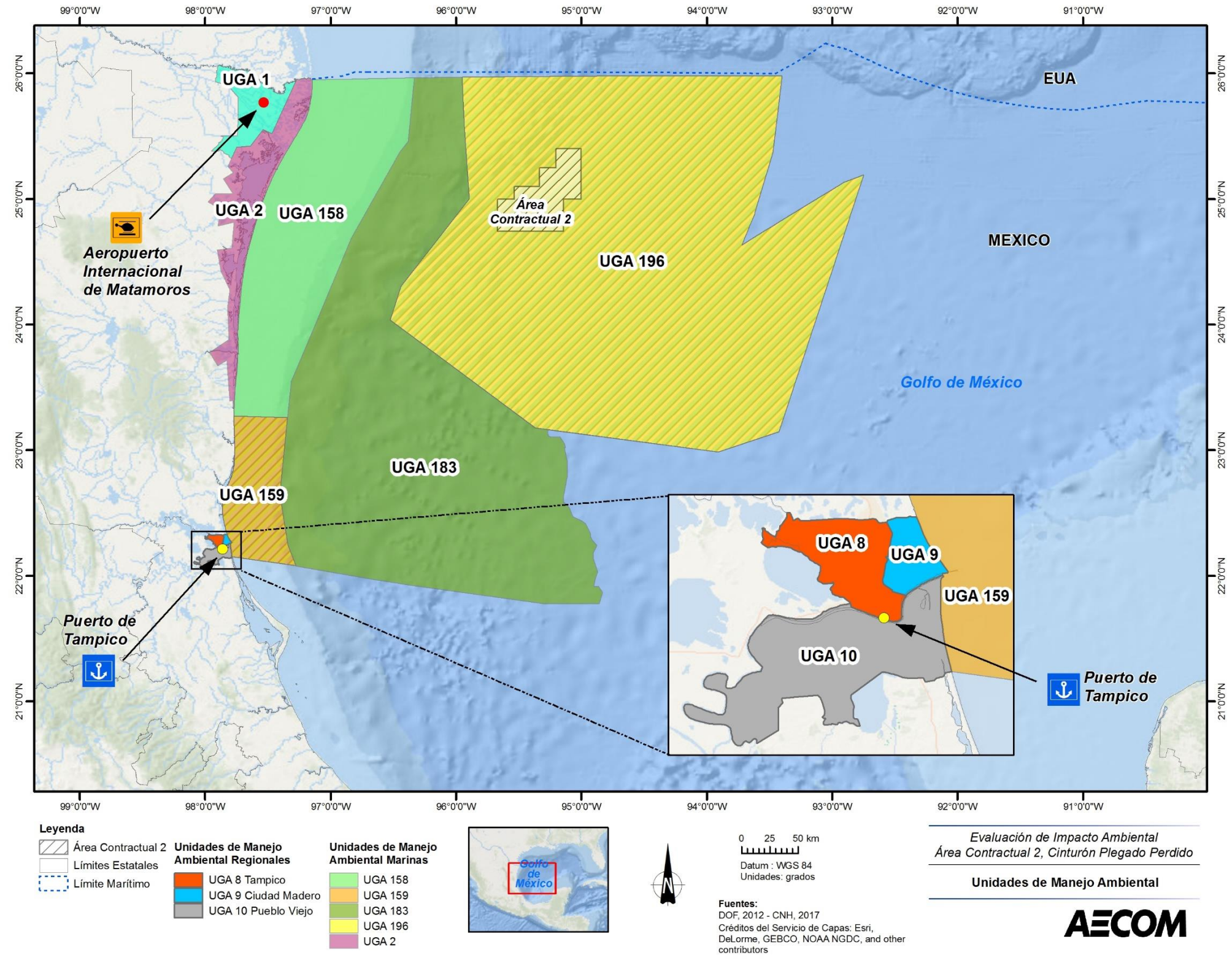


Figura 3-2. Las ANPs más cercanas al Proyecto

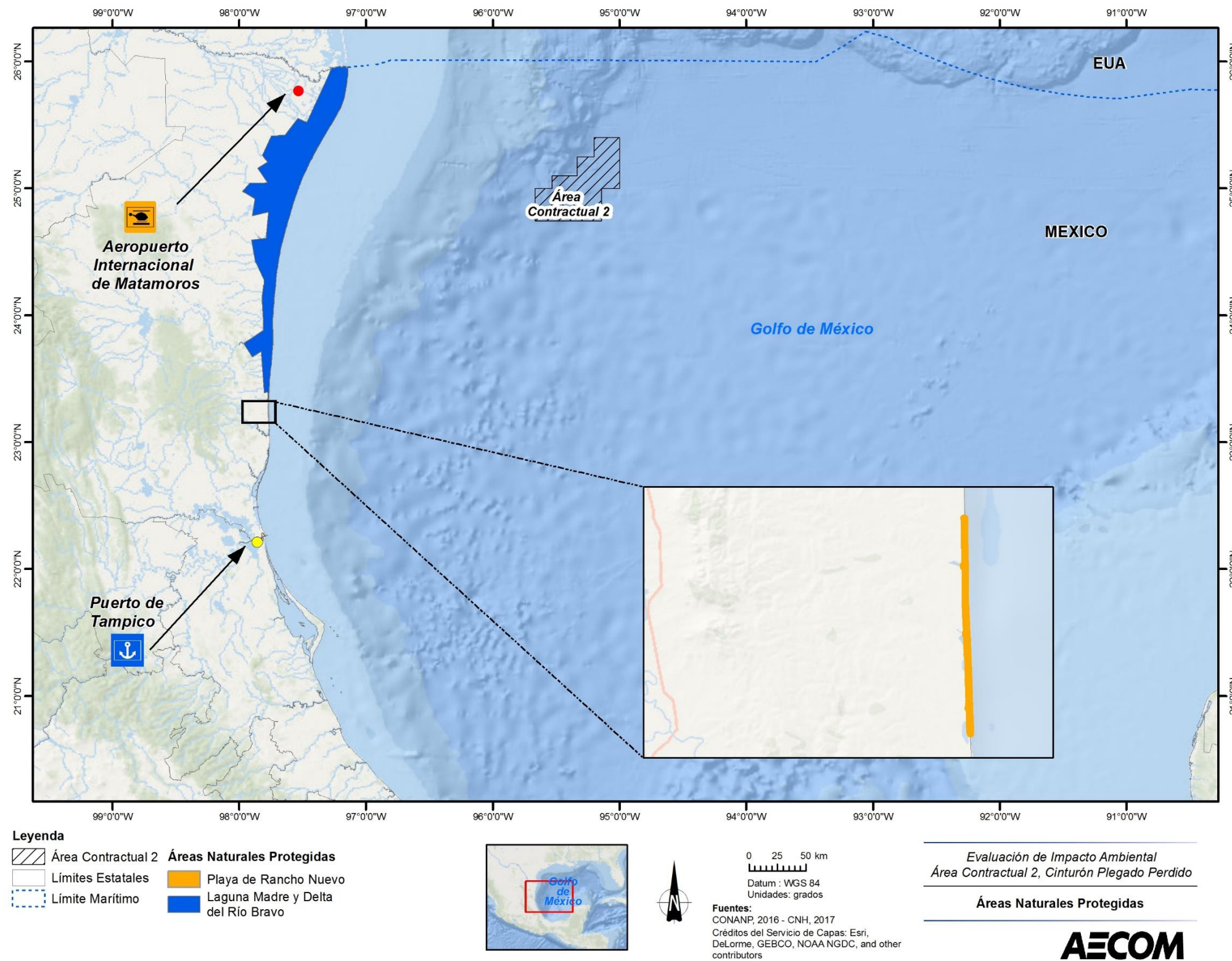


Figura 3-3. Regiones Hidrológicas Prioritarias Relacionadas con el Proyecto

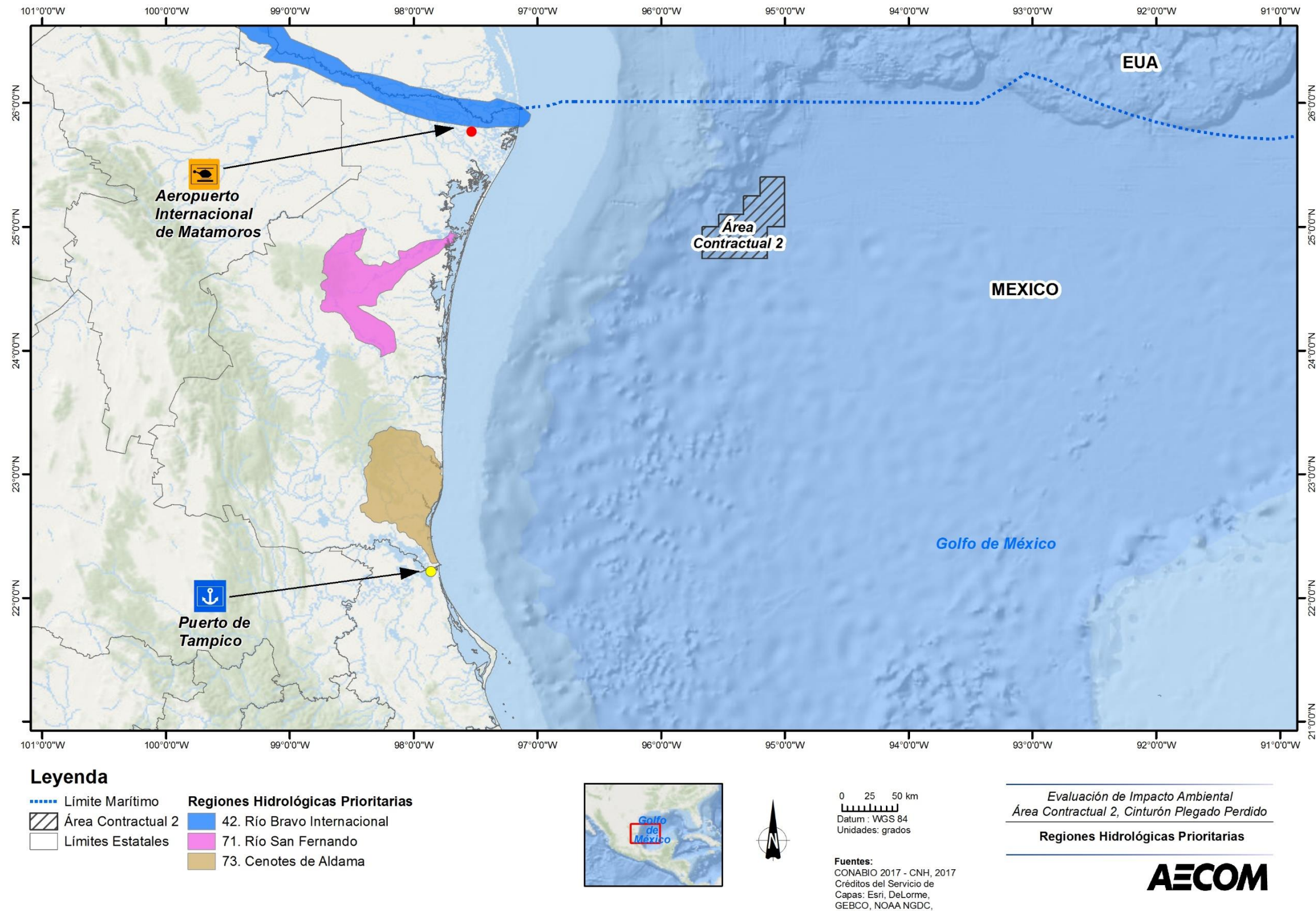


Figura 3-4. Regiones Terrestres Prioritarias Relacionadas con el Proyecto

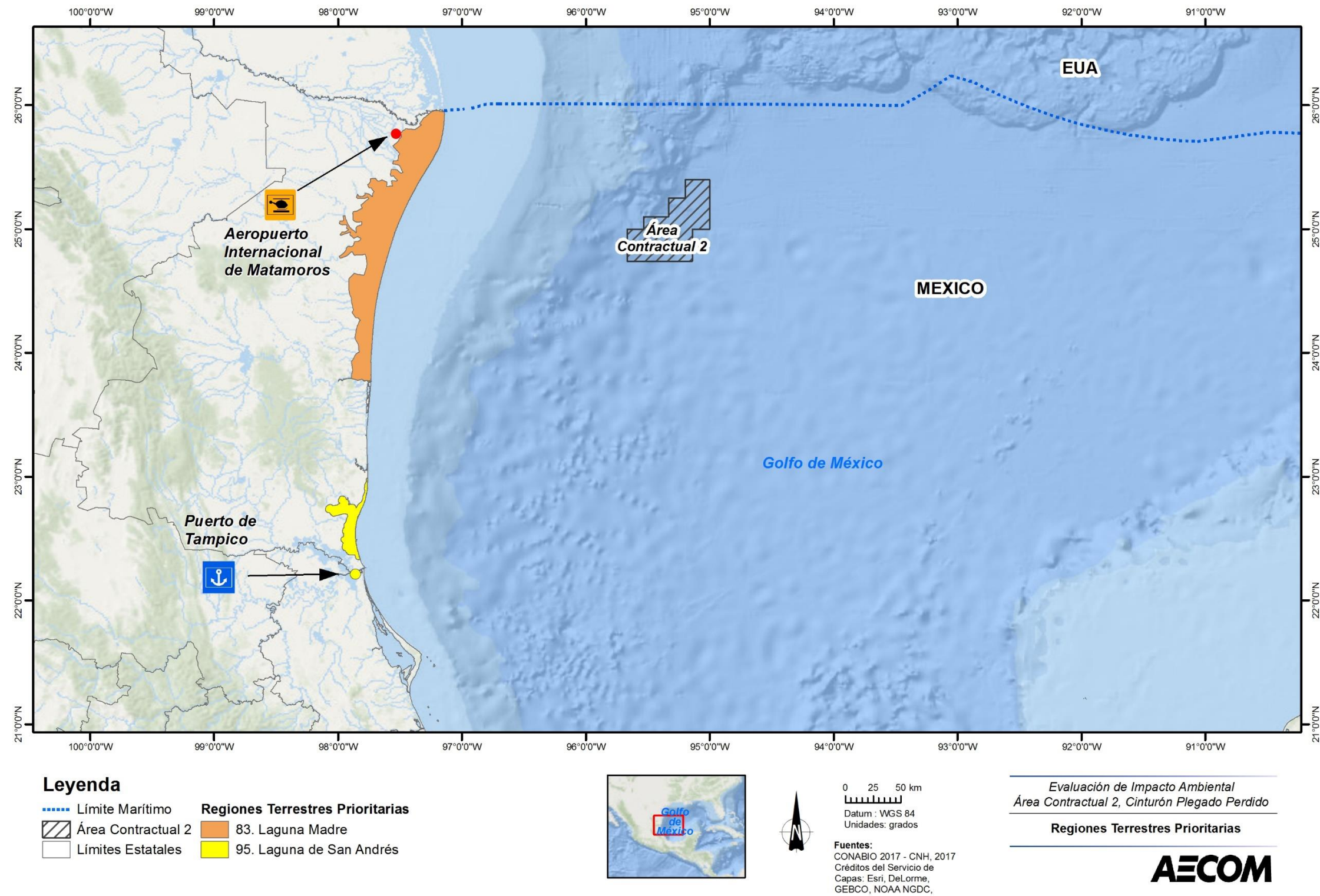


Figura 3-5. Unidades Ambientales Biofísicas Relacionadas con el Proyecto

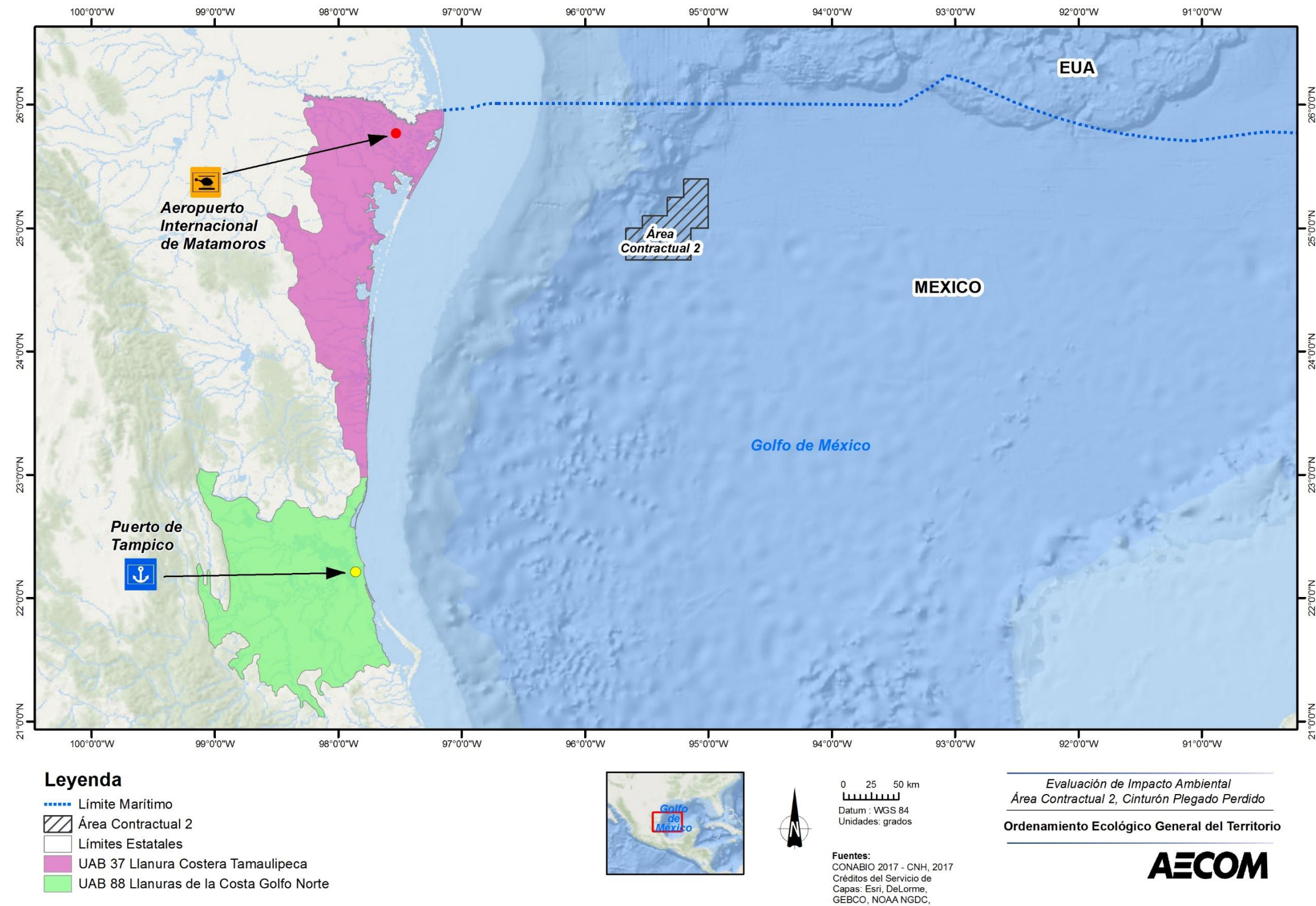


Figura 3-6. Regiones Marinas Prioritarias Relacionadas con el Proyecto

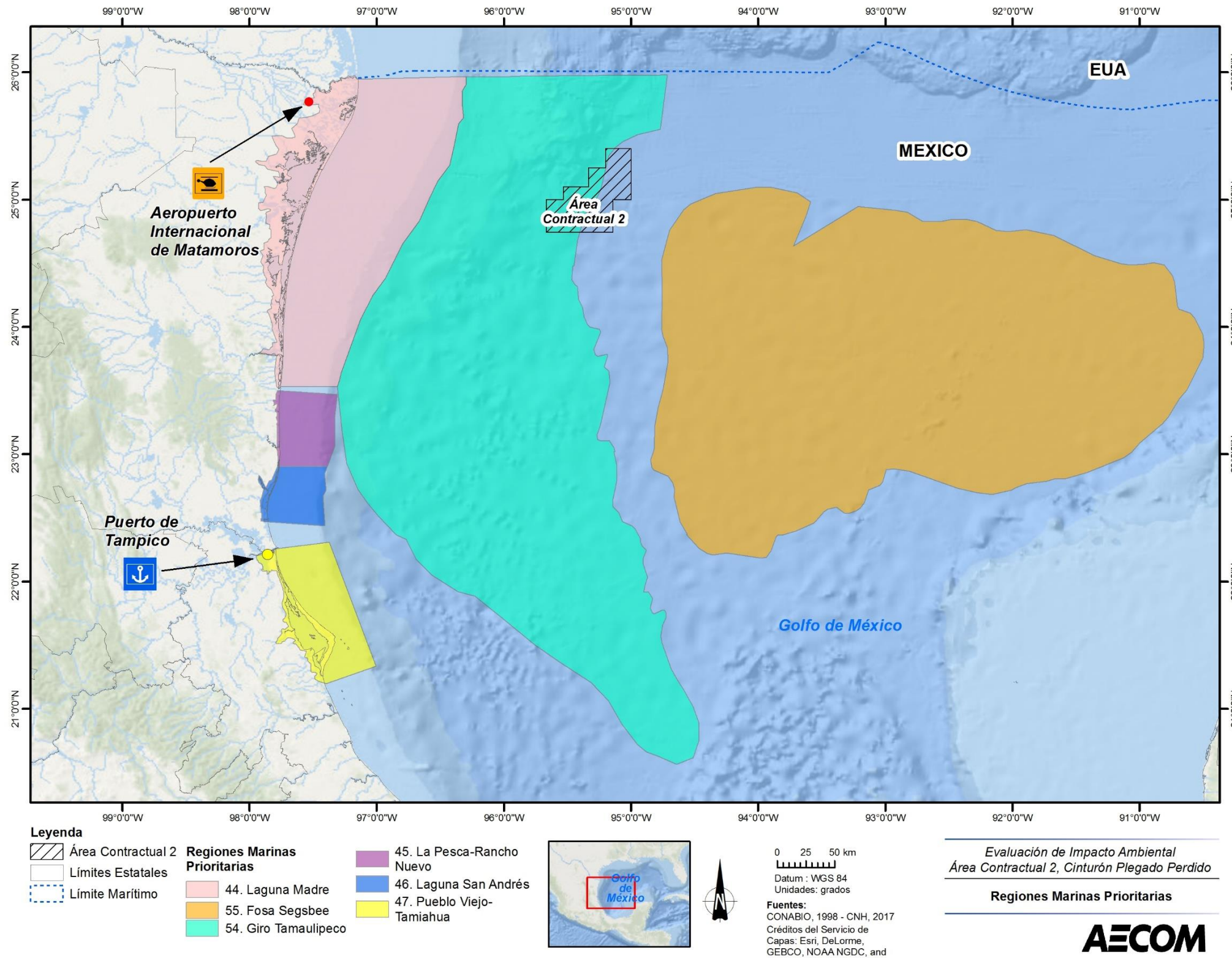




Figura 3-7. Sitios RAMSAR Relacionados con el Proyecto

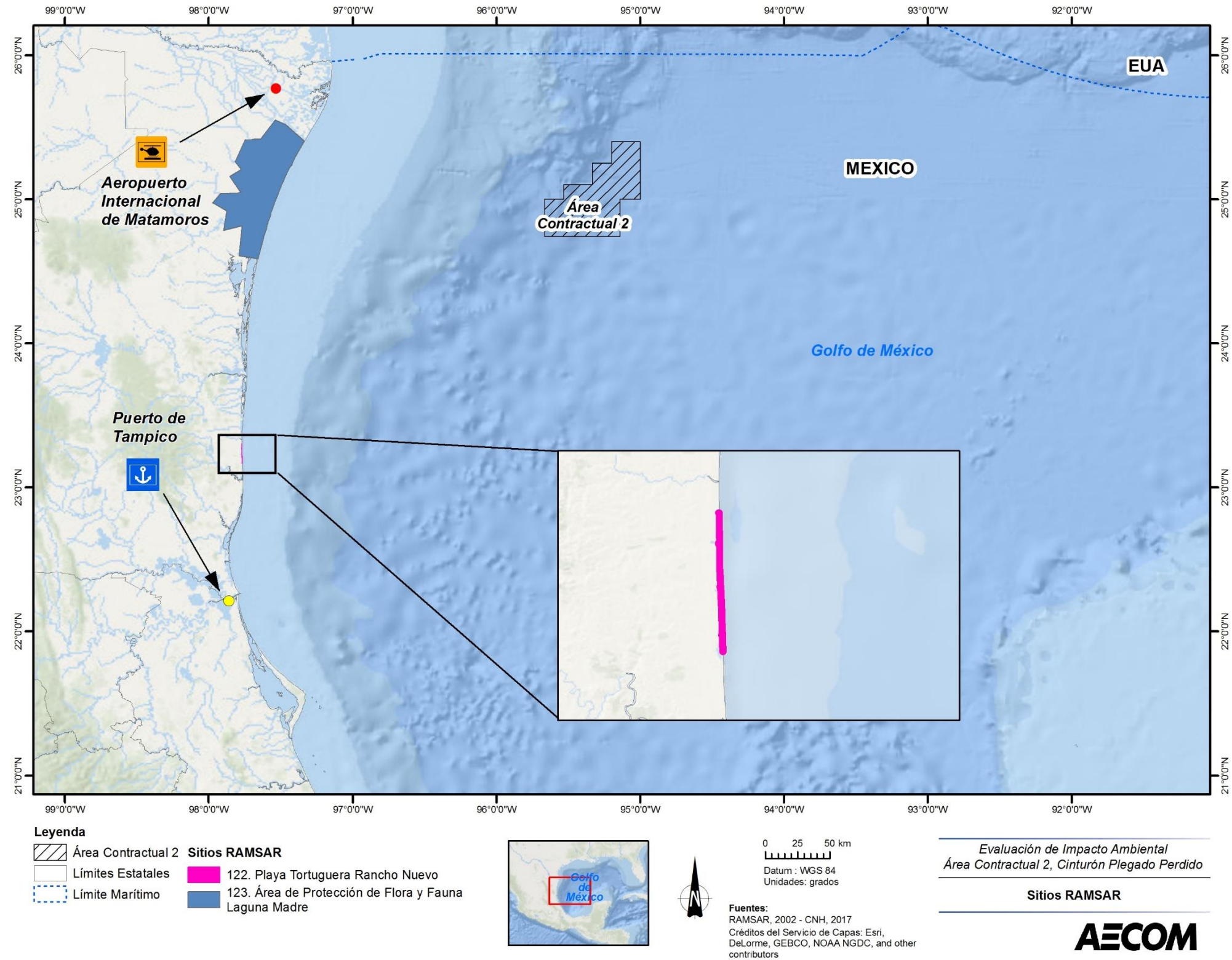


Figura 3-8. AICAs Relacionados con el Proyecto

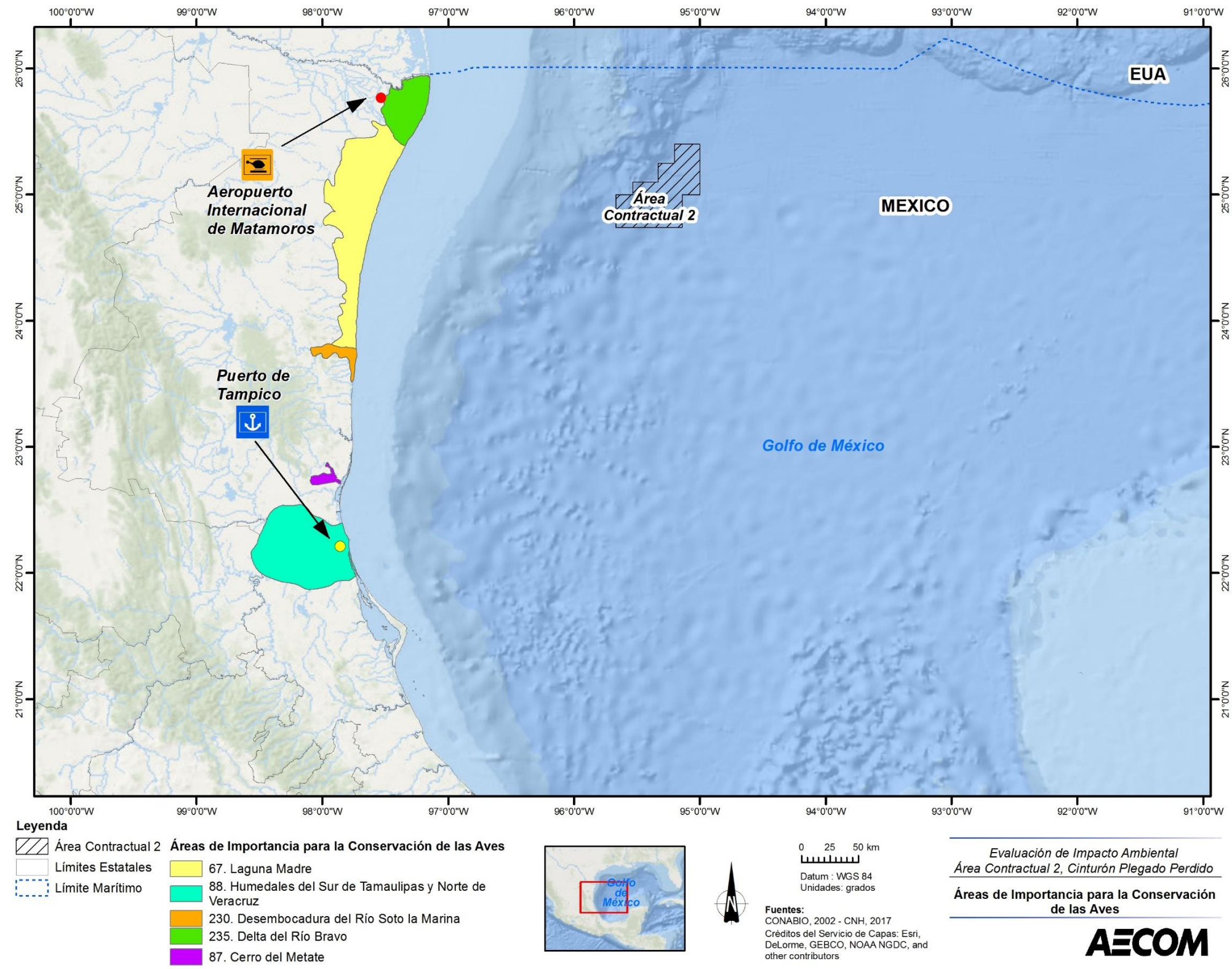
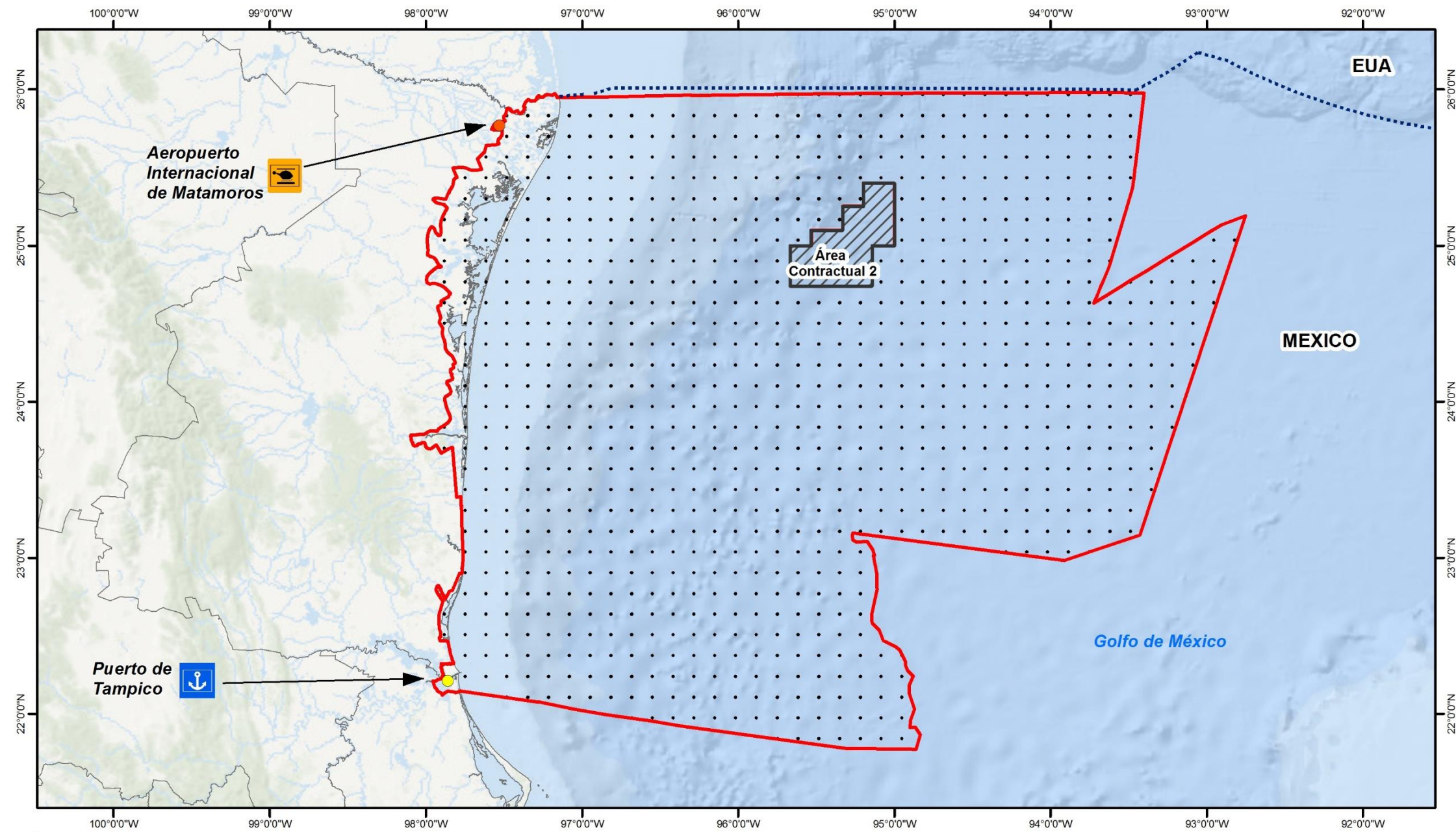


Figura 4-2 Sistema Ambiental y Área Contractual



**Leyenda**

-  Área Contractual 2
-  Sistema Ambiental Particular
-  Límite Marítimo
-  Límites Estatales
-  Aeropuerto Internacional de Matamoros
-  Puerto de Tampico



0 25 50 km  
 Datum : WGS 84  
 Unidades: grados

Fuentes :  
 CNH, 2017  
 Créditos del Servicio de Capas: Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA NGDC,

*Evaluación de Impacto Ambiental*  
 Área Contractual 2, Cinturón Plegado Perdido  
**Delimitación del Sistema Ambiental Particular**



Figura 4-20. Áreas Protegidas que tienen el Potencial de Ser Sobrevoladas por el Helicóptero

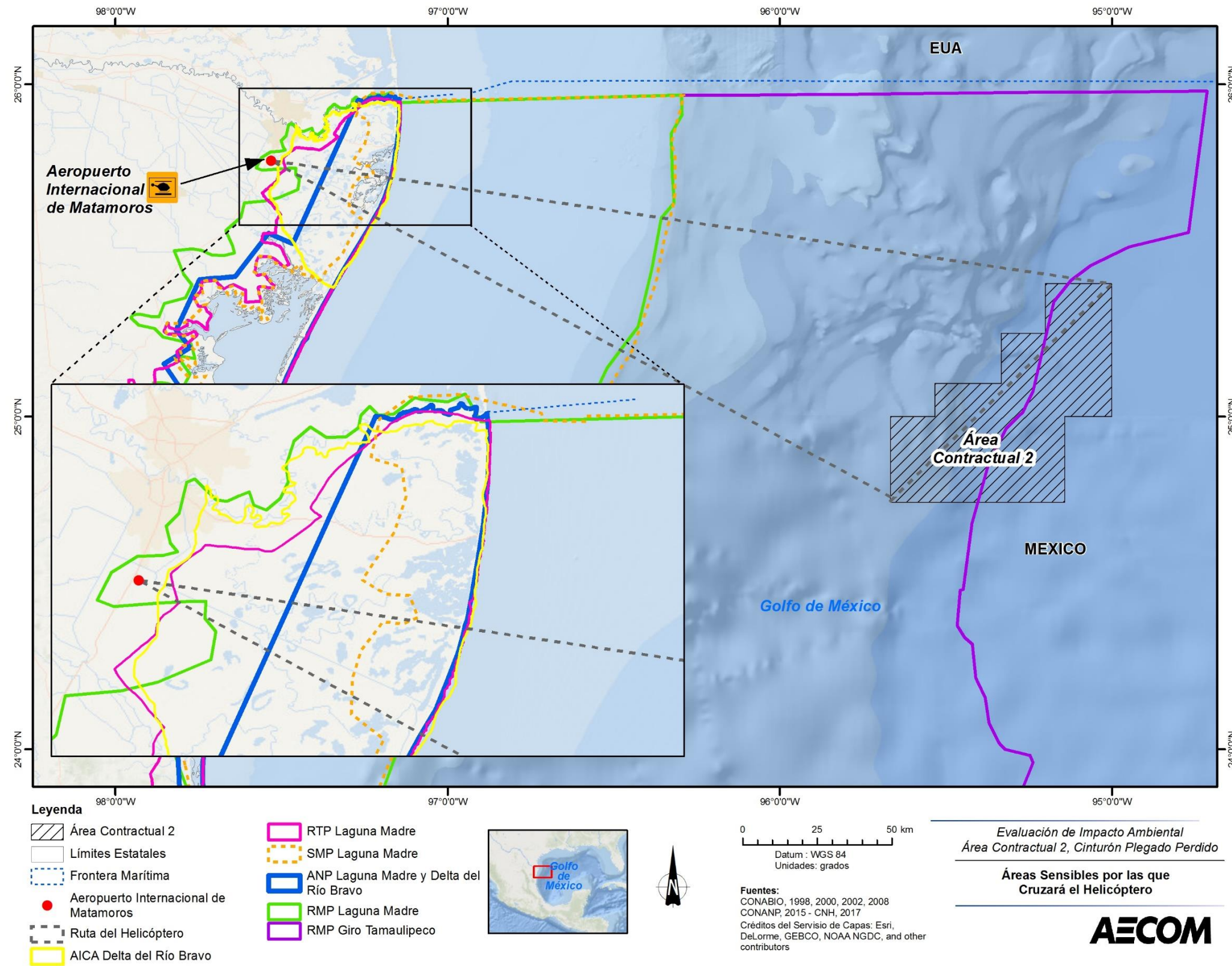


Figura 4-21. Distribución y Diversidad de los Corales de Aguas Profundas (>50 metros de profundidad) en el Golfo de México Relativo a la Ubicación Aproximada del Área Contractual

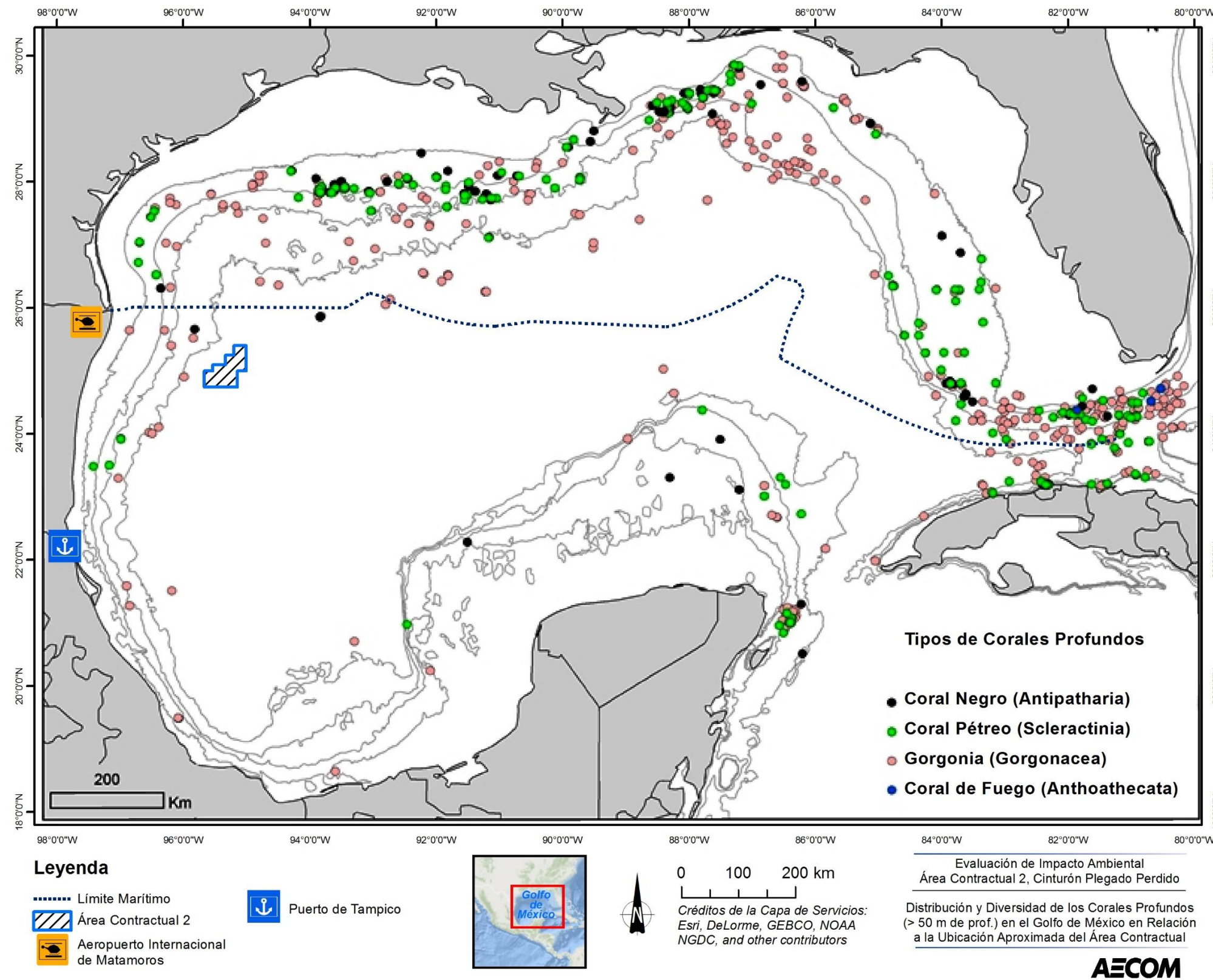


Figura 4-23. Sistema Ambiental, Área Contractual, y Área Focal de Influencia Socioeconómica

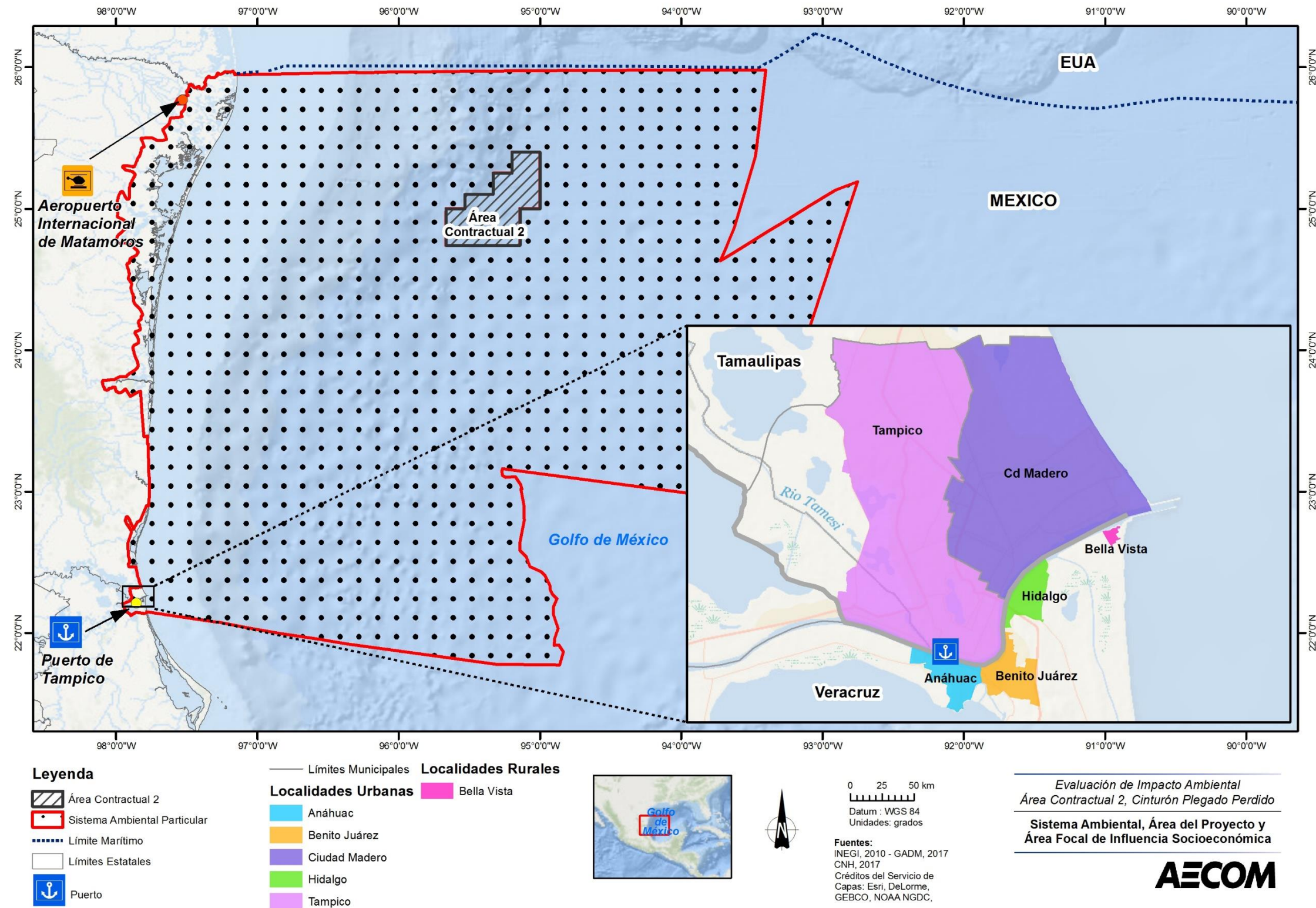


Figura 4-32. Zona de captura de atún aleta amarilla en relación con el área de contrato

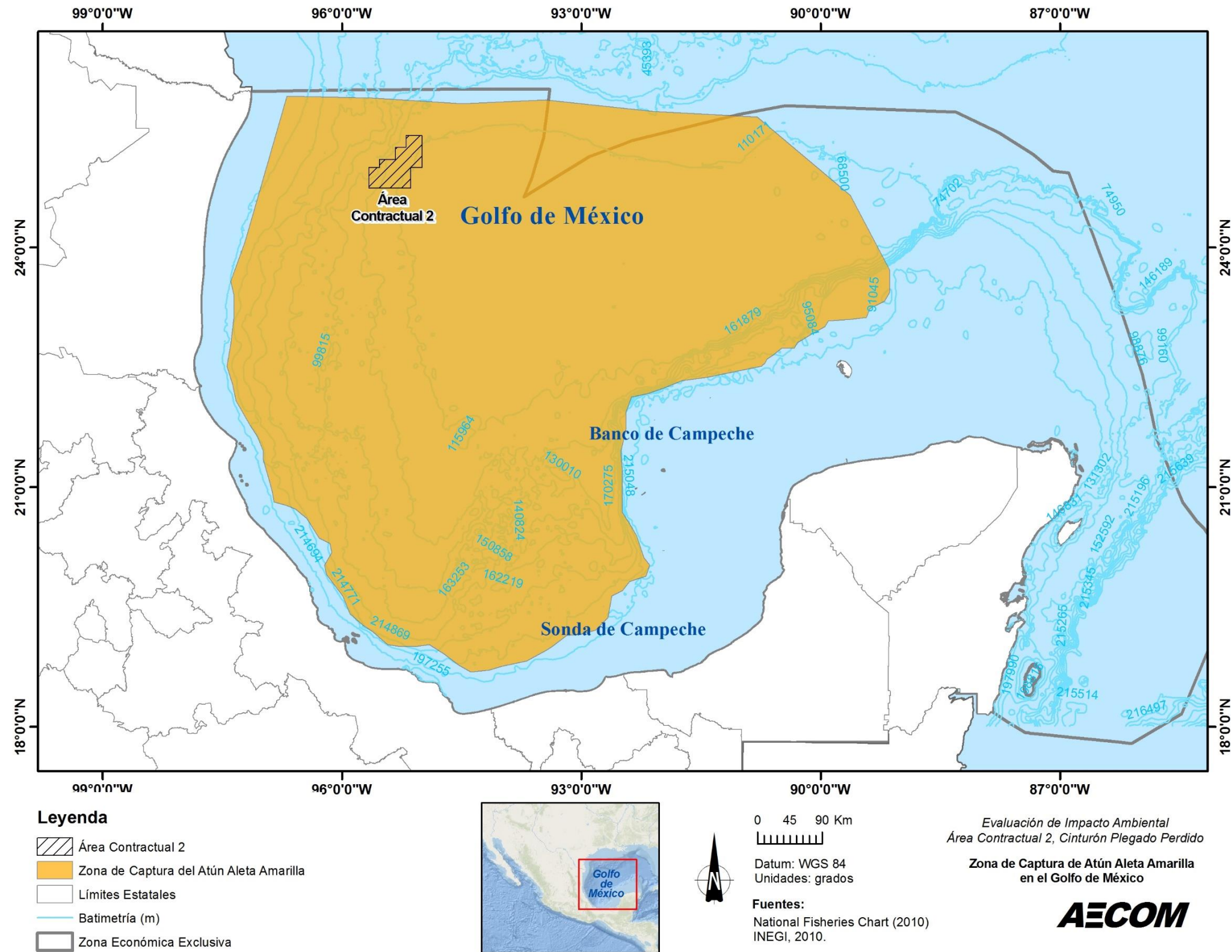


Figura 4-36. Distribución espacial de toneladas de atún aleta amarilla (T. albacares) capturado en el Golfo de México entre 1993 y 2001

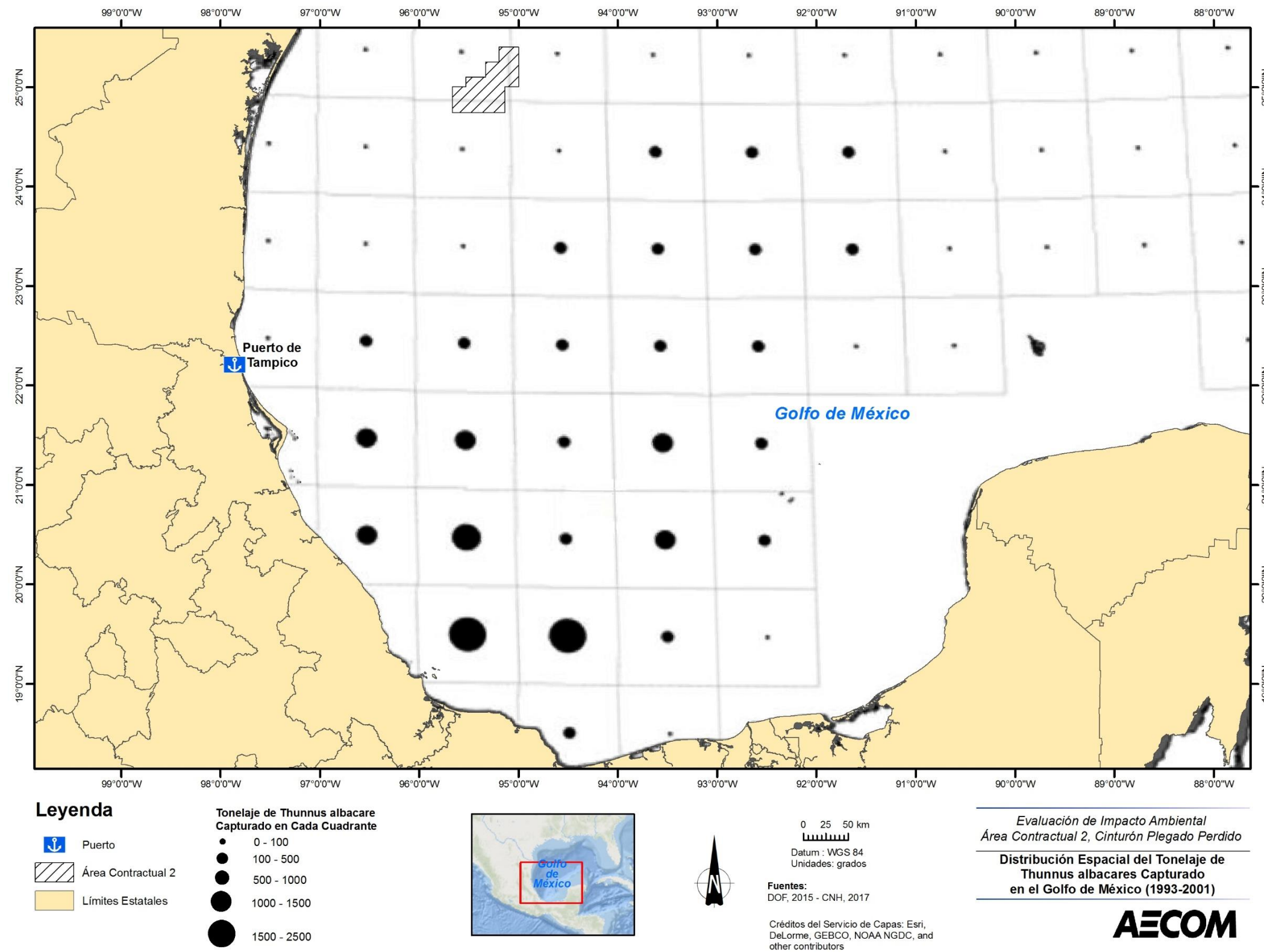
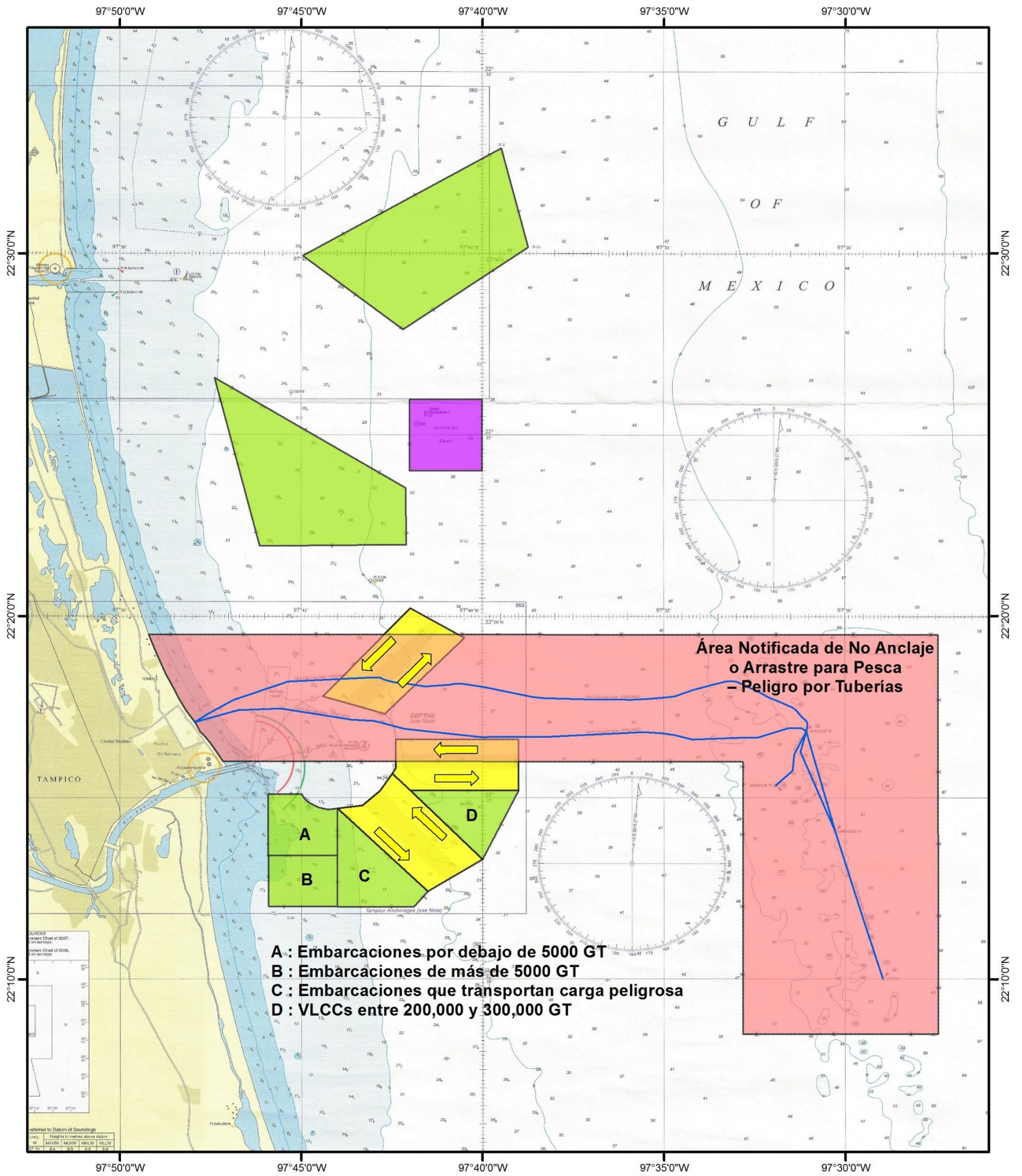




Figura 4-38. Mapa Adaptado de la Carta Náutica 364 del Almirantazgo Británico – Puerto de Tampico



**Leyenda**

- Tubería
- Área de Fondeo
- Área de No Anclaje
- Enrutamiento
- Arrecife Artificial



0 2 4 km  
  
 Datum : WGS 84  
 Unidades : grados  
 Fuentes:  
 British Admiralty, 2017

Evaluación de Impacto Ambiental  
 Área Contractual 2, Cinturón Plegado Perdido  
 Carta Náutica 364 Modificada de la Marina Británica  
 Acercamiento a Tampico y Altamira



Figura 4-39. Otros Proyecto de Petróleo y Gas dentro del Sistema Ambiental

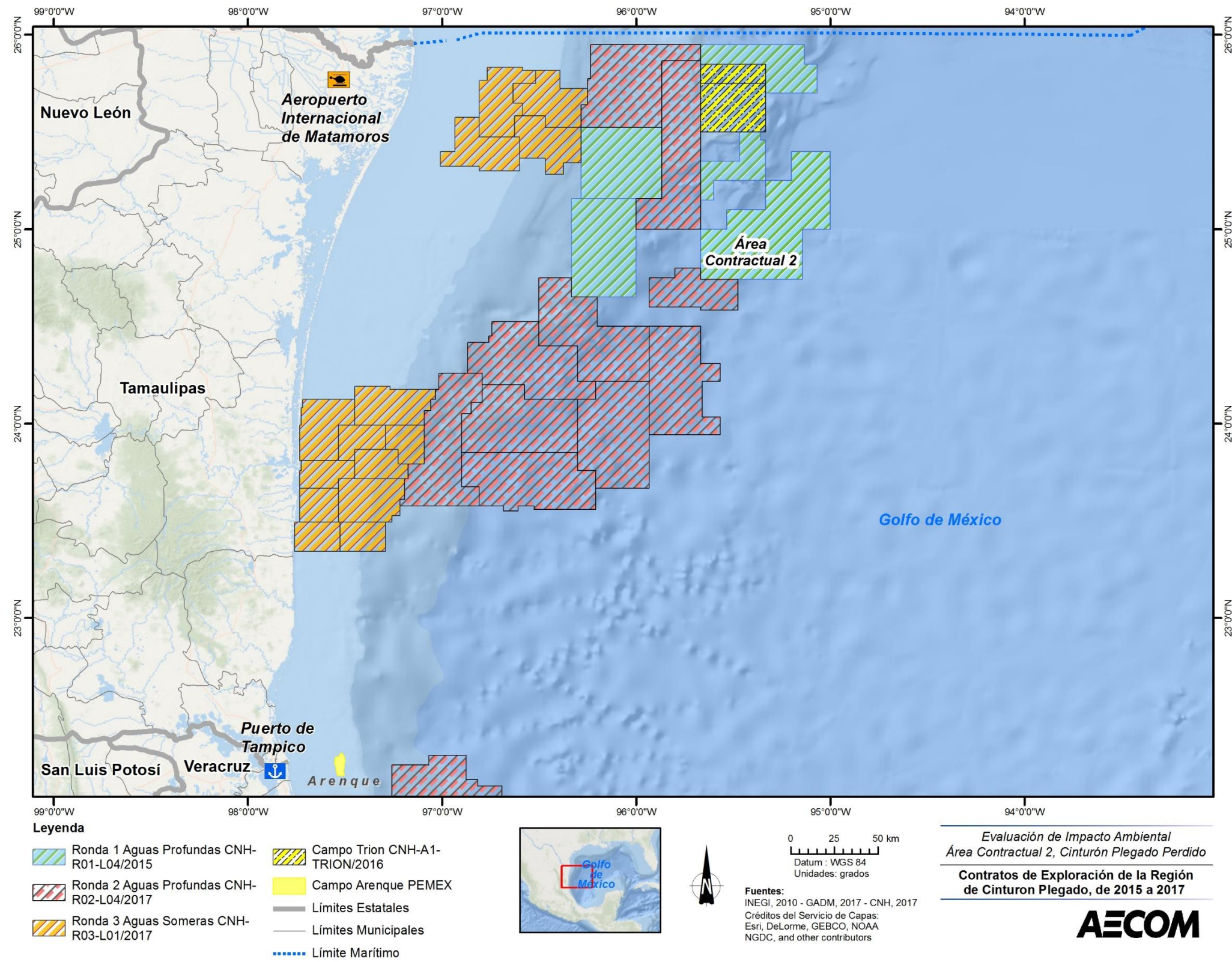
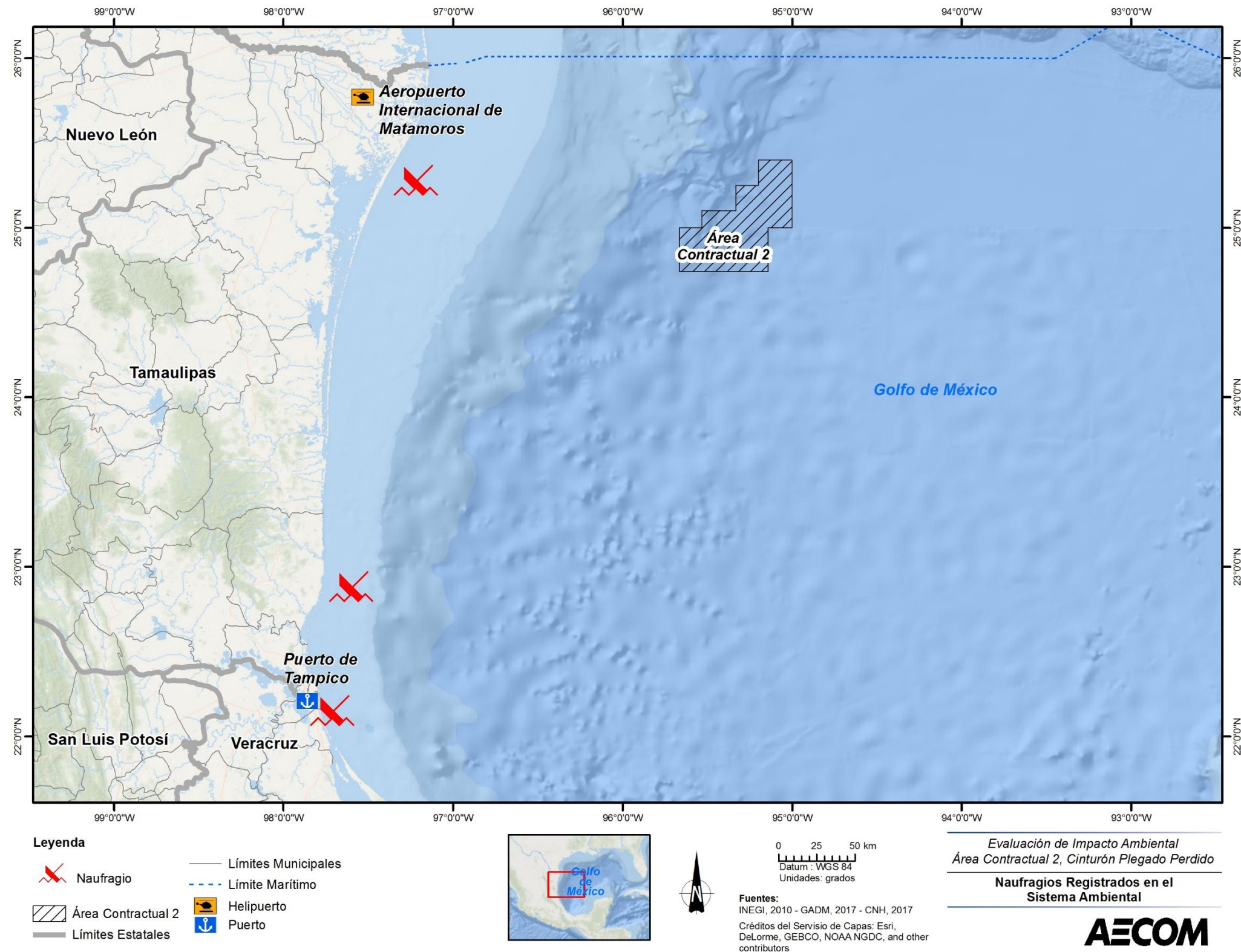


Figura 4-40 Ubicaciones de Naufragios



## 8.1.2 Fotografías

**Imagen 8.1.2-1 Bobo Café, *Sula leucogaster* (LC, desconocido).**



**Imagen 8.1.2-2. Gaviota Reidora, *Leucophaeus atricilla*.**



**Imagen 8.1.2-3. Bobo Café, *Sula leucogaster* (LC, desconocido)**



**Imagen 8.1.2-4. Fragata Magnífica, *Fregata magnificiens* (LC, desconocido).**



**Imagen 8.1.2-5. Pelicano Pardo, *Pelecanus occidentalis* (LC, A).**



**Imagen 8.1.2-6. Calderón Tropical, *Globicephala macrorhynchus* (DD, PR).**



**Imagen 8.1.2-7. Delfín Clímene, *Stenella clymene* (DD/PR)**



**Imagen 8.1.2-8. Garceta Verde, *Butorides virescens*.**



**Imagen 8.1.2-9. Charran Real, *Thalasseus maximus* (LC, desconocido).**



**Imagen 8.1.2-10. Ballena picuda no identificada, Family Ziphiidae.**





**Imagen 8.1.2-11. Delfín mular o de nariz de botella, *Tursiops truncatus* (LC, PR).**



**Imagen 8.1.2-12. Golondrina Risquera, *Petrochelidon pyrrhonota*.**



### 8.1.3 Listas de Especies Potenciales de Flora y Fauna Terrestres

Listado Florístico y Faunístico de especies potenciales terrestres a ser afectadas por actividades realizadas en el Puerto de Tampico y el Helipuerto de Matamoros.

Plantas						
Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
Poales	Typhaceae	<i>Typha sp.</i>	Tules	-	-	-
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	Papiros	-	-	-
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Bejuco de mar	-	-	-
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea imperati</i>	Campanita de la playa	-	-	-
Capparales	Brassicaceae	<i>Cakile geniculata</i>		-	-	-
Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Huizapol	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Chamaecrista chamaecristoides</i>		-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Canavalia maritima</i>	Haba de playa	-	-	-
Fabales	Leguminosae	<i>Desmanthus virgatus</i>	Guaje	-	-	-
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha radians</i>		-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Indigofera suffruticosa</i>	Añil	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Chorequillo	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa strigillosa</i>		-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Tephrosia cinerea</i>	Barbasco medicinal	-	-	-
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Okenia hypogaea</i>	Hierba mora	-	-	-
Myrtales	Onagraceae	<i>Oenothera drummondii</i>		-	-	-
Sapindales	Zygophyllaceae	<i>Porlieria angustifoli</i>	Guayacán	-	-	-
Solanales	Solanaceae	<i>Physalis lanceolata</i>		-	-	-
Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>	Té	-	-	-
Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Cooperia drummondii</i>	Cebolla de monte	-	-	-
Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes pulchella</i>	Lirio amarillo de las lluvias	-	-	-
Poales	Poaceae	<i>Cenchrus tribuloides</i>		-	-	-
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i>		-	-	-
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia sp.</i>	Tártago	-	-	-
Poales	Poaceae	<i>Uniola paniculata</i>	Arroz de costa	-	-	-
Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia induta</i>		-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis reptans</i>	Mezquite enano	-	-	-
Gentianales	Rubiaceae	<i>Chiococca coriacea</i>		-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Caesalpinia bonduc</i>	Haba de mar	-	-	-
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias otarioides</i>	Guayule	-	-	-
Brassicales	Cleomaceae	<i>Polanisia dodecandra</i>		-	-	-
Asterales	Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i>		-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Chamaecrista greggii</i>		-	-	-
Fabales	Leguminosae	<i>Chamaecrista nictitans</i>	Guajito	-	LC	-
Malvales	Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	Escoba	-	-	-
Malvales	Malvaceae	<i>Sida spinosa</i>	Huinar	-	-	-
Malvales	Malvaceae	<i>Malvastrum americanum</i>	Taparrabo	-	-	-

Plantas						
Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	A	LC	-
Malpighiales	Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Cirueta blanca	-	-	-
Lamiales	Lamiaceae	<i>Clerodendrum ligustrinum</i>	Árbol sagrado	-	-	-
Santalales	Opiliaceae	<i>Agonandra obtusifolia</i>	Granadillo	-	-	-
Lamiales	Oleaceae	<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero	-	-	-
Myrtales	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba dulce	-	-	-
Malvales	Malvaceae	<i>Hibiscus pernambucensis</i>		-	-	-
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea littoralis</i>		-	-	-
Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga rosada	-	-	-
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	A	LC	-
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	A	LC	-
Lamiales	Familia Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	A	LC	-
Ericales	Sapotaceae	<i>Sideroxylon palmeri</i>	Abalo	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium ebano</i>	Ébano	-	-	-
Laurales	Lauraceae	<i>Phoebe tampicensis</i>		-	-	-
Sapindales	Rutaceae	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	Hueso de tigre	-	-	-
Rosales	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	-	-	-
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	A	-	-
Sapindales	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Caesalpinia mexicana</i>	Comalillo	-	-	-
Sapindales	Rutaceae	<i>Casimiroa greggii</i>		-	-	-
Myrtales	Myrtaceae	<i>Myrcianthes fragrans</i>	Guayabillo	-	-	-
Rosales	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Mora de clavo	-	-	-
Rosales	Moraceae	<i>Trophis racemosa</i>	Campanilla	-	-	-
Rosales	Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	Amate negro	-	-	-
Sapindales	Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	Acahuite	-	-	-
Ericales	Primulaceae	<i>Ardisia escallonioides</i>	Capulincillo	-	-	-
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eugenia capuli</i>	Capulín de mayo	-	-	-
Sapindales	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	Ciruelillo	-	-	-
Laurales	Lauraceae	<i>Nectandra sanguinea</i>		-	-	-
Malpighiales	Salicaceae	<i>Casearia corymbosa</i>	Botoncillo	-	-	-
Boraginales	Boraginaceae	<i>Rocheftortia spinosa</i>		-	-	-
Boraginales	Boraginaceae	<i>Ehretia anacua</i>	Manzanilla	-	-	-
Magnoliales	Annonaceae	<i>Annona globiflora</i>	Anona de mono	-	-	-
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Ciruelo	-	-	-
Gentianales	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojón de gato	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	-	-	-
Malvales	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	-	-	-
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Apamate rosa	-	-	-

Plantas						
Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
Boraginales	Boraginaceae	<i>Ehretia tinifolia</i>	Mandimbo	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	-	-	-
Boraginales	Boraginaceae	<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	-	-	-
Rosales	Ulmaceae	<i>Aphananthe monoica</i>	Cerezo	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	-	-	-
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Tronadora	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Piñon	-	-	-
Fabales	Leguminosae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache o espinillo blanco	-	-	-
Fabales	Leguminosae	<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata	-	-	-
Piperales	Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	Cordoncillo hoja	-	-	-
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Bernardia myricifolia</i>	Oreja de ratón	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i>	Calzoncillo	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Erythrina herbacea</i>	Colorín	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje dormilón	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Oxyrhynchus volubilis</i>		-	-	-
Gentianales	Rubiaceae	<i>Solenandra mexicana</i>		-	-	-
Gentianales	Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	Coralillo	-	-	-
Gentianales	Rubiaceae	<i>Psychotria erythrocarpa</i>		-	-	-
Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	-	-	-
Rosales	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Garabato	-	-	-
Ericales	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimitillo	-	-	-
Sapindales	Sapindaceae	<i>Cupania dentata</i>	Agua al ojo blanco	-	-	-
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i>	Coma de uña	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Havardia pallens</i>	Tenaza	-	-	-
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Podopterus mexicanus</i>	Rompe capa	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia berlandieri</i>	Espino	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia constricta</i>	Chaparro prieto	-	-	-
Rosales	Cannabaceae	<i>Celtis caudata</i>	Capulincillo	-	-	-
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros palmeri</i>	Chapote manzano	-	-	-
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Cnidioscolus aconitifolius</i>	Mala mujer	-	-	-
Malpighiales	Salicaceae	<i>Casearia sp.</i>		-	-	-
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Bernardia sp.</i>		-	-	-
Brassicales	Capparaceae	<i>Capparis incana</i>	Matagallina	-	-	-
Malvales	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Bellota de cuaulote	-	-	-
Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	Cruceta	-	-	-
Malpighiales	Salicaceae	<i>Xylosma flexuosum</i>	Granadillo	-	-	-
Malpighiales	Salicaceae	<i>Casearia aculeata</i>	Capulín corona	-	-	-
Sapindales	Rutaceae	<i>Helietta parvifolia</i>	Barreta	-	-	-
Sapindales	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Limoncillo	-	-	-

Plantas						
Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
Sapindales	Sapindaceae	<i>Thouinia villosa</i>	Escobetilla	-	-	-
Malvales	Malvaceae	<i>Ayenia limitaris</i>		-	-	-
Malvales	Malvaceae	<i>Ayenia pilosa</i>		-	-	-
Rosales	Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Acebuche	-	-	-
Malvales	Malvaceae	<i>Robinsonella discolor</i>	Jonote amargoso	-	-	-
Poales	Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela	-	-	-
Caryophyllales	Achatocarpaceae	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	Bachata	-	-	-
Rosales	Rhamnaceae	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Árbol de la pastilla de goma	-	-	-
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	-	-	-
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum rostratum</i>	Ayohuiztle	-	-	-
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia spp.</i>	Nopal	-	-	-
Asparagales	Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	Palma pita	-	-	-
Lamiales	Verbenaceae	<i>Callicarpa acuminata</i>	Granadilla	-	-	-
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium carolinianum</i>	Saladilla	-	-	-
Sapindales	Simaroubaceae	<i>Castela tortuosa</i>	Chaparro amargoso	-	-	-
Lamiales	Verbenaceae	<i>Citharexylum berlandieri</i>	Laurel cimarrón	-	-	-
Ericales	Sapotaceae	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	Coma	-	-	-
Rosales	Rhamnaceae	<i>Rhamnus humboldtiana</i>	Cacachila	-	-	-
Asparagales	Asparagaceae	<i>Yucca treculeana</i>	Chocha	-	-	-
Santalales	Olcaceae	<i>Schoepfia schreberi</i>	Coloradillo	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Palo verde	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	-	-	-
Fabales	Fabaceae	<i>Eysenhardtia texana</i>	Palo dulce	-	-	-
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton cortesianus</i>	Palillo	-	-	-
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton glandulosus</i>		-	-	-
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton argenteus</i>		-	-	-
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cruceta	-	-	-
Lamiales	Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo	-	-	-
Lamiales	Acanthaceae	<i>Bravaisia integerrima</i>	Palo Blanco	A	LC	-
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus greggii</i>	Amaranto de Gregg	-	LC	-
Magnoliopsida	Asterales	<i>Florestina tripteris</i>	Margarita	-	LC	-
Magnoliopsida	Asterales	<i>Palafoxia lindenii</i>	Margarita	-	LC	-
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Amphitecna tuxtlensis</i>	Jicarillo	-	LC	-
Fabales	Fabaceae	<i>Chamaecrista sp.</i>	Leguminosa	-	-	-
Ranunculales	Menispermaceae	<i>Hyperbaena jalcomulcensis</i>	Naranjillo	-	Vu	-
Poales	Poaceae	<i>Trachypogon gouirni</i>	Pasto	-	LC	-
Lamiales	Verbenaceae	<i>Citharexylum ellipticum</i>	Capulincillo	-	LC	-
Cycadales	Zamiaceae	<i>Dioon edule</i>	Chamal	Pr	NT	II

Peces						
Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Notropis aguirrepequeno</i>	Carpa de pilón	Pr	VU	-
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Notropis jemezianus</i>	Carpa del Bravo	A	LC	-
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	Lisa	-	LC	-
Perciformes	Sciaenidae	<i>Sciaenops ocellatus</i>	Curvina	-	LC	-
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion nebulosus</i>	Trucha de mar	-	LC	-
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys lethostigma</i>	Lenguado limpio	-	NT	-
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	Suela Listada	-	LC	-
Albuliformes	Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	Macabí	-	NT	-
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa hepsetus</i>	Anchoa legítima	-	LC	-
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa mitchilli</i>	Anchoa de caleta	-	LC	-
Anguilliformes	Anguillidae	<i>Anguilla rostrata</i>	Anguila americana	-	EN	-
Perciformes	Sparidae	<i>Archosargus probatocephalus</i>	Sargo chopá	-	LC	-
Siluriformes	Ariidae	<i>Ariopsis felis</i>	Bagre boca chica	-	LC	-
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax mexicanus</i>	Sardinita mexicana	-	LC	-
Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre marinus</i>	Bagre bandera	-	LC	-
Perciformes	Sciaenidae	<i>Bairdiella chrysoura</i>	Ronco amarillo	-	LC	-
Perciformes	Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	Ronco rayado	-	LC	-
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Brevoortia gunteri</i>	Sardina escamitas/Lacha escamitas	-	LC	-
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	Jurel común	-	LC	-
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	Chucumite	-	LC	-
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo blanco/robalo común	-	LC	-
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys macrops</i>	Lenguado manchado	-	LC	-
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	Lenguado pardo	-	LC	-
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion arenarius</i>	Corvina arenera	-	LC	-
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Cyprinodon variegatus</i>	Bolín	-	LC	-
Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	Mojarra de estero	-	LC	-
Perciformes	Eleotridae	<i>Dormitator maculatus</i>	Naca/Dormilón gordo	-	LC	-
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Dorosoma cepedianum</i>	Sardina molleja/Sábalo molleja	-	LC	-
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Dorosoma petenense</i>	Sardina maya	-	LC	-
Elopiformes	Elopidae	<i>Elops saurus</i>	Machete del Atlántico	-	LC	-
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	Mojarra plateada	-	LC	-
Perciformes	Gobiidae	<i>Evorthodus lyricus</i>	Tismiche	-	LC	-
Cyprinodontiformes	Fundulidae	<i>Fundulus grandis</i>	Sardinilla Del Pánuco	-	LC	-
Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus dormitor</i>	Bocón, Guavina, Guavina bocón, Guavina De Ley	-	LC	-
Perciformes	Gobiidae	<i>Gobionellus oceanicus</i>	Madrejuile flecha	-	LC	-
Perciformes	Sciaenidae	<i>Leiostomus xanthurus</i>	Croca, Verrugato Croca	-	LC	-
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Membras martinica</i>	Pejerrey rasposo	-	LC	-
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Menidia beryllina</i>	Plateadito salado	-	LC	-
Perciformes	Sciaenidae	<i>Micropogonias undulatus</i>	Gurrubata	-	LC	-

Peces						
Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Lisa Blanca	-	LC	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia latipinna</i>	Topote de velo negro	-	LC	-
Perciformes	Sciaenidae	<i>Pogonias cromis</i>	Tambor negro	-	LC	-
Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasys crocro</i>	Corocoro crocro	-	DD	-
Myliobatiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis sabina</i>	Raya látigo de espina	-	LC	-
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma labridens</i>	Mojarra Huasteca	A	EN	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia velifera</i>	Topote de Aleta Grande	A	-	-
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Hippocampus zosterae</i>	Caballito de Mar Enano	Pr	LC	II

Herpetofauna						
Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
Testudines	Testudinidae	<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del Desierto de Tamaulipas	A	LC	-
Testudines	Trionychidae	<i>Apalone spinifera</i>	Tortuga Casco Suave Espinosa o Tortuga de Concha Blanda	Pr	LC	-
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga Gravada o Tortuga de Oreja Roja	Pr	LC	-
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus sp.</i>	Lagartija	-	-	-
Squamata	Teiidae	<i>Cnemidophorus sp.</i>	Lagartijas cola de látigo	-	-	-
Squamata	Elapidae	<i>Micruroides euryxanthus</i>	Coralillo Sonorense	A	LC	-
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de Diamantes	Pr	LC	-
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de Cola Negra	Pr	LC	-
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus totonacus</i>	Cascabel Totonaca	-	-	-
Testudines	Cheloniidae	<i>Lepidochelys kempii</i>	Tortuga Lora o Tortuga Marina Escamosa del Atlántico	P	CR	-
Testudines	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga Marina Caguama	P	VU	-
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga Verde del Atlántico o Tortuga Blanca	P	EN	-
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	Pr	NT	-
Anura	Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rana Toro	-	LC	-
Anura	Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo Excavador Mexicano	Pr	LC	-
Anura	Scaphiropodidae	<i>Scaphiopus couchii</i>	Sapo Cavador o Sapo Terrestre	-	LC	-
Anura	Scaphiropodidae	<i>Spea hammondi</i>	Sapo de Espuelas Occidental	-	NT	-
Anura	Bufoidea	<i>Anaxyrus compactilis</i>	Sapo de la Meseta	-	LC	-
Anura	Bufoidea	<i>Anaxyrus debilis</i>	Sapo Verde	Pr	LC	-
Anura	Bufoidea	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo Costero	-	LC	-
Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana Abórea o Rana Trepadora	-	LC	-

Herpetofauna						
Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
Caudata	Sirenidae	<i>Siren intermedia</i>	Salamandra Menor o Sirena Menor	A	LC	-
Anura	Ranidae	<i>Rana berlandieri</i>	Rana Leopardo	Pr	LC	-
Squamata	Colubridae / Dipsadidae	<i>Leptodeira maculata</i>	Culebra-Ojo de Gato del Suroeste	Pr EN	-	-
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra Perico Mexicana	A	LC	-
Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra Acuática	A	LC	-
Squamata	Corytophanidae	<i>Laemactus serratus</i>	Lemacto Coronado	Pr	LC	-
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana-Espinosa del Golfo	Pr EN	-	-
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana Negra de Cola Espinosa	A	LC	-
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana Verde	Pr	-	-
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon herrerae</i>	Tortuga-Pecho Quebrado de Herrera, Tortuga Casquito	Pr EN	NT	-
Anura	Ranidae	<i>Rana berlandieri</i>	Rana del Río Grande	Pr	LC	-
Anura	Ranidae	<i>Rana pustulosa</i>	Rana de Cascada	Pr EN	LC	-
Caudata	Salamandridae	<i>Notophthalmus meridionalis</i>	Tritón Manchas Negras	P	EN	-

Aves						
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059	IUCN	CITES
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr	LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho canela	Pr	LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	Pr	LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla cola corta	-	LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	-	LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	-	LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	-	LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla alas anchas	Pr	LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr	LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Pr	LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla negra mayor	Pr	LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero	-	LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	-	LC	II



Aves						
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059	IUCN	CITES
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón	A	LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia mississippiensis</i>	Milano de Mississippi	Pr	LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Pr	LC	II
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-	LC	-
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-	LC	-
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	-	LC	II
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas americana</i>	Pato chalcuán	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón norteamericano	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta alas verdes	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta canela	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas discors</i>	Cerceta alas azules	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas fulvigula</i>	Pato tejano	A	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	-	LC	I
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas strepera</i>	Pato friso	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Anser albifrons</i>	Ganso careto mayor	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya americana</i>	Pato cabeza roja	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya collaris</i>	Pato pico anillado	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya valisineria</i>	Pato coacoxtle	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Branta canadensis</i>	Ganso canadiense mayor	-	LC	I
Anseriformes	Anatidae	<i>Bucephala albeola</i>	Pato monja	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato real	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Chen caerulescens</i>	Ganso blanco	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	-	LC	III
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije canelo	-	LC	III
Anseriformes	Anatidae	<i>Lophodytes cucullatus</i>	Mergo cresta blanca	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Mergus merganser</i>	Mergo mayor	-	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Mergus serrator</i>	Mergo copetón	-	LC	-

Aves						
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059	IUCN	CITES
Anseriformes	Anatidae	<i>Nomonyx dominicus</i>	Pato enmascarado	A	LC	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate	-	LC	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura pelagica</i>	Vencejo de chimenea	-	NT	-
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí berilo		LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí vientre canelo	-	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí barba negra	-	LC	II
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda oriental	-	LC	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus salvini</i>	Tapacaminos ticurú	-	LC	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menos	-	LC	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras zumbón	-	LC	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras pauraque	-	LC	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i>		-	LC	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmeado	-	LC	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	-	LC	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlo pico grueso	-	LC	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo dorado americano	-	LC	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo gris	-	LC	-
Charadriiformes	Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero americano	-	LC	-
Charadriiformes	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	-	LC	-
Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias niger</i>	Charrán negro	-	LC	-
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus argentatus</i>	Gaviota plateada	-	LC	-
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora	-	LC	-
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota pico anillado	-	LC	-
Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	Gaviota de Bonaparte	-	LC	-
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	-	LC	-
Charadriiformes	Laridae	<i>Rynchops niger</i>	Rayador americano	-	LC	-
Charadriiformes	Laridae	<i>Sternula antillarum</i>	Charrán mínimo	Pr	LC	-
Charadriiformes	Laridae	<i>Hydropogne caspia</i>	Charrán del Caspio	-	LC	-
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna forsteri</i>	Charrán de Forster	-	LC	-

Aves						
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059	IUCN	CITES
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán real	-	LC	-
Charadriiformes	Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Charrán pico grueso	-	LC	-
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Charrán de Sandwich	-	LC	-
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana	-	LC	-
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero alza colita	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras rojizo	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	Playero blanco	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris himantopus</i>	Playero zancón	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	Playero occidental	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minuta</i>	Playero menor	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Playero diminuto	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa semipalmata</i>	Playero pihuiuí	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago delicata</i>	Agachadiza común	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus griseus</i>	Costurero pico corto	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero pico largo	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa fedoa</i>	Picopando canelo	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito pico largo	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor	-	LC	-
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Playero solitario	-	LC	-
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr	LC	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	-	LC	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	-	LC	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	-	LC	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo	-	LC	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	-	LC	-

Aves						
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059	IUCN	CITES
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	-	LC	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	-	LC	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	-	LC	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño	-	LC	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador de collar	-	LC	-
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	-	LC	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo manglero	-	LC	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	-	LC	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo canelo	-	LC	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón	-	LC	II
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón fajado	A	LC	II
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	LC	II
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	-	LC	II
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco	-	LC	II
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	-	LC	II
Galliformes	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	A	VU	III
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca oriental	-	LC	III
Galliformes	Odontophoridae	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotuí	-	NT	I
Galliformes	Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote norteño	-	LC	-
Gruiformes	Gruidae	<i>Grus canadensis</i>	Grulla gris	Pr	LC	I y II
Gruiformes	Heliornithidae	<i>Heliornis fulica</i>	Pájaro cantil	Pr	LC	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Rascón cuello gris	-	LC	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	-	LC	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta frente roja	-	LC	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus ruber</i>	Polluela canela	-	LC	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	Gallineta morada	-	LC	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus limicola</i>	Rascón cara gris	A	LC	-
Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	-	LC	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinal rojo	-	LC	-

Aves						
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059	IUCN	CITES
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azulnegro	-	LC	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	-	LC	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores	Pr	NT	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	-	LC	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado	-	LC	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo degollado	-	LC	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja	-	LC	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Rhodothraupis celaeno</i>	Picogordo cuello rojo	-	LC	-
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus imparatus</i>	Cuervo tamaulipeco	-	LC	-
Passeriformes	Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara pea	-	LC	-
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde	-	LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea botterii</i>	Zacatonero de Botteri		LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	-	LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	-	LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	-	LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	-	LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	-	LC	-
Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	-	LC	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	-	LC	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus tristis</i>	Jilguerito canario	-	LC	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia garganta negra	-	LC	-
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia garganta amarilla	-	LC	-
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos bigotudo	-	LC	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	-	LC	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina pecho gris	-	LC	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas acerradas	-	LC	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	-	LC	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor	-	LC	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento		LC	-

Aves						
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059	IUCN	CITES
Passeriformes	Icteridae	<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique pico claro	-	LC	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	-	LC	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor	SE	LC	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius fuertesii</i>	Calandria castaña	-	LC	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	-	LC	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor	-	LC	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	-	LC	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndula de Moctezuma	Pr	LC	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	-	LC	-
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Pradero tortillaconchile	-	LC	-
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	-	LC	-
Passeriformes	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauilador gris	-	LC	-
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	-	LC	-
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma longirostre</i>	Cuicacoche pico largo	CE	LC	-
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus spragueii</i>	Bisbita llanera	-	VU	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chipe cejas negras	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	Chipe dorso verde	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis flavovelata</i>	Mascarita de Altamira	P	VU	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Helmitheros vermivorum</i>	Chipe gusanero	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe lores negros	A	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Parula americana</i>	Chipe pecho manchado	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Baeolophus bicolor</i>		-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe suelero	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero	-	LC	-

Aves						
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059	IUCN	CITES
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe oliváceo	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothlypis peregrina</i>	Chipe peregrino	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pinus</i>	Chipe pinero	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga citrina</i>	Chipe encapuchado	-	LC	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	-	LC	-
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	-	LC	-
Passeriformes	Poliotilidae	<i>Poliotila caerulea</i>	Perlita azulgris	-	LC	-
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará barrado	-	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator atriceps</i>	Saltador cabeza negra	-	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador gris	-	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	-	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis abbas</i>	Tangara alas amarillas	-	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulgris	-	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tiaris olivaceus</i>	Semillero olivaceo	-	LC	-
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	-	LC	-
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón degollado	-	LC	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	Saltapared de Carolina	-	LC	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared moteado	-	LC	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	-	LC	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	Saltapared vientre blanco	-	LC	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal moteado	-	LC	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	-	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito chillón	-	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Papamoscas del este	-	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax flaviventris</i>	Papamoscas vientre amarillo	-	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas chico	-	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	-	LC	-

Aves						
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059	IUCN	CITES
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	-	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	-	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	-	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	-	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano cuír	-	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta rosado	-	LC	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	-	LC	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verdeamarillo	-	LC	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojos blancos	-	LC	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojo	-	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	-	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro norteño	A	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	-	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Butorides striatus</i>		-	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	-	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	-	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharón	-	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	-	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	Garza rojiza	Pr	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	-	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	-	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro menor	Pr	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza nocturna corona clara	-	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna corona negra	-	LC	-
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana	Pr	LC	-
Pelecániformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Palicano blanco americano	-	LC	-
Pelecániformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café	-	LC	-
Pelecániformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada		LC	-
Pelecániformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	-	LC	-



Aves						
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059	IUCN	CITES
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis ojos rojos	-	LC	-
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plateado	Pr	LC	-
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	-	LC	-
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	-	LC	-
Piciformes	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	-	LC	-
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero olivo	-	LC	-
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor orejón	-	LC	-
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico grueso	-	LC	-
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Pr	LC	--
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cachetes amarillos	-	LC	II
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona oratrix</i>	Loro cabeza amarilla	P	EN	I
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona viridigenalis</i>	Loro tamaulipeco	P	EN	I
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara holochlorus</i>	Perico mexicano	A	LC	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	Pr	LC	II
Strigiformes	Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café	-	LC	II
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajeño	-	LC	II
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops guatemalae</i>	Tecolote sapo	-	LC	II
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	-	LC	II
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga americana	-	LC	-
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fregata tijereta	-	LC	-
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán orejón	-	LC	-
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	-	LC	-
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo	Pr	LC	-
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon elegans</i>	Coa elegante	-	LC	-
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Coa cabeza negra	-	LC	-

Mamíferos						
Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	P	NT	-
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P	LC	-
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	P	NT	-
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Yaguarundi	A	LC	-
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	-	LC	-
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Lince Americano	-	LC	-
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus texanus</i>	Venado Cola Blanca	-	LC	-
Artiodactyla	Cervidae	<i>O. virginianus veraecrucis</i>		-	LC	-
Rodentia	Sciuridae	<i>Xerospermophilus spilosoma</i>	Ardillón Punteado	-	LC	-
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys compactus</i>	Rata Canguro del Golfo	-	LC	-
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys ordii</i>	Rata Canguro Común	-	LC	-
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí del Caribe	P	VU	-

## **8.2 Otros Anexos**

### **8.2.1 Documentos Legales**

### 8.2.1.1 Poder notarial



1

--- LIBRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE. ---  
--- (73,076) SETENTA Y TRES MIL SETENTA Y SEIS. ---

--- EN MEXICO, DISTRITO FEDERAL, a primero de septiembre de dos mil quince, Licenciado FRANCISCO DE ICAZA DUFOUR, Titular de la Notaría número Ciento Once del Distrito Federal, actuando como suplente y en el protocolo del Licenciado LUIS DE ANGOITIA BECERRA, Titular de la Notaría Ciento Nueve del Distrito Federal, hago constar que ante mí comparece el Licenciado LUIS RICAUD ARRIOLA, en su carácter de Delegado Especial, designado en la Asamblea General Ordinaria de Accionistas, de fecha primero de septiembre de dos mil quince, de "TOTAL E&P MÉXICO", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, con el fin de solicitar al suscrito Notario la PROTOCOLIZACION del Acta levantada con motivo de dicha Asamblea, de la que se deriva la RENUNCIA, DESIGNACIÓN Y RATIFICACIÓN, EN SU CASO, DE FUNCIONARIOS Y MIEMBROS DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN Y REVOCACIÓN Y OTORGAMIENTO DE PODERES, de conformidad con los antecedentes y cláusulas que siguen: ---

--- A N T E C E D E N T E S ---

--- PRIMERO.- CONSTITUCIÓN.- Por escritura número setenta y dos mil doscientos cincuenta y tres de fecha tres de marzo de dos mil quince otorgada ante la fe del Licenciado Luis de Angoitia Becerra, Notario Ciento Nueve del Distrito Federal, inscrita en el Registro Público de Comercio del Distrito Federal, en el Folio Mercantil Electrónico número "532241-1" (quinientos treinta y dos mil doscientos cuarenta y uno guión uno) con fecha diecinueve de marzo de dos mil quince, se hizo constar, previa la Autorización emitida por la Secretaría de Economía, la constitución de la Sociedad Anónima de Capital Variable denominada "TOTAL E&P MÉXICO", de dicho instrumento copio en lo conducente lo que sigue: ---

--- "... ESTATUTOS SOCIALES DE - "TOTAL E&P MÉXICO", - SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE.- CAPÍTULO I.- DENOMINACIÓN, OBJETO, DURACIÓN, DOMICILIO Y NACIONALIDAD.- ARTÍCULO PRIMERO. Denominación.- La denominación de la Sociedad es TOTAL E&P MÉXICO, e irá seguida de las palabras "SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE", o de su abreviatura "S.A. DE C.V." (la "Sociedad").- ARTÍCULO SEGUNDO. Domicilio.- El

domicilio social de la Sociedad es **México, Distrito Federal**, pero podrá establecer sucursales o agencias en cualquier otro lugar dentro y fuera de la República Mexicana, así como estipular domicilios convencionales en los contratos que celebren, sin que por ello se entienda cambiado su domicilio.- **ARTÍCULO TERCERO. Duración.**- La duración de la Sociedad es **indefinida.**- **ARTÍCULO CUARTO. Objeto Social.**- La Sociedad tendrá por objeto exclusivo:- La Exploración, Extracción y Producción de Hidrocarburos, según dicho término se define en la Ley de Hidrocarburos, y según es requerido por la Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos. Con el fin de alcanzar dicho objeto, la Sociedad podrá:- 1. Prestar servicios profesionales y no profesionales tanto dentro como fuera de los campos petrolíferos o bloques, incluyendo de manera enunciativa más no limitativa a la Exploración, Extracción y Producción de Hidrocarburos, servicios que podrán ser prestados individualmente o formando parte de un consorcio, joint venture, o cualquier otro tipo de acuerdo, en términos de la Ley de Hidrocarburos, la Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos y sus Reglamentos, respectivamente, o cualquier otra disposición que sea aplicable al respecto.- 2. Celebrar contratos de asociación, contratos de participación conjunta, contratos de operación conjunta, asociaciones público - privadas o cualquier otro tipo de contrato vinculante y no vinculante con empresas tanto públicas como privadas o con entes pertenecientes a la Administración Pública, tanto nacionales como extranjeras, así como con Empresas Productivas del Estado.- 3. Celebrar con cualquier autoridad de la Administración Pública tanto federal, estatal como municipal, incluyendo de manera enunciativa más no limitativa a la Comisión Nacional de Hidrocarburos, la Secretaría de Energía y la Secretaría de la Defensa Nacional, los contratos, acuerdos, presentación de solicitudes, obtención de permisos, concesiones o cualquier otra forma de acuerdo, orientado o requerido para



3

proveer los servicios de Exploración, Extracción y Producción de Hidrocarburos. Lo anterior incluye más no está limitado a contratos de producción o utilidad compartida, licencias y contratos de servicios.- 4. Participar individualmente o en un consorcio o bajo cualquier otra forma, en licitaciones públicas, invitaciones a cuando menos tres participantes o ser directamente adjudicado con contratos de cualquier autoridad gubernamental o entidad privada.- 5. Actuar como y ser representado por agentes, mediadores, comisionista, apoderado, o de cualquier otra forma representar y ser representado por todo tipo de entidades e individuos. Otorgar y revocar poderes para ser representada por terceros, agentes, mediadores, comisionistas, apoderados de cualquier forma ante entidades privadas u autoridades gubernamentales.- 6. Prestar cualquier tipo de servicios, ya sean técnicos, administrativos o de cualquier otra naturaleza permitidos por las leyes aplicables.- 7. La importación, exportación, adquisición, venta y en general negociación de cualquier tipo de toda clase de equipos, maquinaria, partes, aparatos, útiles, materia prima que sean necesarios o convenientes para las finalidades señaladas en el objeto o cualquier otro artículo, mercancía, instrumento, aparato, equipo, utensilio u objeto relacionado o no con alguno o todo el objeto de la Sociedad.- 8. Solicitar, obtener, gravar, dar en garantía y explotar cualquier licencia, de ser el caso, requerida para llevar a cabo las actividades contempladas en su objeto y transar con dichas licencias en cualquier forma permitida por la ley.- 9. Arrendar, subarrendar, dar en arrendamiento, poseer, adquirir, vender, gravar y operar bajo cualquier contrato o título, todo tipo de propiedades reales y personales, incluyendo de manera onunciativa más no limitativa a fabricas, almacenes, oficinas, embarcaciones, plataformas petroleras, grúas, taladros y otras

instalaciones.- 10. Otorgar y obtener préstamos y/o créditos a través de cualquier fuente de financiamiento, estando para tal efecto, facultada para otorgar y recibir cualquier clase de garantías tanto reales como personales, de o a favor de entidades, sociedades, asociaciones e instituciones bancarias y de crédito, así como de personas físicas según sea requerido por la Sociedad.- 11. Garantizar obligaciones de terceros, mediante previa aprobación del Consejo de Administración, en el entendido que dicha aprobación del Consejo de Administración no será requerida para sociedades o cualquier otra entidad que sea propiedad de la Sociedad, ya sea directa o indirectamente, del 50% (cincuenta por ciento) o más del voto en dicho tercero.- 12. Adquirir, explotar, ceder, importar, exportar, desarrollar, negociar, enajenar por cuenta propia o ajena por cualquier título legal sin limitación alguna toda clase de concesiones, permisos, franquicias, licencias, patentes, marcas, nombres o avisos comerciales y autorizaciones relacionadas o no, con los fines mencionados, así como cualquier otra clase de propiedad industrial, derechos de autor y/o propiedad intelectual.- 13. La adquisición por compraventa, suscripción, cesión o en cualquier forma permitida por la ley, de todo tipo de acciones de sociedades, intereses, partes sociales, certificados de participación o cualquier participación en cualquier Empresa.- 14. En general, celebrar convenios, contratos, inclusive de sociedad mercantil o promesas de ellos, así como celebrar y gestionar operaciones crediticias, activas o pasivas y efectuar los actos que sean necesarios, conducentes, relacionados o convenientes para el desarrollo y obtención de los objetos mencionados. La celebración de toda clase de actos, contratos, fideicomisos y en general, la celebración y ejecución de todos aquellos actos jurídicos que sean necesarios para el desarrollo de la Sociedad, previas las autorizaciones que en su caso se requieran.-



**ARTÍCULO QUINTO.** Nacionalidad. La Sociedad es de nacionalidad mexicana, con cláusula de admisión de extranjeros y en esa virtud se conviene con el Gobierno Mexicano, ante la Secretaria de Relaciones Exteriores que los socios extranjeros, actuales o futuros, se obligan a considerarse como nacionales respecto a las acciones de esta Sociedad que adquirieron o de que sean titulares, así como de bienes, derechos, concesiones, participaciones o intereses cuya titularidad corresponda a la Sociedad, y de los derechos y obligaciones que deriven de los contratos con autoridades mexicanas en que sea parte esta Sociedad y a no invocar, por lo mismo, la protección de sus gobiernos, bajo la pena en caso contrario, de perder en beneficio de la Nación las participaciones sociales que hubieren adquirido.- **CAPÍTULO II.- CAPITAL SOCIAL Y ACCIONES.- ARTÍCULO SEXTO.- Capital Social.** El capital social será variable. El capital máximo autorizado será ilimitado. El capital mínimo fijo sin derecho a retiro, será de

Capital social. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

Capital social. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

**CAPÍTULO III.- ASAMBLEA DE ACCIONISTAS.- ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO.- CLASES Y FRECUENCIA DE ASAMBLEAS.** La Asamblea General de Accionistas, convocada y celebrada de conformidad con estos estatutos, será la autoridad suprema de la Sociedad. Las Asambleas se llevarán a cabo en el domicilio social de la Sociedad. La Asamblea Ordinaria Anual se verificará dentro de los 4 (cuatro) meses siguientes al cierre de cada ejercicio fiscal. Dicha Asamblea se llevará a cabo de conformidad con el artículo 181 (ciento ochenta y uno) de la Ley General de Sociedades Mercantiles. Salvo que sea previsto de otra forma en la Ley General de Sociedades Mercantiles, las Asambleas Ordinarias y Extraordinarias de Accionistas se llevarán a cabo cuando sean convocadas por el Consejo de Administración, el Comisario, o cualquier accionista o grupo de accionistas que tengan por lo menos el 25% (veinticinco por ciento) de las acciones



representativas del capital social de la Sociedad. Las resoluciones adoptadas legalmente y sus decisiones, serán obligatorias para todos los accionistas, incluyendo a aquellos que estén ausentes o aquellos disidentes, los cuales en todo caso gozarán de los derechos previstos en la ley.-

**ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO.- CONVOCATORIAS A ASAMBLEA; RESOLUCIONES UNÁNIMES SIN CELEBRAR UNA ASAMBLEA...** Si se encuentran presentes o debidamente representados la totalidad de los accionistas en la Asamblea de que se trate, no se requerirá la convocatoria respectiva. Las resoluciones adoptadas por dicha Asamblea se considerarán como válidamente adoptadas si, al momento de la votación, todas las acciones del capital social de la Sociedad se encuentran debidamente representadas...

**ARTÍCULO DÉCIMO OCTAVO. QUORUM Y RESOLUCIONES, ASAMBLEAS ORDINARIAS.** Las Asambleas Ordinarias de Accionistas se considerarán legalmente instaladas en primera convocatoria si por lo menos el 50% (cincuenta por ciento) de las acciones que representen el capital social de la sociedad se encuentran debidamente representadas.- Las resoluciones adoptadas mediante Asamblea Ordinaria de Accionistas serán consideradas como válidas por el voto de la mayoría concurrente de las acciones representadas en la asamblea.- Las Asambleas Ordinarias de Accionistas, además de resolver sobre incrementos o decrementos de la porción variable del capital social de la Sociedad y con cualquier asunto no reservado para Asambleas Extraordinarias de Accionistas, resolverán sobre cualquier asunto prescrito por el Artículo 181 (ciento ochenta y uno) de la Ley General de Sociedades Mercantiles y:- (a) Discusión, aprobación o modificación del reporte presentado por el Consejo de Administración de conformidad con el artículo 172 (ciento setenta y dos) de la Ley General de Sociedades Mercantiles, tomando en consideración el reporte presentado por el Comisario de la Sociedad; tomando para tal



7

efecto cualquier acción que sea necesaria.- (b) Elección de miembros del Consejo de Administración y Comisario de la Sociedad de conformidad con los Artículos 22 (veintidós) y 29 (veintinueve) del presente, según corresponda, así como determinar si es apropiado que cada uno garantice su actuar como tal.- (c) Determinación de las remuneraciones a ser pagadas a los Administradores y al Comisario de la Sociedad...

**CAPÍTULO IV.- CONSEJO DE ADMINISTRACION.- ARTÍCULO VIGÉSIMO**

**PRIMERO. ELECCIÓN DE CONSEJEROS.** Los asuntos, bienes e intereses de la Sociedad serán administrados por un Consejo de Administración, compuesto por un número impar de Consejeros, con un número máximo ilimitado, según sean designados por la Asamblea Ordinaria de Accionistas.- Si así lo resuelve la Asamblea Ordinaria de Accionistas, los Consejeros podrán tener suplentes; la propia Asamblea determinará la manera en que operará la suplencia. Cualquier suplente podrá actuar en suplencia de cualquiera de los Consejeros.- Cada Accionista o grupo de Accionistas que representen el 25% (veinticinco por ciento) del total de las acciones en que se divide el capital social de la Sociedad, tendrá derecho de nombrar a un Consejero y, de ser el caso, a su suplente... **ARTÍCULO VIGÉSIMO SEGUNDO. DURACIÓN EN SU ENCARGO.** Los Consejeros durarán en su cargo un año y lo desempeñarán hasta que haya sido designado su sucesor y hasta que éste haya tomado posesión de dicho puesto, aún cuando la elección de su sucesor haya sido retrasada, o hasta que sean removidos por los Accionistas de conformidad con la ley. Los miembros del Consejo podrán ser reelegidos en su encargo...

**ARTÍCULO VIGÉSIMO SEXTO. ATRIBUCIONES DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN.** El Consejo de Administración tendrá las siguientes facultades y atribuciones:- a) **PODER GENERAL PARA PLEITOS Y COBRANZAS**, sin limitación alguna para representar a la Sociedad con todas las facultades generales y las especiales que requieran cláusula especial conforme a la ley,

sin limitación alguna, en los términos del párrafo I (primero) del artículo 2554 (dos mil quinientos cincuenta y cuatro) y artículo 2587 (dos mil quinientos ochenta y siete), del Código Civil Federal, y sus correlativos o concordantes de los demás ordenamientos civiles vigentes en el Distrito Federal y todo el Territorio de la República Mexicana.- **b) PODER GENERAL PARA PLEITOS Y COBRANZAS Y ACTOS DE ADMINISTRACIÓN EN LO RELATIVO A LAS RELACIONES OBRERO-PATRONALES**, en los términos a que se refieren los Artículos 11 (once), 692 (seiscientos noventa y dos), fracciones II (segunda) y III (tercera), 694 (seiscientos noventa y cuatro), 695 (seiscientos noventa y cinco), 786 (setecientos ochenta y seis), 876 (ochocientos setenta y seis) fracciones I (primera) y IV (cuarta), 899 (ochocientos noventa y nueve), en representación en lo aplicable con las demás de los Capítulos XII (décimo segundo) y XVII (décimo séptimo) del Título Catorce, todos de la Ley Federal del Trabajo en vigor, con las atribuciones, obligaciones y derechos que en materia de personalidad se refieren dichos dispositivos legales. En consecuencia en representación de la Sociedad, podrá comparecer a juicio laboral, con todas las atribuciones y facultades necesarias, y en nombre de la Sociedad absolver posiciones, transigir o convenir con la parte actora, podrá concurrir en representación de la Sociedad a la Audiencia de Conciliación, Demanda y Admisión de pruebas, con las atribuciones más amplias.- **c) PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN**, sin limitación alguna, en los términos del párrafo II (segundo) del artículo 2554 (dos mil quinientos cincuenta y cuatro) del Código Civil Federal, y sus correlativos y concordantes de los demás ordenamientos civiles vigentes en el Distrito Federal y todo el Territorio de la República Mexicana.- **d) PODER GENERAL PARA ACTOS DE DOMINIO**, sin limitación alguna, en los términos del 3 (tercer) párrafo del artículo 2554 (dos mil quinientos



9

cincuenta y cuatro) del Código Civil Federal, y sus correlativos y concordantes de los demás ordenamientos civiles vigentes en el Distrito Federal y todo el Territorio de la República Mexicana.- e) Elegir al Presidente y Secretario del Consejo de Administración, y cualquier otro funcionario de la Sociedad;- f) **FACULTAD PARA SUSTITUIR O DELEGAR PODERES**, con facultades para otorgar a nombre de la Sociedad, toda clase de poderes generales o especiales con o sin facultades de sustitución y revocar unos y otros.- g) Establecer sucursales, agencias o cualquier otro tipo de establecimientos en cualquier lugar de la República Mexicana o en el extranjero.- h) Cuando sea necesario, delegar a uno o más miembros del Consejo de Administración la autoridad para actuar en una situación en particular, aún cuando dicha autoridad sea reservada generalmente para la totalidad del Consejo de Administración.- i) Determinar los asuntos que hayan de tratarse en las asambleas de accionistas y hacer que se incluyan los puntos que consideren pertinentes en las órdenes del día de las asambleas que no fueren convocadas por su iniciativa.- j) **PODER GENERAL CAMBIARIO**, para otorgar y suscribir títulos de crédito a nombre de la Sociedad, en los términos de los artículos 9 (nueve) y 85 (ochenta y cinco) de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, para girar, aceptar, endosar o avalar, por cuenta propia o de terceros, toda clase de títulos de crédito, emitir con o sin garantía específica, otorgar garantías de cualquier clase, respecto de las obligaciones contraídas o de los títulos emitidos o aceptados por terceros, y en general, ejecutar los actos, celebrar los contratos y realizar todas las demás operaciones que sean necesarias o conducentes al objeto principal de la negociación, así como para abrir y cancelar cuentas bancarias a nombre de la Sociedad, y para autorizar y designar personas que giren a cargo de la misma.- k) **Abrir, manejar, girar en contra de y cerrar cuentas bancarias a**

*nombre de la Sociedad, realizar depósitos o cualquier retiro, designar a la o las personas que serán autorizadas para girar en contra de ellas.- l) Hacer valer y supervisar la implementación de las resoluciones adoptadas por los Accionistas de la Sociedad.- m) Para resolver sobre cualquier acto que sea necesario o conveniente para cumplir con el objeto de la Sociedad...*

**CAPÍTULO V.- VIGILANCIA DE LA SOCIEDAD.- ARTÍCULO VIGÉSIMO OCTAVO.- SELECCIÓN DEL COMISARIO DE LA SOCIEDAD.**-De conformidad con la Ley General de Sociedades Mercantiles, los accionistas designarán un Comisario y de ser requerido un suplente del mismo según sea autorizado en la Asamblea General Ordinaria, los cuales estarán encargados de la vigilancia de la Sociedad.-

**ARTÍCULO VIGÉSIMO NOVENO.- PLAZO EN EL CARGO.** Los cargos de los Comisarios y sus suplentes durarán desde el momento en que hayan sido elegidos por la Asamblea General Anual, hasta la próxima, en el entendido de que permanecerán en su cargo hasta que sus sucesores sean elegidos y hayan tomado posesión. El Comisario y su suplente, de ser el caso, podrán ser reelegidos.-

**ARTÍCULO TRIGÉSIMO.- DEBERES DEL COMISARIO.** El Comisario tendrá los deberes y facultades delimitados en el Artículo 166 (ciento sesenta y seis) y otras disposiciones aplicables en la Ley General de Sociedades Mercantiles. Para llevar a cabo dichos deberes y ejercer dichas facultades, gozará de todos los poderes que sean necesarios con cláusula general o especial según sea requerido.-

**ARTÍCULO TRIGÉSIMO PRIMERO.- GARANTÍAS DEL CARGO POR EL COMISARIO DE LA SOCIEDAD.** Los Comisarios y sus suplentes, de ser el caso, no estarán obligados a garantizar el desempeño de su cargo, salvo que así lo determine la Asamblea Ordinaria de Accionistas que los elija. La garantía consistirá en una suma de dinero que los Comisarios deberán depositar en la caja de la Sociedad o bien en garantía o fianza para el buen desempeño de sus funciones, según lo determine la Asamblea de



Accionistas al momento de la elección. Dicha garantía no podrá ser cedida durante el tiempo que duren los Comisarios en funciones y no podrá ser reembolsada a los Comisarios, hasta en tanto, los estados financieros correspondientes al periodo de su encargo hayan sido aprobadas por la Asamblea de Accionistas...".

**SEGUNDO.- CAPITAL SOCIAL ACTUAL.-** El compareciente me manifiesta, bajo protesta de decir verdad, que el capital social actual de la sociedad es la cantidad de MONEDA NACIONAL, correspondientes a la parte mínima fija.

**TERCERO.- ACTA QUE SE PROTOCOLIZA.-** El compareciente me exhibe en siete páginas útiles, en idioma extranjero y español, el Acta de la Asamblea General Ordinaria de Accionistas de "TOTAL E&P MÉXICO", SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE, que manifiesta se celebró con fecha primero de septiembre de dos mil quince y que en su versión en español textualmente dice:  
**"ACTA DE LA ASAMBLEA GENERAL DE ACCIONISTAS DE TOTAL E&P MEXICO, S.A. DE C.V., CELEBRADA EL 1 DE SEPTIEMBRE DE 2015-**

En la ciudad de México, Distrito Federal, domicilio social de Total E&P México, S.A. de C.V., (la "Sociedad") se reunieron a las 9:00 horas del día 1 de septiembre de 2015, los representantes de los accionistas de la Sociedad que se indican a continuación, con el objeto de celebrar una asamblea general ordinaria de accionistas.

De acuerdo con lo previsto por el artículo décimo séptimo de los estatutos de la Sociedad, por designación de los presentes presidió la asamblea el señor [redacted] y actuó como secretario el señor [redacted]

El presidente designó como escrutador al señor [redacted], quien procedió a examinar el registro de accionistas y otros documentos pertinentes, e hizo constar que se encontraba representado el 100% del capital social de la Sociedad, como sigue:

Accionista..	Acciones "A"...	Serie	Valor Nacional...	Moneda
Total Holdings International, B.V.,			19	

representada por el señor...A [Redacted]		
Total Holdings Nederland. B.V.,	1	
representada por el señor... [Redacted]		
<b>Total</b>	<b>50</b>	

--- En vista de lo anterior, el presidente declaró la asamblea legalmente instalada, de acuerdo con lo previsto por el artículo décimo cuarto de los estatutos sociales, sin necesidad de convocatoria previa por encontrarse presente la totalidad de las acciones representativas del capital social.---

--- A continuación, el secretario dio lectura al siguiente:---

ORDEN DEL DÍA

I. Renuncia, designación y ratificación, en su caso, de funcionarios y miembros del Consejo de Administración (así);

II. Revocación y otorgamiento de poderes;

III. Designación de delegados.

Los accionistas aprobaron los asuntos contenidos en el Orden del Día y, después de discutir ampliamente sobre todos y cada uno de dichos asuntos, por unanimidad de votos, adoptaron las siguientes:

RESOLUCIONES

I. Renuncia, designación y ratificación, en su caso, de funcionarios y miembros del Consejo de Administración (así).

I.1 Con efectos a la fecha de la presente, se aceptan las renunciaciones del señor [Redacted] y la señora [Redacted] a sus encargos como miembros del Consejo de Administración, respectivamente.

I.2 Se agradece a los señores: [Redacted] por su gestión durante el tiempo que duró su encargo y se les libera de cualquier responsabilidad en que pudiesen haber incurrido en legal desempeño de sus cargos.

I.3 Con efectos a partir de la fecha de la presente, se aprueba designar al señor [Redacted] como miembros del Consejo de Administración de la Sociedad, respectivamente.

I.4 Se resuelve que los miembros del Consejo de



Administración de nueva designación no requieren otorgar caución para garantizar el manejo de sus cargos. - - - -  
 - - - I.5 Se toma nota que con motivo de las resoluciones tomadas anteriormente, el Consejo de Administración de la Sociedad quedará compuesto de la siguiente manera: - - - -

Nombre	Cargo
Nombres de personas físicas. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP	Presidente y Miembro
	Miembro
: Saiz	Miembro

- - - I.6 Se aprueba ratificar al señor [redacted] como secretario no-miembro del Consejo de Administración de la Sociedad. - - - -

- - - I.7 Con efectos a partir de la fecha de la presente, se aprueba designar al señor [redacted] como prosecretario no-miembro del Consejo de Administración de la Sociedad. - - - -

- - - I.8 Se aprueba ratificar al señor [redacted] como comisario de la Sociedad. - - - -

**II. Revocación y otorgamiento de poderes. - - - -**

- - - II.1. Se aprueba revocar todos los poderes generales y especiales otorgados a favor del señor [redacted] hasta la fecha de la presente asamblea, incluyendo sin limitar los otorgados por escritura pública No. 72,253 de fecha 3 de marzo de 2015, ante el licenciado [redacted], titular de la notaria No. 109 del Distrito Federal. - - - -

- - - II.2 Se aprueba otorgar a favor del señor Michel Hervé Leo, los siguientes poderes y facultades para que los ejercite conjunta o separadamente: - - - -

- - - (a) Poder General Para Pleitos y Cobranzas de conformidad con el Primer Párrafo del Artículo 2,554 (dos mil quinientos cincuenta y cuatro) del Código Civil para el Distrito Federal, así como de su correlativo en todos y cada uno de los Códigos Civil Federal, con todas las facultades generales e incluyendo aquellos poderes que requieran cláusula especial de acuerdo con el Artículo 2,587 (dos mil quinientos ochenta y siete) del Código Civil para el Distrito Federal, así como de su correlativo en todos y cada uno de los Códigos Civiles de los Estados de la República Mexicana y del Código



Civil Federal, entre las que de manera enunciativa, pero no limitativa, se citan las siguientes: ejercer toda clase de derechos y acciones ante cualesquiera autoridades de la Federación, de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios, ya sea en jurisdicción voluntaria, contenciosa o mixta y se traten de autoridades civiles, judiciales, administrativas, del trabajo o de cualquier otro tipo que pudiera haber; contestar demandas, oponer excepciones y reconveniones; someterse a cualquier jurisdicción; articular y absolver posiciones; recusar magistrados, jueces, secretarios, peritos y demás personas en Derecho recusables; desistirse de lo principal, de sus incidentes, de cualquier recurso y del amparo, el que podrán promover cuantas veces lo estimen conveniente; transigir, rendir toda clase de pruebas; reconocer firmas y documentos, objetar estos y redargüirlos de falsos; asistir a juntas, diligencias y almonedas, juntas de acreedores con todas las facultades necesarias para llevar a buen término el ejercicio del presente mandato; recibir pagos; hacer pujas, posturas y mejoras y obtener para la Sociedad mandante adjudicación de toda clase de bienes; comprometer en árbitros.-----

---(b) Poder General para Pleitos y Cobranzas para Actos de Administración en Materia Laboral de conformidad con los dos primeros párrafos del artículo 2,554 (dos mil quinientos cincuenta y cuatro) del Código Civil Federal, del Código Civil para el Distrito Federal, así como de su artículo correlativo y concerniente en todos y cada uno de los Códigos Civiles de las demás entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos, en todas las facultades generales y especiales que requieran cláusula especial de conformidad con el artículo 2,587 (dos mil quinientos ochenta y siete) del código Civil Federal, del Código Civil para el Distrito Federal, así como de su artículo correlativo y concerniente en todos y cada uno de los demás Códigos Civiles de las demás entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos, entre las que de una manera enunciativa, pero no limitativa, se citan las siguientes: ser representantes legales de la Sociedad, teniendo incluso la representación laboral de la misma, pudiendo ejercer toda clase de derechos y acciones ante cualesquiera autoridades de



la Federación, de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios, ya sea en jurisdicción voluntaria, contenciosa o mixta y se trate de autoridades civiles, penales, mercantiles, judiciales, fiscales, administrativas o bien del trabajo o de cualquier otro tipo que pudiera haber, sean éstas Juntas de Conciliación o Tribunales de Arbitraje, Locales y Federales; contestar demandas, oponer excepciones y reconveniones; someterse a cualesquier jurisdicción; articular y absolver posiciones; recusar magistrados, jueces, secretarios, peritos y demás personas recusables en Derecho; desistirse de lo principal, de sus incidentes, de cualquier recurso y del Amparo, el que podrán promover cuantas veces lo estimen conveniente; rendir toda clase de pruebas; reconocer firmas y documentos, objetar éstos y redargüirlos de falsos; asistir a juntas, diligencias y almonedas; hacer posturas, pujas y mejoras y obtener para la sociedad mandate adjudicación de toda clase de bienes y, por cualquier título, hacer cesión de derechos y bienes; comprometer en árbitros; formular acusaciones, denuncias y querellas; otorgar el perdón y constituirse en parte en causas criminales o coadyuvante del Ministerio Público, causas en las cuales podrán ejercer las más amplias facultades que el caso requiera. El apoderado tendrá facultades para representar legalmente a la Sociedad teniendo incluso la representación patronal de la misma en los términos de los artículos 11 (once), 46 (cuarenta y seis), 47 (cuarenta y siete), 134 (ciento treinta y cuatro) Fracción III, 523 (quinientos veintitrés), 692 (seiscientos noventa y dos) Fracciones I, II y III, 786 (setecientos ochenta y seis), 787 (setecientos ochenta y siete), 873 (ochocientos setenta y tres), 874 (ochocientos setenta y cuatro), 876 (ochocientos setenta y seis), 880 (ochocientos ochenta), 883 (ochocientos ochenta y tres), 884 (ochocientos ochenta y cuatro) y demás relativos de la Ley Federal del Trabajo. Los representantes legales patronales y apoderados generales podrán, de manera enunciativa y no limitativa, actuar ante o frente al o los Sindicatos con los cuales existen celebrados contratos colectivos de trabajo y para todos los efectos conflictos colectivos; podrán actuar ante o frente a los trabajadores personalmente considerados y para todos los efectos de

conflictos individuales; en general para todos los asuntos obrero patronales y para ejercitarse ante cualesquiera de las Autoridades del Trabajo y Servicios Sociales a que se refiere el artículo 523 (quinientos veintitrés) de la ley Federal del Trabajo; podrán asimismo comparecer ante las Juntas de Conciliación y Arbitraje, ya sean locales o federales; en consecuencia, llevarán la representación patronal para efectos del artículo 11 (once), 46 (cuarenta y seis) y 47 (cuarenta y siete) de dicha ley, y también la representación legal de la empresa para los efectos de acreditar la personalidad y la capacidad en juicio o fuera de ellos, en los términos del artículo 692 (seiscientos noventa y dos) Fracciones II y III de dicha Ley; Federal del Trabajo, con facultades para articular y absolver posiciones y desahogar la prueba confesional en todas sus partes; podrán señalar domicilios convencionales para recibir notificaciones, en los términos del artículo 876 (ochocientos setenta y seis) de dicha Ley; Podrá celebrar contratos de trabajo y rescindirlos y para tales efectos, el mandatario gozará de todas las facultades de mandatario general para pleitos y cobranzas y actos de administración, en la forma que ha quedado descrito y en los términos de los dos primeros párrafos del artículo 2,554 (dos mil quinientos cincuenta y cuatro) y del artículo 2,587 (dos mil quinientos ochenta y siete) del Código Civil Federal, del Código Civil para el distrito Federal, así como de sus artículos correlativos y concernientes en todos y cada uno de los Códigos Civiles de las demás entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos; - - - - -

- - - (c) Poder General para Actos de Administración, de conformidad con lo previsto en el segundo párrafo del Artículo 2,554 (dos mil quinientos cincuenta y cuatro) del Código Civil para el Distrito Federal y de sus correlativos en todos y cada uno de los Códigos Civiles de las demás entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos y del Código Civil Federal con facultades para realizar todas las operaciones inherentes al objeto de la sociedad, teniendo entre otras, que se mencionan en forma enunciativa pero no limitativa, las de celebrar contratos de arrendamiento, subarrendamiento, de comodato, de mutuo y de crédito, de obra, de prestación de servicios, así



como de cualquier otra índole. Asimismo el apoderado podrá representar a la Sociedad en licitaciones públicas ante cualquier autoridad incluyendo de manera enunciativa mas no limitativa, la Comisión Nacional de Hidrocarburos. Podrá, de la misma manera realizar cualquier acto que sea requerido de conformidad con las bases de licitación de las licitaciones públicas en las que participe la Sociedad, incluyendo la celebración de los contratos a que estas se refieren. - - -

- - - (d) Poder para otorgar, suscribir, aceptar, girar, emitir, endosar y avalar toda clase de títulos de crédito en nombre de la Sociedad, de conformidad con el artículo 9 y 85 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito. ---

- - - (c) Poder para abrir, manejar y cancelar cuentas bancarias y de valores a nombre de la Sociedad, así como para hacer depósitos y girar contra ellas y designar personas que giren en contra de las mismas. - - - - -

- - - (f) Poder para otorgar y revocar poderes según lo considere conveniente, con o sin facultades de sustitución, dentro del ámbito de las facultades y poderes otorgados en los incisos anteriores. - - - - -

- - - **III. Designación de delegados especiales.** - - - - -

- - - Se designa delegados especiales de la asamblea a los señores Nombre de persona física. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP

Nombre de persona física. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP para que indistintamente cualquiera de ellos ocurra ante el Notario Público de su elección a obtener la protocolización total o parcial de la presente acta, así como lograr la expedición de los testimonios correspondientes e inscribir el primero de dichos testimonios en el Registro Público de Comercio del domicilio social. - - - - -

- - - No habiendo otro asunto que discutir, la asamblea se suspendió para dar lugar a la redacción de la presente acta, la cual posteriormente fue leída, aprobada, transcrita en el libro de actas y firmada por el presidente y el secretario. -

- - - (Firma ilegible). - Nombre de persona física. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP

Presidente... (Firma ilegible). - Nombre de persona física. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP

Secretario... - - - - -

- - - - -

... Accionistas y Firmas	Acciones	Valor	Moneda
	Serie "A"...	Nacional...	

Total Holdings International, B.V., representada por el señor... <small>Nombre de persona física, información protegida bajo la ley de acceso a la información pública (LFTIA) de México, LFTIA de México, LFTIA de México</small> (Firmado)	49	<small>Capítulo IV. Información protegida bajo la ley de acceso a la información pública (LFTIA) de México, LFTIA de México, LFTIA de México</small>
Total Holdings Nederland. B.V., representada por el señor... <small>Nombre de persona física, información protegida bajo la ley de acceso a la información pública (LFTIA) de México, LFTIA de México, LFTIA de México</small> (Firmado)	1	<small>Capítulo IV. Información protegida bajo la ley de acceso a la información pública (LFTIA) de México, LFTIA de México, LFTIA de México</small>
<b>Total</b>	<b>50</b>	<small>Capítulo IV. Información protegida bajo la ley de acceso a la información pública (LFTIA) de México, LFTIA de México, LFTIA de México</small>

- - - El suscrito escrutador, designado para esta asamblea, certifica que en la misma se encontraban representadas la totalidad de las acciones en que se divide el capital social de la Sociedad, en la forma arriba mencionada. - - - - -

- - - México, Distrito Federal a 1 de septiembre de 2015.-  
 (Firma ilegible). - Nombre de persona física, información protegida bajo la ley de acceso a la información pública (LFTIA) de México, LFTIA de México, LFTIA de México - Escrutador...". - -

- - - CUARTO.- Declara el compareciente que las firmas que aparecen en el acta de Asamblea transcrita, son de las personas que comparecieron a la misma y las que usan en todos sus negocios y que el suscrito Notario no tiene indicio alguno de falsedad del documento que se protocoliza. - - - - -

C L A U S U L A S

- - - PRIMERA.- Ha quedado debidamente **PROTOCOLIZADA** a solicitud del Licenciado Nombre de persona física, información protegida bajo la ley de acceso a la información pública (LFTIA) de México, LFTIA de México, LFTIA de México en su carácter de Delegado Especial, el Acta de Asamblea General Ordinaria de Accionistas de "TOTAL E&P MÉXICO", **SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE**, que manifiesta se celebró con fecha primero de septiembre de dos mil quince, al haber quedado transcrita en los antecedentes de esta escritura, la cual debe tenerse por reproducida en esta cláusula como si se insertase a la letra para todos los efectos legales correspondientes. - - - - -

- - - SEGUNDA.- En virtud de la protocolización que antecede, quedan formalizadas todas y cada una de las Resoluciones contenidas en el Acta de Asamblea que por este instrumento se protocoliza y que se tienen por reproducidas en esta Cláusula como si a la letra se insertasen, para todos los efectos legales a que haya lugar. - - - - -

- - - El compareciente me manifiesta bajo protesta de decir verdad, que por conducto de la Sociedad se notificará la revocación de poderes consignada en este instrumento al



apoderado, liberando al suscrito Notario de cualquier responsabilidad derivada por dicho concepto. - - - - -

- - - TERCERA. - Los gastos y honorarios causados con motivo de la presente escritura serán por cuenta de la Sociedad. -

- - - - - P E R S O N A L I D A D - - - - -

- - - El compareciente me acredita su personalidad y la legal existencia de su representada con los documentos transcritos en los antecedentes de esta escritura. - - - - -

- - - YO, EL NOTARIO DOY FE: I.- De que el suscrito se identificó plenamente como Notario frente al compareciente a su plena satisfacción. - II.- Declara el compareciente que los estatutos transcritos anteriormente constituyen el régimen legal de la Sociedad y la base en la cual se celebró la Asamblea que por este instrumento se protocoliza y que a la fecha de la misma no habían sido reformados. - III.- De que los documentos insertos y relacionados concuerdan con sus originales a que me remito y tuve a la vista. - IV.- De que en términos del artículo veintisiete del Código Fiscal de la Federación, y de la Miscelánea Fiscal, advertí a la Sociedad compareciente la obligación de presentar una relación ante las autoridades fiscales de los Accionistas residentes en el extranjero en la que se indique su domicilio, residencia fiscal y número de identificación fiscal. - V.- De que me aseguré de la identidad del compareciente con el documento que relaciono en generales y la verifiqué y que a mi juicio tiene capacidad legal. - VI.- De que advertí y enteré al compareciente de las penas en que incurrir quienes declaran con falsedad ante un Notario Público. - VII.- De que le manifesté al compareciente su derecho a leer personalmente la presente escritura y que su contenido le fue explicado por el suscrito Notario a su entera satisfacción. - VIII.- De que me declara el compareciente que su representada es capaz y que la representación que ostenta y por la que actúa está vigente. - IX.- De que le ilustré el valor, consecuencias y alcances legales de la misma. - X.- De que habiéndole leído la presente escritura, me manifestó el compareciente su comprensión plena. - XI.- De que el compareciente hizo las declaraciones

contenidas en la presente escritura todas bajo protesta de decir verdad.- **XII.-** De que el suscrito Notario no tiene indicio alguno de falsedad de los documentos que se protocolizan.- **XIII.-** De que las adiciones y variaciones que el compareciente realizara a la presente escritura serán leídas y explicadas por el suscrito Notario.- **XIV.-** De que la obligación a que se refiere el Artículo treinta y cuatro de la Ley de Inversión Extranjera se tiene por cumplida, en los términos del Artículo cuarenta y cuatro del Reglamento de la citada Ley, en virtud de haber presentado en el actual ejercicio un aviso al Registro Nacional de Inversiones Extranjeras correspondiente a la Sociedad, según oficio que agrego al apéndice de esta escritura bajo la letra que le corresponda y copias a los testimonios que de la presente expida.- **XV.-** Que de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares el compareciente, en cuanto a sus datos personales, declara haber ejercitado su derecho de acceso a los mismos mediante su lectura, quien manifestó su conformidad y comprensión plena en cuanto a su uso y la imposibilidad de que una vez firmado el presente instrumento, rectificarlos, cancelarlos u oponerse al tratamiento de sus datos personales, mismos que serán exclusivos para los efectos legales de este instrumento, derivado de la naturaleza jurídica del mismo.- **XVI.-** De que me manifestó su conformidad expresamente, así como mediante su firma estampándola para constancia al final del presente instrumento, declarando por sus generales ser:

[Redacted] Nacionalidad de persona física. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP [Redacted], originario del Distrito

Federal, [Redacted] Fecha de nacimiento de persona física. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

[Redacted] [Redacted] Fecha de nacimiento de persona física. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP [Redacted], Abogado, con domicilio en [Redacted]

[Redacted] Domicilio de persona física. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP [Redacted],

[Redacted] Domicilio de persona física. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP [Redacted], se identifica con pasaporte

número [Redacted] Número de pasaporte de persona física. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP [Redacted] expedido

por la Secretaría de Relaciones Exteriores y con [Redacted] y con Clave Unica del Registro Nacional de Población "RIAL" [Redacted]



CURP de persona física. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

tres.- XVII.-

De que en el presente instrumento se dio cumplimiento a las obligaciones a que se refiere la Ley Federal Para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita.-- -- -- -- --  
-- -- Firma ilegible del Licenciado **LUIS RICAUD ARRIOLA**.-- --  
-- -- Firmada ante mí el día de su fecha y la **AUTORIZO** desde luego en México, Distrito Federal.-- -- -- -- --  
-- -- Licenciado **FRANCISCO DE ICAZA DUFOUR**.- Rúbrica.- Sello de Autorizar.-- -- -- -- --  
-- -- **NOTA PRIMERA**.- México, Distrito Federal, a primero de septiembre de dos mil quince.- Con esta fecha expedí primer al tercer testimonios, del primero al tercero en su orden en veintiún páginas útiles cada uno para "TOTAL E&P MEXICO", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, como constancia de protocolización.- Van cotejados y corregidos.- Doy fe.-- -- -- -- --  
-- -- Licenciado **FRANCISCO DE ICAZA DUFOUR**.- Rúbrica.-- -- -- -- --  
-- -- **NOTA SEGUNDA**.- México, Distrito Federal, a treinta de septiembre de dos mil quince.- Con esta fecha quedó inscrito el primer testimonio de la presente escritura en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal, en el Folio Mercantil Electrónico número "532241-1" (quinientos treinta y dos mil doscientos cuarenta y uno guión uno).- Doy fe.-- -- -- -- --  
-- -- Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA**.- Rúbrica.-- -- -- -- --  
-- -- **NOTA TERCERA**.- México, Distrito Federal, a tres de noviembre de dos mil quince.- Con esta fecha expedí tres copias certificadas para efectos administrativos, fiel reproducción de su original en veintidós páginas útiles cada una.- Van cotejadas y corregidas.- Doy fe.-- -- -- -- --  
-- -- Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA**.- Rúbrica.-- -- -- -- --  
-- -- **NOTA CUARTA**.- México, Distrito Federal, a dos de febrero de dos mil dieciséis.- Con esta fecha expedí cuarto testimonio, cuarto en su orden en veintidós páginas útiles para "TOTAL E&P MEXICO", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, como constancia de protocolización.- Va cotejado y corregido.- Doy fe.-- -- -- -- --  
-- -- Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA**.- Rúbrica.-- -- -- -- --  
-- -- **NOTA QUINTA**.- Ciudad de México, a veintitrés de mayo de dos mil dieciséis.- Con esta fecha expedí dos copias certificadas para efectos administrativos, fiel



reproducción de su original en veintidós páginas útiles cada una.- Van cotejadas y corregidas.- Doy fe.-- - - - -  
- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA**.- Rúbrica.- - - -  
- - - **NOTA SEXTA**.- Ciudad de México, a diecisiete de noviembre de dos mil dieciséis.- Con esta fecha expedí copia certificada para efectos administrativos, fiel reproducción de su original en veintidós páginas útiles.- Va cotejada y corregida.- Doy fe.-- - - - -  
- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA**.- Rúbrica.- - - -  
- - - **NOTA SÉPTIMA**.- Ciudad de México, a diecisiete de enero de dos mil diecisiete.- Con esta fecha expedí copia certificada para efectos administrativos, fiel reproducción de su original en veintidós páginas útiles.- Va cotejada y corregida.- Doy fe.-- - - - -  
- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA**.- Rúbrica.- - - -  
- - - **NOTA OCTAVA**.- Ciudad de México, a primero de marzo de dos mil diecisiete.- Con esta fecha expedí dos copias certificadas para efectos administrativos, fiel reproducción de su original en veintidós páginas útiles cada una.- Van cotejadas y corregidas.- Doy fe.-- - - - -  
- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA**.- Rúbrica.- - - -  
- - - **"ARTICULO 2,554**.- *En todos los poderes generales para pleitos y cobranzas, bastará que se diga que se otorga con todas las facultades generales y las especiales que requieran cláusula especial conforme a la Ley, para que se entiendan conferidos sin limitación alguna.*- - - - -  
- - - *En los poderes generales, para administrar bienes, bastará expresar que se dan con ese carácter para que el apoderado tenga toda clase de facultades administrativas.*-  
- - - *En los poderes generales para ejercer actos de dominio, bastará que se den con ese carácter para que el apoderado tenga todas las facultades de dueño, tanto en lo relativo a los bienes, como para hacer toda clase de gestiones a fin de defenderlos.*- - - - -  
- - - *Cuando se quisieran limitar, en los tres casos antes mencionados, las facultades de los apoderados se consignarán las limitaciones o los poderes serán especiales.*- - - - -  
- - - *Los Notarios insertarán este artículo en los testimonios de los poderes que otorguen".*- - - - -

--- YO, LICENCIADO LUIS DE ANGOITIA BECERRA, TITULAR DE LA NOTARIA NUMERO CIENTO NUEVE DE ESTA CIUDAD, EXPIDO COPIA CERTIFICADA PARA EFECTOS ADMINISTRATIVOS, FIEL REPRODUCCIÓN DE SU ORIGINAL EN VEINTITRÉS PÁGINAS ÚTILES.- VA COTEJADA Y CORREGIDA.- CIUDAD DE MEXICO, A VEINTICUATRO DE JULIO DE DOS MIL DIECISIETE.-----

LAB/lcg



8.2.1.2 Acta Constitutiva



1

LIBRO MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO- - - - -  
(72,253) SETENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES- - -  
EN MEXICO, DISTRITO FEDERAL, a los tres días del mes  
de marzo de dos mil quince, Licenciado **LUIS DE ANGOITIA  
BECERRA**, Titular de la **Notaría** número **Ciento Nueve** del  
Distrito Federal, hago constar el **CONTRATO DE SOCIEDAD** bajo  
la forma de **ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE** que se denominará  
**"TOTAL E&P MÉXICO"**, que formalizan las sociedades  
extranjeras denominadas **"TOTAL HOLDINGS INTERNATIONAL B.V."**  
y **"TOTAL HOLDINGS NEDERLAND, B.V."**, representadas en este  
acto por el Licenciado **CARLOS RAMON DIAZ SORDO**, de  
conformidad con el antecedente y cláusula que siguen: - - -  
**- A N T E C E D E N T E -** - - - -  
**UNICO.- AUTORIZACIÓN DE LA SECRETARIA DE ECONOMÍA.-**  
Para llevar a cabo esta escritura, la Dirección General de  
Normatividad Mercantil de la Secretaría de Economía otorgó  
con fecha dieciséis de diciembre de dos mil catorce la  
Autorización correspondiente que a la letra dice: - - - - -  
- - - "Clave Única del Documento (CUD):-  
A201412161408046371.- - - - -  
- - - Al margen superior izquierdo.- Sello con el Escudo  
Nacional que dice: "ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.- SE".-  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA.- DIRECCIÓN GENERAL DE NORMATIVIDAD  
MERCANTIL.- - - - -  
- - - AUTORIZACIÓN DE USO DE DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL.-  
- - - En atención a la reserva realizada por Luis De  
Angoitia, a través del Sistema establecido por la  
Secretaría de Economía para autorizar el uso de  
Denominaciones o Razones Sociales, y con fundamento en lo  
dispuesto por los artículos 15, 16 y 16 A de la Ley de  
Inversión Extranjera; artículo 34, fracción XII bis de la  
Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; artículo  
69 C Bis de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo;  
y el artículo 17 del Reglamento para la Autorización de Uso  
de Denominaciones y Razones Sociales; así como en los  
artículos 2 apartado B, fracción XII, y 22 fracciones II,  
XXIV, XXV y último párrafo del Reglamento Interior de la  
Secretaría de Economía, publicado en el Diario Oficial de  
la Federación el 22 de noviembre de 2012, SE RESUELVE  
AUTORIZAR EL USO DE LA SIGUIENTE DENOMINACIÓN O RAZÓN

SOCIAL: TOTAL E&P MEXICO. Lo anterior a partir de la fecha y hora que se indican en la sección de Firma Electrónica más adelante.-----

--- Los términos con mayúscula inicial contenidos en la presente Autorización tendrán el significado que se les atribuye a dichos términos en el Reglamento para la Autorización de Uso de Denominaciones y Razones Sociales, con independencia de que se usen en plural o en singular.-

--- De conformidad con lo dispuesto por el artículo 18 del Reglamento para la Autorización de Uso de Denominaciones y Razones Sociales, la presente Autorización se otorga con independencia de la especie de la persona moral de que se trate, de su régimen jurídico, o en su caso, de la modalidad a que pueda estar sujeta.-----

--- En términos de lo dispuesto por el artículo 21 del Reglamento para la Autorización de Uso de Denominaciones y Razones Sociales, el Fedatario Público Autorizado o Servidor Público, o tratándose de las sociedades cooperativas, la autoridad, ante quien se constituya la Sociedad o Asociación correspondiente, o en su caso, ante quien se formalice el cambio de su Denominación o Razón Social, deberá cerciorarse previamente a la realización de dichos actos, que se cumple con las condiciones que en su caso resulten aplicables y se encuentren señaladas en la presente Autorización y en el referido Reglamento, y a su vez deberá cerciorarse de que la presente Autorización se encuentre vigente.-----

--- AVISO DE USO NECESARIO-----

--- De conformidad con lo dispuesto por el artículo 24 del Reglamento para la Autorización de Uso de Denominaciones y Razones Sociales, el Fedatario Público Autorizado o Servidor Público que haya sido elegido conforme al artículo 14 de dicho Reglamento, deberá dar el Aviso de Uso correspondiente a través del Sistema y dentro de los ciento ochenta días naturales siguientes a la fecha de la presente Autorización, a fin de hacer del conocimiento de la Secretaría de Economía de que ha iniciado el uso de la Denominación o Razón Social Autorizada por haberse constituido la Sociedad o Asociación, o formalizado su cambio de Denominación o Razón



Social ante su fe.-----  
- - - En caso de que el Fedatario Público Autorizado o Servidor Público que haya sido elegido conforme al artículo 14 del Reglamento para la Autorización de Uso de Denominaciones y Razones Sociales no dé el Aviso de Uso conforme al artículo 24 de dicho Reglamento, éste podrá presentar previo pago de derechos, el Aviso de Uso de forma extemporánea en cualquiera de las oficinas de la Secretaría de Economía, dentro de los treinta días naturales contados a partir de la fecha en que concluyó el plazo de ciento ochenta días naturales siguientes a la fecha de la presente Autorización.-----  
- - - La Secretaría de Economía no reservará el uso exclusivo de la Denominación o Razón Social otorgada mediante la presente Autorización, en caso de ésta no reciba el Aviso de Uso en los términos antes señalados, y dentro del plazo establecido en el párrafo que antecede.--  
- - - AVISO DE LIBERACIÓN-----  
- - - En caso de fusión o liquidación de la Sociedad o Asociación, o en el caso de cambio de Denominación o Razón Social de la misma, el Fedatario Público Autorizado o Servidor Público ante quien se formalizara dicho acto, deberá de dar, a través del Sistema y dentro de un plazo no mayor a treinta días naturales posteriores a la fecha de formalización del instrumento respectivo, un Aviso de Liberación de la Denominación o Razón Social.-----  
- - - Tratándose de sociedades cooperativas que se liquiden, extingan o cambien su Denominación o Razón Social ante alguien distinto de un Fedatario Público Autorizado, el representante legal de la sociedad cooperativa deberá solicitar por escrito el apoyo de la Secretaría de Economía para poder dar el Aviso de Liberación correspondiente.--  
- - - Lo anterior, con fundamento en el artículo 28 del Reglamento para la Autorización de Uso de Denominaciones o Razones Sociales.-----  
- - - RESPONSABILIDADES-----  
- - - De conformidad con lo dispuesto por el artículo 22 del Reglamento para la Autorización de Uso de Denominaciones y Razones Sociales las sociedades o asociaciones que usen o pretendan usar una Denominación o

Razón Social tendrán las obligaciones siguientes: - - - -  
- - - I. Responder por cualquier daño, perjuicio o  
afectación que pudiera causar el uso indebido o no  
autorizado de la Denominación o Razón Social otorgada  
mediante la presente Autorización, conforme a la Ley de  
Inversión Extranjera y al Reglamento para la Autorización  
de Uso de Denominaciones y Razones Sociales, y - - - -  
- - - II. Proporcionar a la Secretaría de Economía la  
información y documentación que le sea requerida por  
escrito o a través del Sistema en relación con el uso de la  
Denominación o Razón Social otorgada mediante la presente  
Autorización, al momento de haberla reservado, durante el  
tiempo en que se encuentre en uso, y después de que se haya  
dado el Aviso de Liberación respecto de la misma. - - - -  
- - - Las obligaciones establecidas en las fracciones  
anteriores, deberán constar en el instrumento mediante el  
cual se formalice la constitución de la Sociedad o  
Asociación o el cambio de su Denominación o Razón Social.-  
- - - La presente Autorización tiene una vigencia de 180  
días naturales a partir de la fecha de su expedición, y se  
otorga sin perjuicio de lo establecido por el artículo 91  
de la Ley de la Propiedad Industrial.- (Sigue firma  
electrónica).- - - - -  
- - - El referido documento lo agrego al apéndice de esta  
escritura bajo la letra "A" y copias a los testimonios que  
de la presente expida.- - - - -  
- - - - - C L A U S U L A - - - - -  
- - - **UNICA.**- Cumplido el anterior requisito, la Sociedad  
que ahora se constituye, se registrará por los estatutos  
sociales que a continuación se señalan: - - - - -  
- - - - - ESTATUTOS SOCIALES DE- - - - -  
- - - - - "TOTAL E&P MÉXICO",- - - - -  
- - - - - **SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE**- - - - -  
- - - - - **CAPÍTULO I**- - - - -  
- - - **DENOMINACIÓN, OBJETO, DURACIÓN, DOMICILIO Y  
NACIONALIDAD**- - - - -  
- - - **ARTÍCULO PRIMERO. Denominación.** - - - - -  
- - - La denominación de la Sociedad es **TOTAL E&P MÉXICO**, e  
irá seguida de las palabras "**SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL**



VARIABLE", o de su abreviatura "S.A. DE C.V." (la "Sociedad").

**ARTÍCULO SEGUNDO. Domicilio.**

El domicilio social de la Sociedad es **México, Distrito Federal**, pero podrá establecer sucursales o agencias en cualquier otro lugar dentro y fuera de la República Mexicana, así como estipular domicilios convencionales en los contratos que celebren, sin que por ello se entienda cambiado su domicilio.

**ARTÍCULO TERCERO. Duración.**

La duración de la Sociedad es **indefinida**.

**ARTÍCULO CUARTO. Objeto Social.**

La Sociedad tendrá por objeto exclusivo:  
La Exploración, Extracción y Producción de Hidrocarburos, según dicho término se define en la Ley de Hidrocarburos, y según es requerido por la Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos. Con el fin de alcanzar dicho objeto, la Sociedad podrá:

1. Prestar servicios profesionales y no profesionales tanto dentro como fuera de los campos petrolíferos o bloques, incluyendo de manera enunciativa más no limitativa a la Exploración, Extracción y Producción de Hidrocarburos, servicios que podrán ser prestados individualmente o formando parte de un consorcio, *joint venture*, o cualquier otro tipo de acuerdo, en términos de la Ley de Hidrocarburos, la Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos y sus Reglamentos, respectivamente, o cualquier otra disposición que sea aplicable al respecto.
2. Celebrar contratos de asociación, contratos de participación conjunta, contratos de operación conjunta, asociaciones público - privadas o cualquier otro tipo de contrato vinculante y no vinculante con empresas tanto públicas como privadas o con entes pertenecientes a la Administración Pública, tanto nacionales como extranjeras, así como con Empresas Productivas del Estado.
3. Celebrar con cualquier autoridad de la Administración Pública tanto federal, estatal como municipal, incluyendo de manera enunciativa más no limitativa a la Comisión Nacional de Hidrocarburos, la Secretaría de Energía y la Secretaría de la Defensa

Nacional, los contratos, acuerdos, presentación de solicitudes, obtención de permisos, concesiones o cualquier otra forma de acuerdo, orientado o requerido para proveer los servicios de Exploración, Extracción y Producción de Hidrocarburos. Lo anterior incluye más no está limitado a contratos de producción o utilidad compartida, licencias y contratos de servicios.-- - - - -

- - - 4. Participar individualmente o en un consorcio o bajo cualquier otra forma, en licitaciones públicas, invitaciones a cuando menos tres participantes o ser directamente adjudicado con contratos de cualquier autoridad gubernamental o entidad privada.- - - - -

- - - 5. Actuar como y ser representado por agentes, mediadores, comisionista, apoderado, o de cualquier otra forma representar y ser representado por todo tipo de entidades e individuos. Otorgar y revocar poderes para ser representada por terceros, agentes, mediadores, comisionistas, apoderados de cualquier forma ante entidades privadas u autoridades gubernamentales. - - - - -

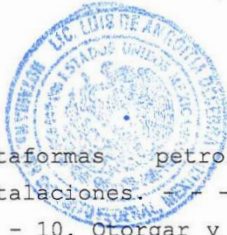
- - - 6. Prestar cualquier tipo de servicios, ya sean técnicos, administrativos o de cualquier otra naturaleza permitidos por las leyes aplicables. - - - - -

- - - 7. La importación, exportación, adquisición, venta y en general negociación de cualquier tipo de toda clase de equipos, maquinaria, partes, aparatos, útiles, materia prima que sean necesarios o convenientes para las finalidades señaladas en el objeto o cualquier otro artículo, mercancía, instrumento, aparato, equipo, utensilio u objeto relacionado o no con alguno o todo el objeto de la Sociedad.- - - - -

- - - 8. Solicitar, obtener, gravar, dar en garantía y explotar cualquier licencia, de ser el caso, requerida para llevar a cabo las actividades contempladas en su objeto y transar con dichas licencias en cualquier forma permitida por la ley.-- - - - -

- - - 9. Arrendar, subarrendar, dar en arrendamiento, poseer, adquirir, vender, gravar y operar bajo cualquier contrato o título, todo tipo de propiedades reales y personales, incluyendo de manera enunciativa más no limitativa a fabricas, almacenes, oficinas, embarcaciones,





plataformas petroleras, grúas, taladros y otras instalaciones.-----

--- 10. Otorgar y obtener préstamos y/o créditos a través de cualquier fuente de financiamiento, estando para tal efecto, facultada para otorgar y recibir cualquier clase de garantías tanto reales como personales, de o a favor de entidades, sociedades, asociaciones e instituciones bancarias y de crédito, así como de personas físicas según sea requerido por la Sociedad.-----

--- 11. Garantizar obligaciones de terceros, mediante previa aprobación del Consejo de Administración, en el entendido que dicha aprobación del Consejo de Administración no será requerida para sociedades o cualquier otra entidad que sea propiedad de la Sociedad, ya sea directa o indirectamente, del 50% (cincuenta por ciento) o más del voto en dicho tercero.-----

--- 12. Adquirir, explotar, ceder, importar, exportar, desarrollar, negociar, enajenar por cuenta propia o ajena por cualquier título legal sin limitación alguna toda clase de concesiones, permisos, franquicias, licencias, patentes, marcas, nombres o avisos comerciales y autorizaciones relacionadas o no, con los fines mencionados, así como cualquier otra clase de propiedad industrial, derechos de autor y/o propiedad intelectual.-----

--- 13. La adquisición por compraventa, suscripción, cesión o en cualquier forma permitida por la ley, de todo tipo de acciones de sociedades, intereses, partes sociales, certificados de participación o cualquier participación en cualquier Empresa.-----

--- 14. En general, celebrar convenios, contratos, inclusive de sociedad mercantil o promesas de ellos, así como celebrar y gestionar operaciones crediticias, activas o pasivas y efectuar los actos que sean necesarios, conducentes, relacionados o convenientes para el desarrollo y obtención de los objetos mencionados. La celebración de toda clase de actos, contratos, fideicomisos y en general, la celebración y ejecución de todos aquellos actos jurídicos que sean necesarios para el desarrollo de la Sociedad, previas las autorizaciones que en su caso se requieran.-----

- - - **ARTÍCULO QUINTO.** Nacionalidad. La Sociedad es de nacionalidad mexicana, con cláusula de admisión de extranjeros y en esa virtud se conviene con el Gobierno Mexicano, ante la Secretaria de Relaciones Exteriores que los socios extranjeros, actuales o futuros, se obligan a considerarse como nacionales respecto a las acciones de esta Sociedad que adquieren o de que sean titulares, así como de bienes, derechos, concesiones, participaciones o intereses cuya titularidad corresponda a la Sociedad, y de los derechos y obligaciones que deriven de los contratos con autoridades mexicanas en que sea parte esta Sociedad y a no invocar, por lo mismo, la protección de sus gobiernos, bajo la pena en caso contrario, de perder en beneficio de la Nación las participaciones sociales que hubieren adquirido.-- - - - -

- - - - - **CAPÍTULO II-** - - - -

- - - - - **CAPITAL SOCIAL Y ACCIONES-** - - - -

- - - **ARTÍCULO SEXTO.-** Capital Social. El capital social será variable. El capital máximo autorizado será ilimitado. El capital mínimo fijo sin derecho a retiro, será de Capital social. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP **Moneda**

**Nacional.** El capital social estará representado por acciones ordinarias, nominativas, con valor nominal de

Capital social. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP Moneda Nacional, cada una. Las acciones que representan el capital social estarán divididas en dos series de acciones, Acciones Serie "A", que representarán el capital mínimo fijo, y Acciones Serie "B", que representarán la parte variable del capital social. En el entendido que los Accionistas podrán emitir nuevas series y clases de acciones que confieran a sus tenedores diferentes derechos. El capital social podrá ser incrementado mediante contribuciones futuras de los accionistas, emisiones de acciones que podrán ser suscritas por nuevos accionistas. De la misma manera podrá ser disminuido por el retiro total o parcial de las contribuciones de los Accionistas.- - - - -

- - - **ARTÍCULO SÉPTIMO.-** ACCIONES. El capital social mínimo fijo y variable serán representados por acciones ordinarias, nominativas y registradas. Todas las acciones de la Sociedad serán libremente suscritas y podrán ser



suscritas por sociedades e individuos mexicanos o extranjeros, con la excepción de autoridades gubernamentales o soberanas. - - - - -

- - - Dichos títulos llevarán escrito lo que se menciona en este artículo. Cualquier falta de lo anterior tendrá como consecuencia la nulidad de dicho título de acciones. - - -

- - - **ARTÍCULO OCTAVO.- DERECHOS Y OBLIGACIONES.** Todas las acciones tendrán el mismo valor nominal y conferirán los mismos derechos y obligaciones a sus tenedores. - - - - -

- - - **ARTÍCULO NOVENO.- TÍTULOS DE ACCIONES.** Los títulos de acciones temporales y definitivos deberán representar el número total de acciones en que está dividido el capital social de la Sociedad. Contendrán el lenguaje contenido en los artículos Quinto, Sexto y Octavo de estos estatutos sociales, y deberán satisfacer los requerimientos del artículo 125 (ciento veinticinco) de la Ley General de Sociedades Mercantiles. Los títulos de acciones deberán ser firmados por dos miembros del Consejo de Administrador o por el Administrador Único, según sea el caso. Las firmas de estas personas podrán entregarse vía facsímile, en el entendido que sus firmas originales sean registradas ante el Registro Público de Comercio correspondiente a su domicilio social. Los títulos de acciones permanentes deberán llevar adjunto, cupones numerados consecutivamente.- - - - -

- - - **ARTÍCULO DÉCIMO.- LIBROS DE REGISTRO DE ACCIONES Y DE VARIACIONES DE CAPITAL.** La Sociedad llevará un Libro de Registro de Acciones en el cual todas las transacciones que involucren la transferencia, suscripción, adquisición o venta de acciones será registrada, junto con los nombres o denominaciones, nacionalidad y domicilio de los accionistas, tanto de los que realizan la transferencia como de aquellos a los que se les transfiere las mencionadas acciones. La Sociedad considerará a las personas o entidades registradas en el Libro de Registro de Accionistas como dueños de las acciones en la Sociedad.- -

- - - La Sociedad mantendrá un Libro de Variaciones de Capital, según se requiere por el artículo 219 (doscientos diecinueve) de la Ley General de Sociedades Mercantiles, en donde se registrarán las variaciones al capital social de

la Sociedad.-- - - - -

- - - **ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO.- INCREMENTOS DE CAPITAL.** El aumento en la parte variable del capital, se llevará a cabo mediante resolución tomada en Asamblea Ordinaria de Accionistas. Cuando el aumento en el capital corresponda al mínimo fijo, se llevará a cabo mediante resolución tomada en Asamblea Extraordinaria de Accionistas. No podrá autorizarse aumentar el capital social, si algún aumento inmediato anterior no ha sido íntegramente suscrito y pagado.-- - - - -

- - - En caso de un incremento al capital social de la Sociedad, los Accionistas de la misma tendrán un derecho de preferencia para suscribir las nuevas acciones emitidas en razón del incremento de capital, en proporción al número de acciones que tienen, sujeto a las siguientes reglas:- - - -

- - - (a) La suscripción de acciones al momento de aprobarse un incremento al capital social, se realizará de conformidad con los procedimientos y en los términos aprobados por la Asamblea de Accionistas que aprueba el incremento de capital, de conformidad con la legislación aplicable.-- - - - -

- - - (b) De ser apropiado, y salvo el caso en que el 100% (cien por ciento) del capital social de la Sociedad se encuentre representado en la Asamblea en cuyo caso ninguna publicación de convocatoria será necesaria, la Sociedad publicará una convocatoria a dicha asamblea en el Diario Oficial de la Federación o en un periódico de mayor circulación de su domicilio social. De la misma manera hará llegar vía correo electrónico o por cualquier otro medio que asegure la notificación al Accionista de dicha convocatoria. Los Accionistas deberán hacer valer sus derechos dentro del periodo establecido en dicha convocatoria, que no será menor a 30 (treinta) días naturales. - - - - -

- - - (c) Cualquier aumento de capital aprobado más no suscrito en los términos anteriores, podrá ser ofrecido a terceros, según lo determine el Consejo de Administración de la Sociedad, sujeto a que dicho ofrecimiento no podrá ser realizado en términos más favorables que los ofrecidos a los propios Accionistas de la Sociedad. - - - - -



- - - **ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO.- REDUCCIONES AL CAPITAL SOCIAL.** Cualquiera reducción al capital social será llevada a cabo bajo el procedimiento y en los términos según sea aprobado en la Asamblea de Accionistas que apruebe dicha reducción, que será Ordinaria en el caso del capital variable y Extraordinaria en el caso del capital fijo. Dicha reducción se hará en proporción a la participación de cada Accionista en el capital social de la Sociedad. - - -

- - - **CAPÍTULO III-** - - - -  
- - - **ASAMBLEA DE ACCIONISTAS-** - - - -

- - - **ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO.- CLASES Y FRECUENCIA DE ASAMBLEAS.** La Asamblea General de Accionistas, convocada y celebrada de conformidad con estos estatutos, será la autoridad suprema de la Sociedad. Las Asambleas se llevarán a cabo en el domicilio social de la Sociedad. La Asamblea Ordinaria Anual se verificará dentro de los 4 (cuatro) meses siguientes al cierre de cada ejercicio fiscal. Dicha Asamblea se llevará a cabo de conformidad con el artículo 181 (ciento ochenta y uno) de la Ley General de Sociedades Mercantiles. Salvo que sea previsto de otra forma en la Ley General de Sociedades Mercantiles, las Asambleas Ordinarias y Extraordinarias de Accionistas se llevarán a cabo cuando sean convocadas por el Consejo de Administración, el Comisario, o cualquier accionista o grupo de accionistas que tengan por lo menos el 25% (veinticinco por ciento) de las acciones representativas del capital social de la Sociedad. Las resoluciones adoptadas legalmente y sus decisiones, serán obligatorias para todos los accionistas, incluyendo a aquellos que estén ausentes o aquellos disidentes, los cuales en todo caso gozarán de los derechos previstos en la ley. - - - - -

- - - **ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO.- CONVOCATORIAS A ASAMBLEA; RESOLUCIONES UNÁNIMES SIN CELEBRAR UNA ASAMBLEA.** Los Accionistas que representen por lo menos el 25% (veinticinco por ciento) de las acciones con derecho a voto tendrán el derecho de convocar a una Asamblea de Accionistas. Se dará publicidad a la convocatoria para celebrar una Asamblea de Accionistas en uno de los periódicos de mayor circulación del domicilio social de la Sociedad o en el Diario Oficial de la Federación, con una

anticipación no menor a 15 (quince) días naturales previos a la celebración de la Asamblea. Dicha notificación deberá contener el lugar, la fecha y la hora en que se llevará a cabo la Asamblea de Accionistas, así como el Orden Del Día, y deberá ser firmada por el convocante. Las convocatorias podrán ser enviadas por fax, correo electrónico o por cualquier otro medio que asegure que los Accionistas serán notificados con por lo menos 15 (quince) días naturales de anticipación a la Asamblea. - - - - -

- - - Si se encuentran presentes o debidamente representados la totalidad de los accionistas en la Asamblea de que se trate, no se requerirá la convocatoria respectiva. Las resoluciones adoptadas por dicha Asamblea se considerarán como válidamente adoptadas si, al momento de la votación, todas las acciones del capital social de la Sociedad se encuentran debidamente representadas. - - - - -

- - - Los Accionistas que representen la totalidad de las acciones del capital social de la Sociedad podrán adoptar resoluciones por consentimiento unánime en lugar de llevar a cabo una Asamblea de Accionistas. Dichas resoluciones serán validas y efectivas cuando sean confirmadas por escrito y firmadas por cada uno de los representantes de los Accionistas. Las resoluciones adoptadas por unanimidad fuera de Asamblea de Accionistas podrán ser firmadas vía facsímile, sin embargo, el original debe ser enviado a la brevedad al Secretario de la Sociedad. - - - - -

- - - Las resoluciones adoptadas por unanimidad fuera de Asamblea de Accionistas podrán llevarse a cabo mediante videoconferencia, en el entendimiento que dichas resoluciones deberán ser confirmadas por escrito y las firmas originales de los representantes de los Accionistas deberán ser enviadas al Secretario de la Sociedad. Dichas resoluciones serán validas cuando el Secretario reciba el original de las firmas de los representantes de los Accionistas.-- - - - -

- - - **ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO. ENTRADA A LAS ASAMBLEAS.** Para ser admitido a las asambleas de accionistas, el Accionista deberá estar registrado como tal en el Libro de Registro de Acciones que la Sociedad deberá llevar de conformidad con el Artículo 128 (ciento veintiocho) de la Ley General de

Sociedades Mercantiles. - - - - -

- - - **ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO. REPRESENTACIÓN EN LAS ASAMBLEAS.** Los Accionistas podrán ser representados en las Asambleas por un apoderado que posea un poder general o especial, según sea requerido, o por una carta poder firmada ante dos testigos. Los miembros del Consejo de Administración, el Comisario y el Director General no podrán fungir como representantes en las Asambleas de Accionistas.-- - - - -

- - - **ARTÍCULO DÉCIMO SÉPTIMO. ORGANIZACIÓN DE LAS ASAMBLEAS.** Las Asambleas de Accionistas serán presididas por el Presidente del Consejo de Administración o por la persona autorizada para sustituirlo en sus facultades. De otra forma, la Asamblea de Accionistas será presidida por la persona designada por la mayoría de votos de los Accionistas presentes. El Secretario de la Sociedad o, en su ausencia, cualquier otra persona designada por los Accionistas presentes en la Asamblea, actuará como secretario de la misma. El presidente de la Asamblea designará a uno o más escrutadores de entre los presentes para determinar la existencia o la ausencia del quórum. - - -

- - - **ARTÍCULO DÉCIMO OCTAVO. QUORUM Y RESOLUCIONES, ASAMBLEAS ORDINARIAS.** Las Asambleas Ordinarias de Accionistas se considerarán legalmente instaladas en primera convocatoria si por lo menos el 50% (cincuenta por ciento) de las acciones que representen el capital social de la sociedad se encuentran debidamente representadas. - - -

- - - Las resoluciones adoptadas mediante Asamblea Ordinaria de Accionistas serán consideradas como válidas por el voto de la mayoría concurrente de las acciones representadas en la asamblea. - - - - -

- - - Las Asambleas Ordinarias de Accionistas, además de resolver sobre incrementos o decrementos de la porción variable del capital social de la Sociedad y con cualquier asunto no reservado para Asambleas Extraordinarias de Accionistas, resolverán sobre cualquier asunto prescrito por el Artículo 181 (ciento ochenta y uno) de la Ley General de Sociedades Mercantiles y:- - - - -

- - - (a) Discusión, aprobación o modificación del reporte presentado por el Consejo de Administración de conformidad

con el artículo 172 (ciento setenta y dos) de la Ley General de Sociedades Mercantiles, tomando en consideración el reporte presentado por el Comisario de la Sociedad; tomando para tal efecto cualquier acción que sea necesaria. - - - - -

- - - (b) Elección de miembros del Consejo de Administración y Comisario de la Sociedad de conformidad con los Artículos 22 (veintidós) y 29 (veintinueve) del presente, según corresponda, así como determinar si es apropiado que cada uno garantice su actuar como tal. - - -

- - - (c) Determinación de las remuneraciones a ser pagadas a los Administradores y al Comisario de la Sociedad. - - -

- - - **ARTÍCULO DÉCIMO NOVENO. QUORUM Y RESOLUCIONES, ASAMBLEAS EXTRAORDINARIAS.** Las Asambleas Extraordinarias de Accionistas se considerarán legalmente instaladas en primera convocatoria si por lo menos el 75% (setenta y cinco por ciento) de las acciones que representen el capital social de la sociedad se encuentran debidamente representadas. En segunda convocatoria se requerirá que el 50% (cincuenta por ciento) de las acciones representativas del capital social de la Sociedad se encuentran debidamente representadas. - - - - -

- - - Las Asambleas Extraordinarias de Accionistas resolverán sobre cualquier asunto delimitado en el Artículo 182 (ciento ochenta y dos) de la Ley General de Sociedades Mercantiles. - - - - -

- - - **ARTÍCULO VIGÉSIMO. MINUTAS.** Las minutas de cada Asamblea de Accionistas, en donde se hagan constar las resoluciones adoptadas en dicha asamblea y se lista a los accionistas serán transcritas y registradas en el Libro de Asambleas de Accionistas de la Sociedad. Serán firmadas por aquellos presentes en la asamblea, o de ser autorizado en la asamblea, por la persona que haya fungido como Presidente, Secretario y Escrutador, respectivamente en dicha asamblea. En caso de que existan documentos o anexos que hayan sido presentados en la misma, se creará un archivo especial en donde se guardarán dichos documentos o anexos. - - - - -

- - - - - **CAPÍTULO IV-** - - - - -  
- - - - - **CONSEJO DE ADMINISTRACION-** - - - - -





- - **ARTÍCULO VIGÉSIMO PRIMERO. ELECCIÓN DE CONSEJEROS.**

Los asuntos, bienes e intereses de la Sociedad serán administrados por un Consejo de Administración, compuesto por un número impar de Consejeros, con un número máximo ilimitado, según sean designados por la Asamblea Ordinaria de Accionistas. - - - - -

- - - Si así lo resuelve la Asamblea Ordinaria de Accionistas, los Consejeros podrán tener suplentes; la propia Asamblea determinará la manera en que operará la suplencia. Cualquier suplente podrá actuar en suplencia de cualquiera de los Consejeros. - - - - -

- - - Cada Accionista o grupo de Accionistas que representen el 25% (veinticinco por ciento) del total de las acciones en que se divide el capital social de la Sociedad, tendrá derecho de nombrar a un Consejero y, de ser el caso, a su suplente. - - - - -

- - - Los Accionistas podrán determinar en cualquier momento que la Sociedad sea dirigida por un Administrador Único. De ser el caso, las referencias aquí contenidas al Consejo de Administración y al Presidente del Consejo de Administración se considerarán que se refieren al Administrador Único en todo momento en que la Sociedad sea administrada por un Administrador Único. El Administrador Único no tendrá suplente y por lo tanto en caso de su ausencia permanente, los Accionistas serán convocados a Asamblea con el fin de adoptar las resoluciones correspondientes. - - - - -

- - - **ARTÍCULO VIGÉSIMO SEGUNDO. DURACIÓN EN SU ENCARGO.**

Los Consejeros durarán en su cargo un año y lo desempeñarán hasta que haya sido designado su sucesor y hasta que éste haya tomado posesión de dicho puesto, aún cuando la elección de su sucesor haya sido retrasada, o hasta que sean removidos por los Accionistas de conformidad con la ley. Los miembros del Consejo podrán ser reelegidos en su encargo. - - - - -

- - - **ARTÍCULO VIGÉSIMO TERCERO. FUNCIONARIOS.** Los miembros del Consejo de Administración elegirán a un Presidente de este órgano de entre sus miembros. - - - - -

- - - El Presidente del Consejo de Administración continuará en su cargo por el mismo periodo y bajo las

mismas condiciones establecidas en el artículo vigésimo segundo anterior. La Asamblea Ordinaria de Accionistas o, de ser el caso, los miembros del Consejo de Gerentes nombrarán a un Secretario, para el cual puede designarse a un suplente. Ni el Secretario ni su suplente deberán ser miembros del Consejo de Administración. De la misma manera, el Consejo de Administración podrá nombrar funcionarios de la Sociedad, según lo estime conveniente, quienes no tendrán la obligación de ser miembros del Consejo de Administración. - - - - -

- - - En la ausencia del Secretario, su posición será llenada por su suplente, o de ser el caso en que no haya suplente, por la persona que sea designada en la propia Asamblea de Accionistas o Sesión del Consejo de Administración. En caso de una ausencia permanente del Secretario de la Sociedad, su posición será sujeta a elección de un nuevo sustituto por los Accionistas de la Sociedad. - - - - -

- - - El Secretario y su suplente, de ser el caso, y los otros funcionarios designados por el Consejo de Administración, actuarán bajo la dirección del Presidente del Consejo de Administración y realizarán sus deberes según sean prescritos por el Presidente del Consejo de Administración y el propio Consejo de Administración, incluyendo de manera enunciativa más no limitativa los registros en los libros corporativos de la sociedad, y realizar certificaciones y testar en los mismos de ser necesario, de la validez de las resoluciones tomadas por los Accionistas de la Sociedad o por el Consejo de Administración. - - - - -

- - - **ARTÍCULO VIGÉSIMO CUARTO. SESIONES DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN.** El Consejo de Administración deberá deliberar en el domicilio de la Sociedad o en cualquier otro lugar que determine el propio Consejo. Las sesiones podrán ser convocadas por el Presidente, el Secretario, el Comisario o a solicitud por escrito de 2 (dos) Consejeros. La convocatoria podrá ser realizada por fax, correo electrónico, o por cualquier otro medio que asegure su notificación con por lo menos cinco días naturales de anticipación a la Sesión. - - - - -



- - Las Sesiones podrán llevarse a cabo sin previa convocatoria en el caso de que la totalidad de los miembros del Consejo de Administración se encuentren presentes. - -

- - - Las minutas de cada sesión o resoluciones serán registradas y transcritas en el Libro de Sesiones del Consejo de Administración de la Sociedad. Dichas minutas deberán contener el nombre de los Consejeros que acudieron a la sesión y las resoluciones adoptadas en la misma, y serán firmadas por aquellos presentes, o de ser el caso, las personas designadas como Presidente, Secretario y Escrutador de las mismas. - - - - -

- - - **ARTÍCULO VIGÉSIMO QUINTO. GARANTÍAS; INDEMNIZACIONES DE LOS CONSEJEROS.**

Los Consejeros no estarán obligados a garantizar el desempeño de su cargo, salvo que así lo determine la Asamblea Ordinaria de Accionistas que los elija. La garantía consistirá en una suma de dinero que los Consejeros deberán depositar en la caja de la Sociedad o bien fianza, según lo determine la Asamblea de Accionistas al momento de la elección. Dicha garantía no podrá ser cedida durante el tiempo que dure el Consejero en funciones y no podrá ser reembolsada al Consejero, hasta en tanto, los estados financieros de los ejercicios fiscales correspondientes al período de su encargo hayan sido aprobados por la Asamblea de Accionistas. - - - - -

- - - La Sociedad indemnizará, sacará a salvo y liberará a cualquier Consejero o su suplente, de ser el caso, de cualquier y todas perdidas, reclamos, daños, responsabilidades o gastos (incluyendo gastos y costas legales razonables), que resulten de o surjan de la realización de sus deberes, excluyendo reclamos, daños, responsabilidades o gastos que resulten de la grave negligencia o dolo de dicho Consejero o su suplente, de ser el caso. - - - - -

- - - La Sociedad no será responsable por cualquier acuerdo o cualquier procedimiento llevado a cabo sin su consentimiento por escrito. - - - - -

- - - Si cualquier acción o procedimiento es iniciado en contra de un Consejero o su suplente en relación con el cual se puede buscar una indemnización de la Sociedad de conformidad con lo anterior, o si un Consejero o su

suplente recibe una notificación de cualquier posible litigio o reclamo del cual el Consejero o el suplente razonablemente considera que puede resultar en el comienzo de cualquier acción o procedimiento, el Consejero o su suplente, según sea el caso, deberán notificar oportunamente a la Sociedad por escrito- - - - -

- - - **ARTÍCULO VIGÉSIMO SEXTO. ATRIBUCIONES DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN.** El Consejo de Administración tendrá las siguientes facultades y atribuciones:- - - - -

- - - a) **PODER GENERAL PARA PLEITOS Y COBRANZAS**, sin limitación alguna para representar a la Sociedad con todas las facultades generales y las especiales que requieran cláusula especial conforme a la ley, sin limitación alguna, en los términos del párrafo I (primero) del artículo 2554 (dos mil quinientos cincuenta y cuatro) y artículo 2587 (dos mil quinientos ochenta y siete), del Código Civil Federal, y sus correlativos o concordantes de los demás ordenamientos civiles vigentes en el Distrito Federal y todo el Territorio de la República Mexicana.- - - - -

- - - b) **PODER GENERAL PARA PLEITOS Y COBRANZAS Y ACTOS DE ADMINISTRACIÓN EN LO RELATIVO A LAS RELACIONES OBRERO-PATRONALES**, en los términos a que se refieren los Artículos 11 (once), 692 (seiscientos noventa y dos), fracciones II (segunda) y III (tercera), 694 (seiscientos noventa y cuatro), 695 (seiscientos noventa y cinco), 786 (setecientos ochenta y seis), 876 (ochocientos setenta y seis) fracciones I (primera) y IV (cuarta), 899 (ochocientos noventa y nueve), en representación en lo aplicable con las demás de los Capítulos XII (décimo segundo) y XVII (décimo séptimo) del Título Catorce, todos de la Ley Federal del Trabajo en vigor, con las atribuciones, obligaciones y derechos que en materia de personalidad se refieren dichos dispositivos legales. En consecuencia en representación de la Sociedad, podrá comparecer a juicio laboral, con todas las atribuciones y facultades necesarias, y en nombre de la Sociedad absolver posiciones, transigir o convenir con la parte actora, podrá concurrir en representación de la Sociedad a la Audiencia de Conciliación, Demanda y Admisión de pruebas, con las atribuciones más amplias.- - - - -



- - - c) **PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN**, sin limitación alguna, en los términos del párrafo II (segundo) del artículo 2554 (dos mil quinientos cincuenta y cuatro) del Código Civil Federal, y sus correlativos y concordantes de los demás ordenamientos civiles vigentes en el Distrito Federal y todo el Territorio de la República Mexicana.- - -
- - - d) **PODER GENERAL PARA ACTOS DE DOMINIO**, sin limitación alguna, en los términos del 3 (tercer) párrafo del artículo 2554 (dos mil quinientos cincuenta y cuatro) del Código Civil Federal, y sus correlativos y concordantes de los demás ordenamientos civiles vigentes en el Distrito Federal y todo el Territorio de la República Mexicana.- - -
- - - e) Elegir al Presidente y Secretario del Consejo de Administración, y cualquier otro funcionario de la Sociedad;- - - - -
- - - f) **FACULTAD PARA SUSTITUIR O DELEGAR PODERES**, con facultades para otorgar a nombre de la Sociedad, toda clase de poderes generales o especiales con o sin facultades de sustitución y revocar unos y otros.-- - - - -
- - - g) Establecer sucursales, agencias o cualquier otro tipo de establecimientos en cualquier lugar de la República Mexicana o en el extranjero.- - - - -
- - - h) Cuando sea necesario, delegar a uno o más miembros del Consejo de Administración la autoridad para actuar en una situación en particular, aún cuando dicha autoridad sea reservada generalmente para la totalidad del Consejo de Administración. - - - - -
- - - i) Determinar los asuntos que hayan de tratarse en las asambleas de accionistas y hacer que se incluyan los puntos que consideren pertinentes en las órdenes del día de las asambleas que no fueren convocadas por su iniciativa.-
- - - j) **PODER GENERAL CAMBIARIO**, para otorgar y suscribir títulos de crédito a nombre de la Sociedad, en los términos de los artículos 9 (nueve) y 85 (ochenta y cinco) de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, para girar, aceptar, endosar o avalar, por cuenta propia o de terceros, toda clase de títulos de crédito, emitir con o sin garantía específica, otorgar garantías de cualquier clase, respecto de las obligaciones contraídas o de los títulos emitidos o aceptados por terceros, y en general,

ejecutar los actos, celebrar los contratos y realizar todas las demás operaciones que sean necesarias o conducentes al objeto principal de la negociación, así como para abrir y cancelar cuentas bancarias a nombre de la Sociedad, y para autorizar y designar personas que giren a cargo de la misma.--

- - - k) **Abrir, manejar, girar en contra de y cerrar cuentas bancarias a nombre de la Sociedad,** realizar depósitos o cualquier retiro, designar a la o las personas que serán autorizadas para girar en contra de ellas. - - -

- - - l) Hacer valer y supervisar la implementación de las resoluciones adoptadas por los Accionistas de la Sociedad.-

- - - m) Para resolver sobre cualquier acto que sea necesario o conveniente para cumplir con el objeto de la Sociedad.--

- - - **ARTÍCULO VIGÉSIMO SÉPTIMO.- QUORUM Y RESOLUCIONES; RESOLUCIONES UNÁNIMES ADOPTADAS FUERA DE SESIÓN.** Las

Sesiones del Consejo de Administración, de ser el caso, se considerarán como válidamente instaladas cuando la mayoría de los Consejeros se encuentren presentes, y las resoluciones se considerarán como válidamente adoptadas cuando sean aprobadas por la mayoría de los Consejeros presentes.--

- - - Los Consejeros podrán adoptar resoluciones mediante el voto unánime de los mismos fuera de una Sesión del Consejo de Gerentes. Dichas resoluciones serán validas y vinculantes cuando sean confirmadas por escrito y firmadas por dichos Consejeros. Las resoluciones unánimes adoptadas fuera de sesión podrán ser enviadas por fax, sin embargo, el original deberá ser enviado al Secretario de la Sociedad.--

- - - Las resoluciones adoptadas por el Administrador Único serán evidenciadas a través de minutas cuando dichas resoluciones requieran la formalidad de ser adoptadas por el Consejo de Administración. - - -

- - - **CAPÍTULO V-**

- - - **VIGILANCIA DE LA SOCIEDAD-**

- - - **ARTÍCULO VIGÉSIMO OCTAVO.- SELECCIÓN DEL COMISARIO DE LA SOCIEDAD.** De conformidad con la Ley General de Sociedades Mercantiles, los accionistas designarán un



Comisario y de ser requerido un suplente del mismo según sea autorizado en la Asamblea General Ordinaria, los cuales estarán encargados de la vigilancia de la Sociedad. - - - -

- - - **ARTÍCULO VIGÉSIMO NOVENO.- PLAZO EN EL CARGO.** Los cargos de los Comisarios y sus suplentes durarán desde el momento en que hayan sido elegidos por la Asamblea General Anual, hasta la próxima, en el entendido de que permanecerán en su cargo hasta que sus sucesores sean elegidos y hayan tomado posesión. El Comisario y su suplente, de ser el caso, podrán ser reelegidos. - - - -

- - - **ARTÍCULO TRIGÉSIMO.- DEBERES DEL COMISARIO.** El Comisario tendrá los deberes y facultades delimitados en el Artículo 166 (ciento sesenta y seis) y otras disposiciones aplicables en la Ley General de Sociedades Mercantiles. Para llevar a cabo dichos deberes y ejercer dichas facultades, gozará de todos los poderes que sean necesarios con cláusula general o especial según sea requerido. - - -

- - - **ARTÍCULO TRIGÉSIMO PRIMERO.- GARANTÍAS DEL CARGO POR EL COMISARIO DE LA SOCIEDAD.** Los Comisarios y sus suplentes, de ser el caso, no estarán obligados a garantizar el desempeño de su cargo, salvo que así lo determine la Asamblea Ordinaria de Accionistas que los elija. La garantía consistirá en una suma de dinero que los Comisarios deberán depositar en la caja de la Sociedad o bien en garantía o fianza para el buen desempeño de sus funciones, según lo determine la Asamblea de Accionistas al momento de la elección. Dicha garantía no podrá ser cedida durante el tiempo que duren los Comisarios en funciones y no podrá ser reembolsada a los Comisarios, hasta en tanto, los estados financieros correspondientes al período de su encargo hayan sido aprobadas por la Asamblea de Accionistas.-- - - - -

**CAPÍTULO VI-**

**EJERCICIO FISCAL, BALANCE ANUAL GENERAL, ESTADO DE RESULTADOS-**

- - - **ARTÍCULO TRIGÉSIMO SEGUNDO. EJERCICIO FISCAL.** El primer ejercicio fiscal de la Sociedad será irregular corriendo a partir de la constitución de la Sociedad hasta el 31 (treinta y uno) de diciembre del año correspondiente. Para ejercicios subsecuentes, el ejercicio fiscal correrá

del 1° (primero) de enero al 31 (treinta y uno) de diciembre de cada año.-- - - - -

- - - **ARTÍCULO TRIGÉSIMO TERCERO. ESTADOS FINANCIEROS.** Al final de cada ejercicio fiscal, los estados financieros de la Sociedad serán preparados y presentados para su aprobación a la Asamblea Anual General Ordinaria o Extraordinaria según sea el caso, como es descrito en el artículo 172 (ciento setenta y dos) de la Ley General de Sociedades Mercantiles. - - - - -

- - - **ARTÍCULO TRIGÉSIMO CUARTO. REPARTO DE UTILIDADES.** Una vez que hayan sido deducidas todas las deducciones legales a que haya lugar, incluyendo el Impuesto a la Renta y la Participación de los Trabajadores en las Utilidades de la Sociedad, de ser el caso, la Asamblea que apruebe los estados financieros, resolverá aplicar el 5% (cinco por ciento) de las utilidades netas a la cuenta que integrará la reserva legal de la sociedad, hasta en tanto dicha reserva este compuesta una cantidad equivalente al 20% (veinte por ciento) del capital social de la sociedad. El resto de las utilidades se repartirán a discreción de los Accionistas en dicha asamblea o en un momento ulterior de estimarse conveniente.-- - - -

- - - - - **CAPÍTULO VII-** - - - - -

- - - - - **DISOLUCIÓN Y LIQUIDACIÓN-** - - - - -

- - - **ARTÍCULO TRIGÉSIMO QUINTO. DISOLUCIÓN.** La Sociedad será disuelta en los casos previstos en el Artículo 229 (doscientos veintinueve) de la Ley General de Sociedades Mercantiles o en cualquier momento en que los Accionistas lo determinen mediante una Asamblea de Accionistas. - - -

- - - **ARTÍCULO TRIGÉSIMO SEXTO. LIQUIDADORES.** Disuelta la Sociedad, se pondrá en liquidación y los accionistas, reunidos en la Asamblea Extraordinaria, elegirán por mayoría de votos uno o más liquidadores con objeto de finiquitar los negocios sociales. Dicha Asamblea Extraordinaria determinará los poderes y facultades que tendrá cada liquidador, de ser el caso. - - - - -

- - - **ARTÍCULO TRIGÉSIMO SÉPTIMO. LIQUIDACIÓN.** Los liquidadores procederán con la liquidación de la Sociedad de acuerdo a las reglas establecidas en la Asamblea Extraordinaria de Accionistas que los designo, y con





estricto apego a la ley. Con la excepción de las instrucciones expresamente entregadas a los liquidadores en la Asamblea Extraordinaria de Accionistas, los liquidadores procederán bajo las siguientes reglas:- - - - -

- - - (a) Conclusión de los negocios pendientes de la Sociedad en la manera más favorable para los Accionistas;-
- - - (b) Venta de los activos de la Sociedad y aplicación de las ganancias para propósitos de la liquidación;- - -
- - - (c) Recolección de cuentas por cobrar y pago de deudas;- - - - -
- - - (d) Preparación del balance general final, que será sometido a discusión y aprobación por la Asamblea Extraordinaria de Accionistas;- - - - -
- - - (e) Distribuir el remanente, de haberlo, entre los Accionistas en proporción a su participación en el capital social de la Sociedad. - - - - -

**ARTÍCULO TRIGÉSIMO OCTAVO.- REGLAS GENERALES APLICABLES DURANTE LA LIQUIDACIÓN.**

Durante el periodo de liquidación, la Asamblea de Accionistas continuará con todas sus facultades, los liquidadores actuarán con la misma autoridad y facultades que el Consejo de Administración o el Administrador Único, según sea el caso y como haya sido el actuar de día a día de la Sociedad. Durante la liquidación, los Comisarios continuarán desempeñando sus cargos.-- - - -

**ARTÍCULO TRIGÉSIMO NOVENO.- CANCELACIÓN DE REGISTRO.**

Una vez concluida la liquidación, el liquidador cancelará el registro de la Sociedad ante el Registro Público de Comercio del domicilio social de la Sociedad. - - - - -

**ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO.- LEY APLICABLE.** Para todo aquello que no se encuentre contemplado en estos estatutos, se aplicarán las disposiciones de la Ley General de Sociedades Mercantiles.-- - - -

**CLÁUSULAS TRANSITORIAS-** - - - - -

**PRIMERA.** La Sociedad se constituye con un capital mínimo de Capital social. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP **Moneda**

**Nacional),** representado por 50 (cincuenta) acciones Serie "A", ordinarias, con un valor nominal de Capital social. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

Capital social. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP íntegramente suscritas y pagadas por los fundadores, en efectivo, de la siguiente

manera: - - - - -

<u>Accionista</u>	<u>Serie "A"</u>	<u>Valor, Moneda Nacional</u>
TOTAL HOLDINGS INTERNATIONAL B.V.	49	[Redacted]
TOTAL HOLDINGS NEDERLAND, B.V.	1	[Redacted]
Total:	50	[Redacted]

- - - SEGUNDA. La Sociedad será administrada por un Consejo de Administración. No será requerido de los Consejeros una garantía por su encargo. Los Accionistas han designado a las siguientes personas como Consejeros de la Sociedad:

Nombre de persona física. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

- - - TERCERA. El Señor [Redacted], será el primer Presidente del Consejo de Administración de la Sociedad. -

- - - CUARTA. El Señor [Redacted] será designado como Secretario no-miembro del Consejo de Administración de la Sociedad. - - - - -

- - - QUINTA. El Señor [Redacted] será designado como el Comisario de la Sociedad, no le será requerido garantizar su encargo. - - - - -

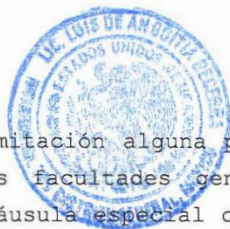
- - - SEXTA. En virtud de lo anterior, el Consejo de Administración y funcionarios de la Sociedad, actualmente se encuentra compuesto de las siguientes personas: - - - -

<u>Nombre</u>	<u>Cargo</u>
[Redacted]	Presidente y Miembro del Consejo de Administración
[Redacted]	Miembro del Consejo de Administración
[Redacted] también conocido como [Redacted]	Miembro del Consejo de Administración
[Redacted]	Secretario no-miembro del Consejo de Administración de la Sociedad
[Redacted]	Comisario

- - - SÉPTIMA. Se faculta al Presidente y al Secretario del Consejo de Administración para que cualquiera de ellos disponga la expedición de los títulos de las acciones representativas del capital social. - - - - -

- - - OCTAVA. Se otorgan en favor del señor [Redacted] también conocido como [Redacted] los siguientes poderes: - - - - -

- - - a) PODER GENERAL PARA PLEITOS Y COBRANZAS, sin



limitación alguna para representar a la Sociedad con todas las facultades generales y las especiales que requieran cláusula especial conforme a la ley, sin limitación alguna, en los términos del párrafo I (primero) del artículo 2554 (dos mil quinientos cincuenta y cuatro) y artículo 2587 (dos mil quinientos ochenta y siete), del Código Civil Federal, y sus correlativos o concordantes de los demás ordenamientos civiles vigentes en el Distrito Federal y todo el Territorio de la República Mexicana. - - - - -

- - - **b) PODER GENERAL PARA PLEITOS Y COBRANZAS Y ACTOS DE ADMINISTRACIÓN EN LO RELATIVO A LAS RELACIONES OBRERO-PATRONALES**, en los términos a que se refieren los Artículos 11 (once), 692 (seiscientos noventa y dos), fracciones II (segunda) y III (tercera), 694 (seiscientos noventa y cuatro), 695 (seiscientos noventa y cinco), 786 (setecientos ochenta y seis), 876 (ochocientos setenta y seis) fracciones I (primera) y IV (cuarta), 899 (ochocientos noventa y nueve), en representación en lo aplicable con las demás de los Capítulos XII (décimo segundo) y XVII (décimo séptimo) del Título Catorce, todos de la Ley Federal del Trabajo en vigor, con las atribuciones, obligaciones y derechos que en materia de personalidad se refieren dichos dispositivos legales. En consecuencia en representación de la Sociedad, podrá comparecer a juicio laboral, con todas las atribuciones y facultades necesarias, y en nombre de la Sociedad absolver posiciones, transigir o convenir con la parte actora, podrá concurrir en representación de la Sociedad a la Audiencia de Conciliación, Demanda y Admisión de pruebas, con las atribuciones más amplias. - - - - -

- - - **c) PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN**, sin limitación alguna, en los términos del párrafo II (segundo) del artículo 2554 (dos mil quinientos cincuenta y cuatro) del Código Civil Federal, y sus correlativos y concordantes de los demás ordenamientos civiles vigentes en el Distrito Federal y todo el Territorio de la República Mexicana. En el entendido de que dicho poder permitirá al apoderado representar a la sociedad en licitaciones públicas ante cualquier autoridad incluyendo de manera enunciativa más no limitativa, la Comisión Nacional de Hidrocarburos. Podrá de





Civiles de las entidades federativas que conforman los Estados Unidos Mexicanos en donde pueda ser ejercido, siendo amplio en cuanto a las facultades que se les confieren, pero limitado en cuanto a que única y exclusivamente podrá ser ejercitado por los apoderados, ya sea conjunta o separadamente indistintamente, en lo que respecta a la realización de todo tipo de registros, inscripciones, avisos, cancelaciones y trámites de naturaleza fiscal o administrativa que de conformidad con la ley sean necesarios para llevar a cabo para el desarrollo del objeto de la Sociedad, incluyendo el ejercicio de dichas facultades de manera enunciativa más no limitativa ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el Servicio de Administración Tributaria, el Registro Federal de Contribuyentes, el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, el Instituto Mexicano del Seguro Social, la Tesorería de la Federación y la Tesorería del Distrito Federal, para efectos de dar avisos sobre el cambio de domicilio fiscal, y realizar cualquier trámite de actualización respecto de la inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes, estando también autorizados para obtener la firma electrónica avanzada de la Sociedad ante el Servicio de Administración Tributaria, recoger y recibir cédulas de identificación fiscal de la sociedad y cualesquiera constancias, documentos y certificaciones. Solicitar y obtener la inscripción de la Sociedad en el Registro Público del Comercio y en el Registro Nacional de Inversiones Extranjeras, así como para gestionar la inscripción de la Sociedad en el Registro Federal de Contribuyentes, y ante cualesquiera otras agencias gubernamentales o privadas en que la Sociedad deba o desee registrarse.-- - - - -

- - - Los apoderados podrán delegar sus poderes y autorizaciones, ya sea en forma general o especial, así como para revocar las delegaciones, conservando en todo caso el ejercicio pleno del mandato.- - - - -

PERSONALIDAD

- - - El Licenciado **CARLOS RAMON DIAZ SORDO** me acredita su personalidad y la legal existencia de sus representadas con

los siguientes instrumentos otorgados ante la fe del suscrito Notario con fecha tres de marzo de dos mil quince, en los que se hizo constar la protocolización de poderes conferidos en el extranjero a su favor y que en certificación agrego al apéndice de esta escritura bajo las letras "B" y "C" y a los testimonios que de la presente expida:- - - - -

- - - a) De la sociedad extranjera denominada "**TOTAL HOLDINGS NEDERLAND B.V.**" con la escritura número setenta y dos mil doscientos cincuenta y uno; y- - - - -

- - - b) De la sociedad extranjera denominada "**TOTAL HOLDINGS INTERNATIONAL B.V.**" con la escritura número setenta y dos mil doscientos cincuenta y dos.- - - - -

- - - **YO, EL NOTARIO, DOY FE: I.-** De que el suscrito se identificó plenamente como Notario frente al compareciente a su plena satisfacción. - **II.-** De que los documentos insertos y relacionados concuerdan con sus originales a que me remito y tuve a la vista. - **III.-** De que en términos del artículo veintisiete del Código Fiscal de la Federación y de la Miscelánea Fiscal, me declara el compareciente bajo protesta de decir verdad, que sus representadas presentarán una relación ante las autoridades fiscales de los Accionistas residentes en el extranjero en la que se indique su domicilio, residencia fiscal y número de identificación fiscal. - **IV.-** De que me aseguré de la identidad del compareciente y la verifiqué con el documento que relaciono en generales y quien a mi juicio tiene capacidad legal. - **V.-** De que advertí y enteré al compareciente de las penas en que incurren quienes declaran con falsedad ante un Notario Público. - **VI.-** De que le manifesté al compareciente su derecho a leer personalmente la presente escritura y que su contenido le fue explicado por el suscrito Notario a su entera satisfacción. - **VII.-** De que le ilustré el valor, consecuencias y alcances legales de la misma. - **VIII.-** De que habiéndole leído la presente escritura, me manifestó el compareciente su comprensión plena. - **IX.-** De que el compareciente hizo las declaraciones contenidas en la presente escritura todas bajo protesta de decir verdad. - **X.-** De que las adiciones y variaciones que



el compareciente realizara a la presente escritura serán leídas y explicadas por el suscrito Notario. - **XI.**- De que el suscrito Notario no tiene indicio alguno de falsedad de los documentos que se protocolizan y que se relacionan en esta escritura. - **XII.**- De que de conformidad con el artículo treinta y cuatro de la Ley de Inversión Extranjera la Sociedad que en este acto se constituye se somete a su contenido y consecuencias legales.- **XIII.**- Que de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, el compareciente, en cuanto a sus datos personales, declara haber ejercitado su derecho de acceso a los mismos mediante su lectura, quien manifestó su conformidad y comprensión plena en cuanto a su uso y la imposibilidad de que una vez firmado el presente instrumento, rectificarlos, cancelarlos u oponerse al tratamiento de sus datos personales, mismos que serán exclusivos para los efectos legales de este instrumento, derivado de la naturaleza jurídica del mismo.- **XIV.**- De que me manifestó su conformidad expresamente, así como mediante su firma estampándola para constancia al final del presente instrumento, declarando por sus generales ser:

[Redacted] de [Redacted] originario del Distrito Federal, donde nació el [Redacted]

[Redacted], Abogado, con domicilio en [Redacted]

Domicilio de persona física. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP

[Redacted], se identifica con credencial para votar con folio número [Redacted]

Número de IFE. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP

expedida por el Instituto Federal Electoral y con Clave Única del Registro Nacional de Población "DISC" [Redacted]

[Redacted] - **XV.**- Que advertí

al compareciente que el suscrito Notario sólo actuará como intermediario a su nombre y por su cuenta en el trámite de inscripción de la presente escritura, razón por la cual, si el Registro Público de la Propiedad y de Comercio en su función de calificación registral, considera que falta algún otro documento o requisito de los aquí mencionados para inscribir esta escritura, su trámite y costo será por su exclusiva cuenta, motivo por el cual liberan de antemano

de cualquier responsabilidad al suscrito, por la eventual demora en inscribir dicho testimonio.- **XVI.**- De que el suscrito Notario dio cumplimiento a todas las obligaciones a que se refiere la Ley Federal Para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita. - - - - -

- - - Firma ilegible del Licenciado **CARLOS RAMON DIAZ SORDO.** - - - - -

- - - Firmada ante mí el día de su fecha.- - - - -

- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA.**- Rúbrica.- Sello de Autorizar.- - - - -

- - - **NOTA PRIMERA.**- México, Distrito Federal, a tres de marzo de dos mil quince.- Con esta fecha expedí cinco copias para efectos administrativos, fiel reproducción de su original en treinta páginas útiles cada una.- Van cotejadas y corregidas.- Doy fe.- - - - -

- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA.**- Rúbrica.- - -

- - - **NOTA SEGUNDA.**- México, Distrito Federal, a tres de marzo de dos mil quince.- Con esta fecha se presentó vía electrónica a la Dirección General de Normatividad Mercantil de la Secretaría de Economía el Aviso de Uso de Denominación o Razón Social, según comprobante que agrego al apéndice.- Doy Fe.- - - - -

- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA.**- Rúbrica.- - - -

- - - **NOTA TERCERA.**- México, Distrito Federal, a tres de marzo de dos mil quince.- Con esta fecha se presentó el aviso a que se refiere el Artículo Catorce del Reglamento de la Ley de Inversión Extranjera y del Registro Nacional de Inversiones Extranjeras a la Secretaría de Relaciones Exteriores, según comprobante que agrego al apéndice.- Doy Fe.- - - - -

- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA.**- Rúbrica.- - - -

- - - **NOTA CUARTA.**- México, Distrito Federal, a cuatro de marzo de dos mil quince.- Con esta fecha se presentó al Registro Nacional de Inversiones Extranjeras de la Secretaría de Economía el Aviso a que se refiere el Artículo Treinta y Cuatro de la Ley de Inversión Extranjera, según comprobante que agrego al apéndice y copia a los testimonios que expida.- Doy Fe.- - - - -





- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA.**- Rúbrica.- - -  
- - - **NOTA QUINTA.**- México, Distrito Federal a nueve de marzo de dos mil quince.- Con esta fecha se presentó vía electrónica el Aviso a que se refiere el Artículo Veintisiete del Código Fiscal de la Federación al Servicio de Administración Tributaria de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que con su acuse de recibo agrego al apéndice.- Doy fe.- - - - -  
- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA.**- Rúbrica.- - - -  
- - - En México, Distrito Federal, a los nueve días del mes de marzo de dos mil quince **AUTORIZO** esta escritura.- - - -  
- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA.**- Rúbrica.- Sello de Autorizar.- - - - -  
- - - **NOTA SEXTA.**- México, Distrito Federal, a nueve de marzo de dos mil quince.- Con esta fecha expedí primer testimonio, primero en su orden en treinta y un páginas útiles para "TOTAL E&P MEXICO", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, como constancia de su constitución.- Va cotejado y corregido.- Doy fe.-- - - -  
- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA.**- Rúbrica.- - - -  
- - - **NOTA SEPTIMA.**- México, Distrito Federal, a diecinueve de marzo de dos mil quince.- Con esta fecha quedó inscrito el primer testimonio de la presente escritura, en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio de esta Ciudad, en el Folio mercantil electrónico número 532241-1.- Doy fe.-- - - -  
- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA.**- Rúbrica.- - - -  
- - - **NOTA OCTAVA.**- México, Distrito Federal, a primero de septiembre de dos mil quince.- Con esta fecha y por instrumento otorgado ante la fe del Licenciado Francisco de Icaza Dufour, Notario Ciento Once del Distrito Federal, actuando como suplente en el protocolo de la Notaría Ciento Nueve del Distrito Federal, con número setenta y tres mil setenta y seis, se hizo constar la REVOCACIÓN de los poderes conferidos en el presente instrumento al señor [REDACTED].- Doy fe.-- - - -  
- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA.**- Rúbrica.- - - -  
- - - **NOTA NOVENA.**- México, Distrito Federal, a tres de noviembre de dos mil quince.- Con esta fecha expedí tres copias certificadas para efectos administrativos, fiel

reproducción de su original en treinta y dos páginas útiles  
cada una.- Van cotejadas y corregidas.- Doy fe.- - - - -  
- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA**.- Rúbrica.- - - -  
- - - **NOTA DECIMA**.- México, Distrito Federal, a dos de  
febrero de dos mil dieciséis.- Con esta fecha expedí copia  
certificada para efectos administrativos, fiel reproducción  
de su original en treinta y dos páginas útiles.- Va  
cotejada y corregida.- Doy fe.- - - - -  
- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA**.- Rúbrica.- - - -  
- - - **NOTA DECIMA PRIMERA**.- México, Distrito Federal, a dos  
de febrero de dos mil dieciséis.- Con esta fecha expedí  
segundo testimonio, segundo en su orden en treinta y dos  
páginas útiles para "TOTAL E&P MEXICO", SOCIEDAD ANÓNIMA DE  
CAPITAL VARIABLE, como constancia de su constitución.- Va  
cotejado y corregido.- Doy fe.-- - - - -  
- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA**.- Rúbrica.- - - -  
- - - **NOTA DECIMA SEGUNDA**.- Ciudad de México, a veintitrés  
de mayo de dos mil dieciséis.-.- Con esta fecha expedí dos  
copias certificadas para efectos administrativos, fiel  
reproducción de su original en treinta y dos páginas útiles  
cada una.- Van cotejadas y corregidas.- Doy fe.-- - - - -  
- - - Licenciado **LUIS DE ANGOITIA BECERRA**.- Rúbrica.- - - -  
- - - "**ARTICULO 2,554**.- *En todos los poderes generales para  
pleitos y cobranzas, bastará que se diga que se otorga con  
todas las facultades generales y las especiales que  
requieran cláusula especial conforme a la Ley, para que se  
entiendan conferidos sin limitación alguna.*- - - - -  
- - - *En los poderes generales, para administrar bienes,  
bastará expresar que se dan con ese carácter para que el  
apoderado tenga toda clase de facultades administrativas.-  
- - - En los poderes generales para ejercer actos de  
dominio, bastará que se den con ese carácter para que el  
apoderado tenga todas las facultades de dueño, tanto en lo  
relativo a los bienes, como para hacer toda clase de  
gestiones a fin de defenderlos.*- - - - -  
- - - Cuando se quisieran limitar, en los tres casos antes  
mencionados, las facultades de los apoderados se  
consignarán las limitaciones o los poderes serán  
especiales.- - - - -  
- - - Los Notarios insertarán este artículo en los  
testimonios de los poderes que otorguen".- - - - -

YO, LICENCIADO LUIS DE ANGOITIA BECERRA, TITULAR DE LA NOTARIA NUMERO CIENTO NUEVE DE ESTA CIUDAD, EXPIDO COPIA CERTIFICADA PARA EFECTOS ADMINISTRATIVOS, FIEL REPRODUCCIÓN DE SU ORIGINAL EN TREINTA Y TRES PÁGINAS ÚTILES.- VA COTEJADA Y CORREGIDA.- CIUDAD DE MEXICO, A DIECISIETE DE ENERO DE DOS MIL DIECISIETE.-----

LAB/lcg



*[Handwritten signature in blue ink]*



### 8.2.1.3 RFC del Promovente

gob mx

#### CEDULA DE IDENTIFICACION FISCAL

SHCP  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA  
Y FINANZAS PÚBLICAS



SHCP  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA  
Y FINANZAS PÚBLICAS



TEM150303B71  
Registro Federal de Contribuyentes

TOTAL E&P MEXICO  
Nombre, denominación o razón  
social

idCIF: 15030291763  
VALIDA TU INFORMACIÓN  
FISCAL

#### CONSTANCIA DE SITUACIÓN FISCAL

Lugar y Fecha de Emisión  
MIGUEL HIDALGO, CIUDAD DE MEXICO A 16 DE  
AGOSTO DE 2017



TEM150303B71

#### Datos de Identificación del Contribuyente:

RFC:	TEM150303B71
Denominación/Razón Social:	TOTAL E&P MEXICO
Régimen Capital:	SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE
Nombre Comercial:	TOTAL E&P MEXICO
Fecha inicio de operaciones:	03 DE MARZO DE 2015
Estatus en el padrón:	ACTIVO
Fecha de último cambio de estado:	03 DE MARZO DE 2015

#### Datos de Ubicación:

**Domicilio y Correo electrónico de Representante Legal. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP**

MÉXICO  
CONTINENTE DE LA AMÉRICA



COFOMER  
COMITÉ FEDERAL  
DE MANEJO AMBIENTAL

#### Contacto

Av. Hidalgo 77, col. Guerrero, C.p. 06300, Ciudad de México  
Atención telefónica: 627 22 728 desde la Ciudad de México,  
o 01 (55) 627 22 728 del resto del país  
Desde Estados Unidos y Canadá 1 877 44 88 728  
denuncias@smf.gob.mx



### **8.2.1.5 Cédulas Profesionales**

CEDULA 2407563

TITULO REGISTRADO A FOJAS 152

DEL LIBRO 0240

DE REGISTRO PROFESIONALES Y GRADOS A



S. E. P.

DIRECCION GENERAL DE PROFESIONES DEPARTAMENTO DE REGISTRO CEDULAS

firma persona física. Información protegida bajo los Art.113 fracción I LFTAIP y 116 LGTAIP

FIRMA DEL INTERESADO

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA DIRECCION GENERAL DE PROFESIONES

2407563 EN VIRTUD DE QUE

Nombre persona física. Información protegida bajo los Art.113 fracción I LFTAIP y 116 LGTAIP

ORTIZ

CUMPLIO CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR LA LEY REGLAMENTARIA DEL ARTICULO 5o. CONSTITUCIONAL EN MATERIA DE PROFESIONES Y SU REGLAMENTO SE LE EXPIDE LA PRESENTE

CEDULA

CON EFECTOS DE PATENTE PARA EJERCER LA PROFESION DE

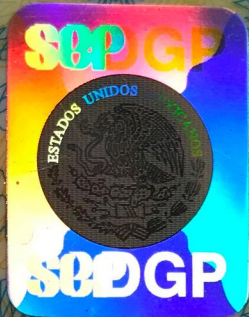
MEXICO, D.F. A 27 DE DIC DE 19 26

Signature of Diana Cecilia Ortega Arrieva

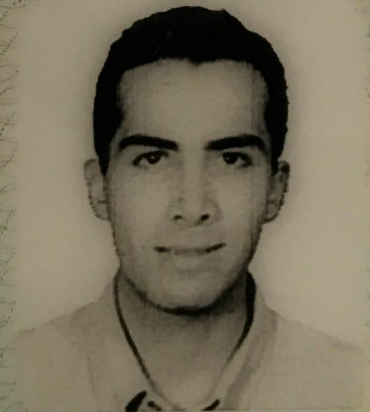
EL DIRECTOR GENERAL DE PROFESIONES

LIC. DIANA CECILIA ORTEGA ARRIEVA

CÉDULA 3175955  
**SEP**



México D.F. 28 de Julio del 2000



FIRMA DEL TITULAR

firma persona física.  
Información protegida  
bajo los Art.113  
fracción I LFTAIP y  
116 LGTAIP

28/7/00

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
DIRECCIÓN GENERAL DE PROFESIONES

CÉDULA 3175955

EN VIRTUD DE QUE

Nombre persona física.  
Información protegida  
bajo los Art.113 fracción I  
LFTAIP y 116 LGTAIP

CURP:

CURP persona física. Información protegida  
bajo los Art.113 fracción I LFTAIP y 116 LGTAIP

CUMPLIO CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR LA LEY  
REGLAMENTARIA DEL ARTICULO 5o. CONSTITUCIONAL  
RELATIVO AL EJERCICIO DE LAS PROFESIONES EN EL  
DISTRITO FEDERAL Y SU REGLAMENTO. SE LE EXPIDE

EN EDUCACIÓN DE TIPO SUPERIOR LA

**CÉDULA**

PERSONAL CON EFECTOS DE PATENTE PARA  
EJERCER PROFESIONALMENTE EN EL NIVEL DE

**LICENCIATURA COMO  
INGENIERO GEÓLOGO**

LIC. DIANA CECILIA ORTEGA AMIEVA  
DIRECTORA GENERAL DE PROFESIONES



**DGP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA**  
DIRECCIÓN GENERAL DE PROFESIONES

**CÉDULA PROFESIONAL**  
**9513782**

Nombre persona física.  
Informaciónn protegida bajo los  
Art.113 fracción I LFTAIP y 116  
LGTAIP

**LICENCIATURA EN**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

FIRMA DEL TITULAR

firma persona física.  
Informaciónn protegida  
bajo los Art.113  
fracción I LFTAIP y  
116 LGTAIP

Ciudad: \_\_\_\_\_ de 2016.

CURP persona física. Informaciónn  
protegida bajo los Art.113 fracción I  
LFTAIP y 116 LGTAIP

**SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA DGP**  
DIRECCIÓN GENERAL DE PROFESIONES

CÉDULA PROFESIONAL 9513782  
QUE SE EXPIDE A JIMENEZ CARDIEL FATIMA CECILIA,  
QUIEN CUMPLIÓ CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR LA LEY REGLAMENTARIA DEL ARTICULO 4º  
CONSTITUCIONAL, RELATIVO AL EJERCICIO DE LAS PROFESIONES Y SU REGLAMENTO.  
CÉDULA EN EDUCACIÓN DE TIPO SUPERIOR  
CON EFECTOS DE PATENTE PARA EJERCER PROFESIONALMENTE EN EL NIVEL DE  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL

DR. BERNARDO ESPINO DEL CASTILLO-BARRÓN  
DIRECTOR GENERAL DE PROFESIONES

IDMEX0095137825<<JICF930707MDF  
9307078M<<<<<<<<<<<<<<<0304383<<5  
JIMENEZ<CARDIEL<<FATIMA<CECILIA

CÉDULA 5752733

SOP



México D.F. 3 de Noviembre del 2008



FIRMA DEL TITULAR

firma persona física.  
Información protegida  
bajo los Art.113  
fracción I LFTAIP y  
116 LGTAIP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
DIRECCIÓN GENERAL DE PROFESIONES

CÉDULA 5752733

EN VIRTUD DE QUE

Nombre persona física.  
Información protegida  
bajo los Art.113 fracción  
I LFTAIP y 116 LGTAIP

CURP

CURP persona física. Información protegida  
bajo los Art.113 fracción I LFTAIP y 116 LGTAIP

1907

CUMPLIO CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR LA LEY  
REGLAMENTARIA DEL ARTÍCULO 66 CONSTITUCIONAL  
RELATIVO AL EJERCICIO DE LAS PROFESIONES EN EL  
DISTRITO FEDERAL Y SU REGLAMENTO SE LE EXIJE  
EN EDUCACIÓN DE TIPO SUPERIOR LA

CÉDULA

PERSONAL CON EFECTOS DE PATENTE PARA  
EJERCER PROFESIONALMENTE EN EL NIVEL DE  
LICENCIATURA COMO  
BIÓLOGO

VICTOR EVERARDO BELTRÁN CORDÓN  
DIRECTOR GENERAL DE PROFESIONES

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA**  
DIRECCIÓN GENERAL DE PROFESIONES

**CÉDULA 7603334**

EN VIRTUD DE QUE

Nombre persona física.  
Información protegida  
bajo los Art.113 fracción  
I LFTAIP y 116 LGTAIP

CURP: Información protegida  
bajo los Art.113 fracción I LFTAIP y 116  
LGTAIP

CUMPLÓ CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR LA LEY  
REGlamentARIA DEL ARTÍCULO 5º CONSTITUCIONAL  
RELATIVO AL EJERCICIO DE LAS PROFESIONES EN EL  
DISTRITO FEDERAL Y SU REGLAMENTO SE LE EXPIDE  
EN EDUCACIÓN DE TIPO SUPERIOR LA

**CÉDULA**  
PERSONAL CON EFECTOS DE PATENTE PARA  
EJERCER PROFESIONALMENTE EN EL NIVEL DE

**LICENCIATURA EN  
RELACIONES INTERNACIONALES**



**VÍCTOR EVERARDO BELTRÁN CORONA**  
DIRECTOR GENERAL DE PROFESIONES

**CÉDULA 7603334**



México D.F. 12 de Julio del 2012

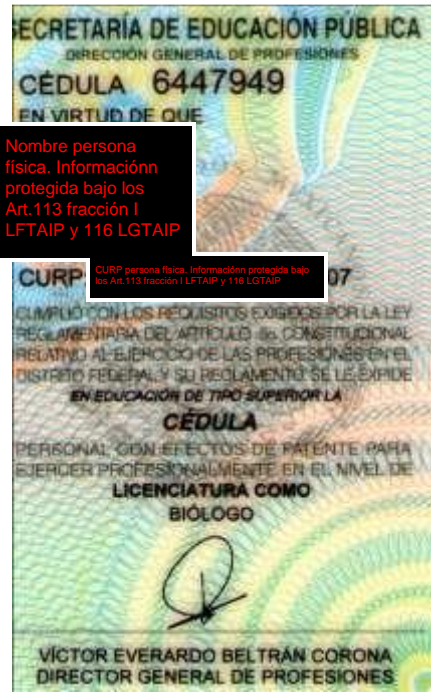


FIRMA DEL TITULAR

firma persona física.  
Información protegida  
bajo los Art.113  
fracción I LFTAIP y  
116 LGTAIP

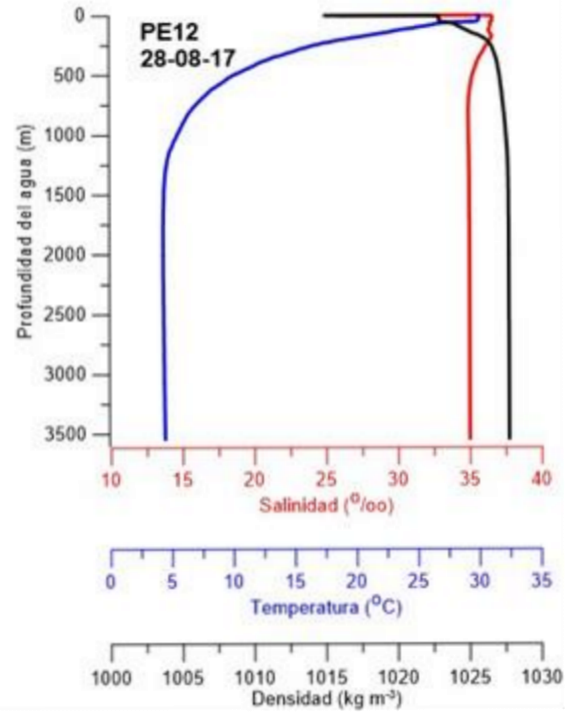
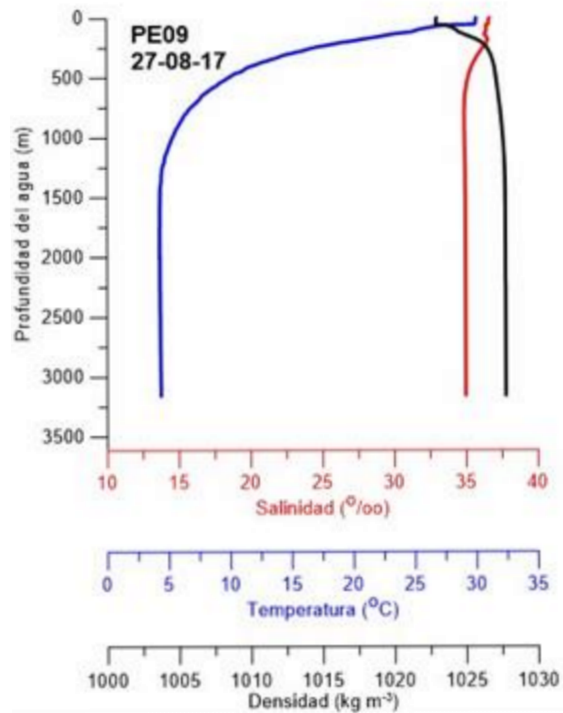
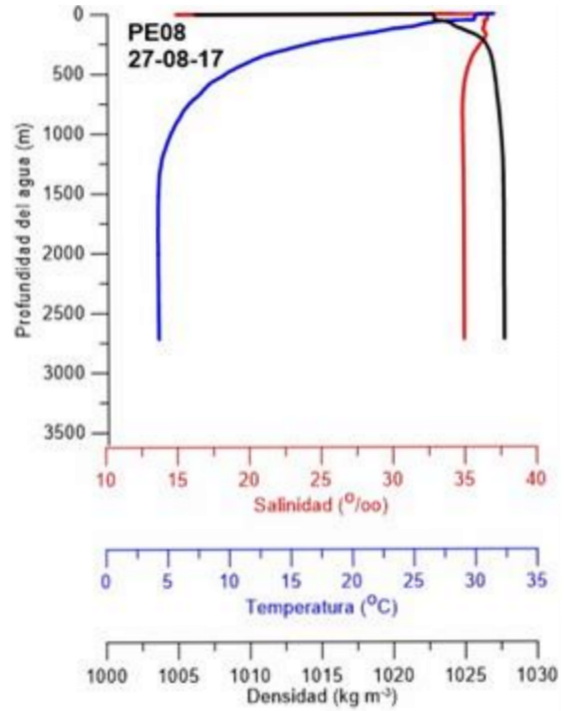
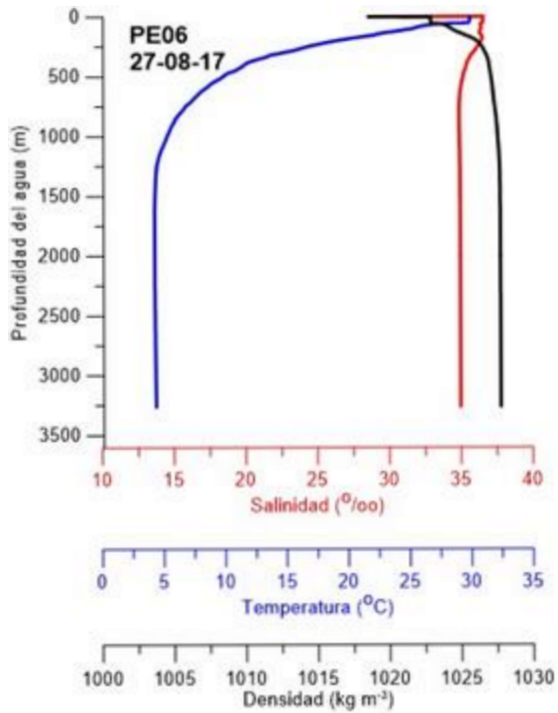


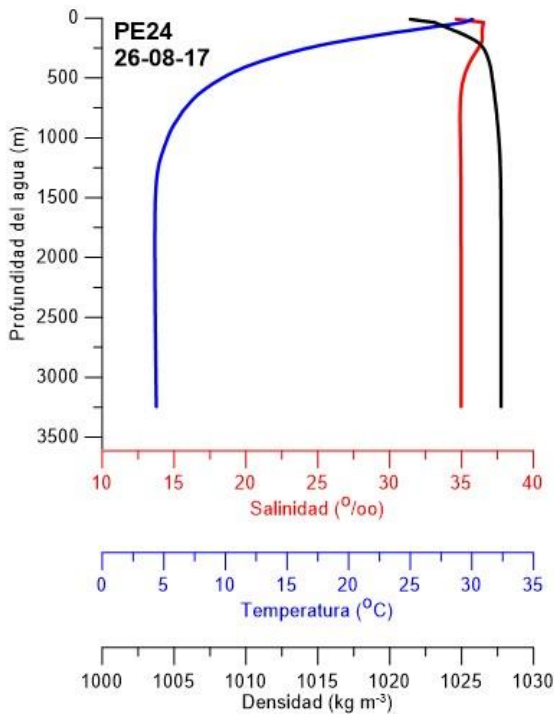
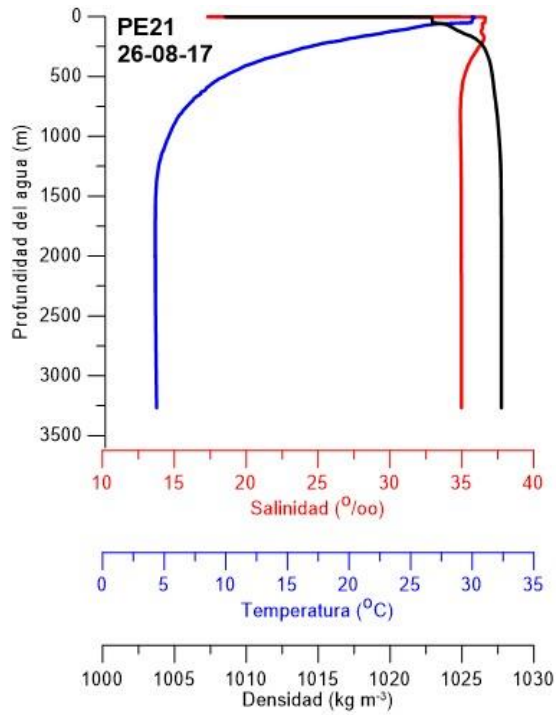
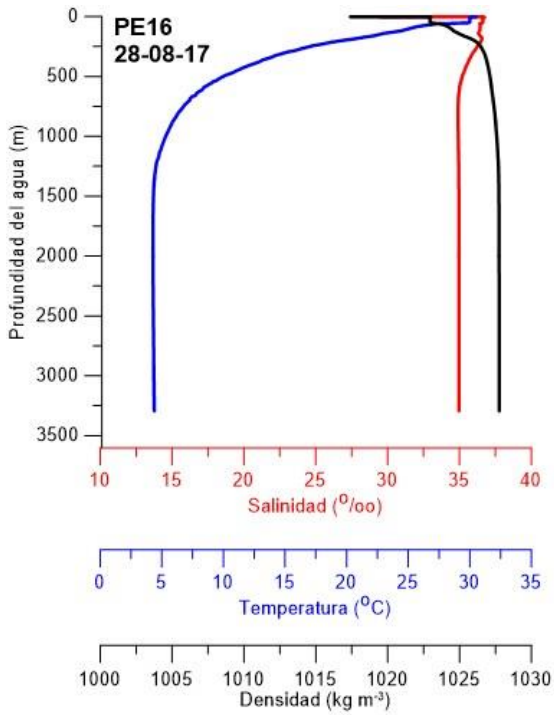
firma persona física.  
Información protegida  
bajo los Art.113  
fracción I LFTAIP y  
116 LGTAIP

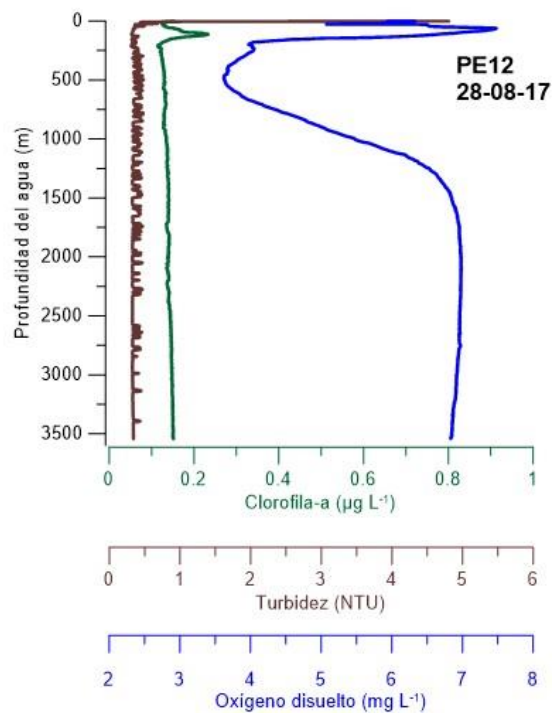
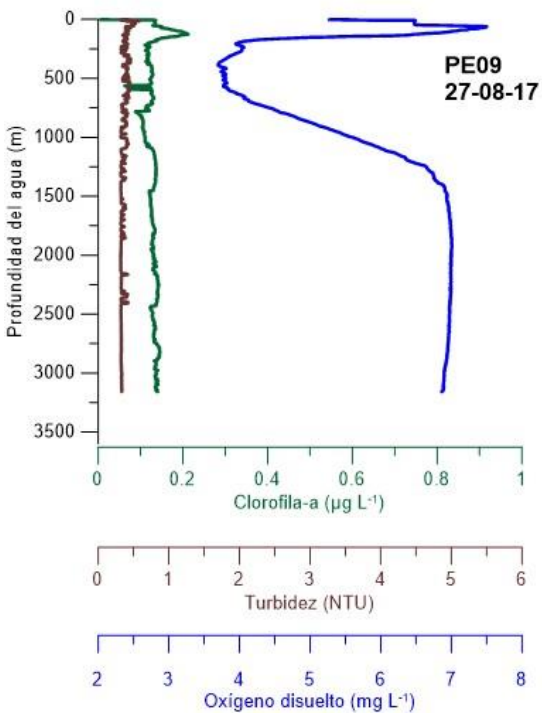
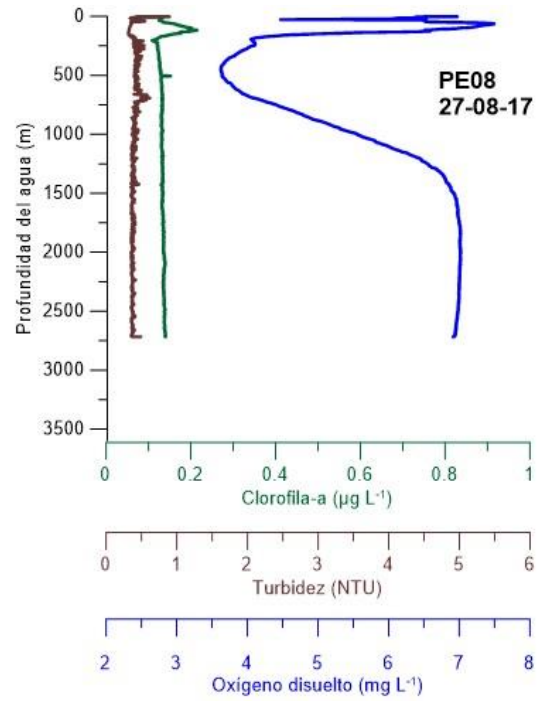
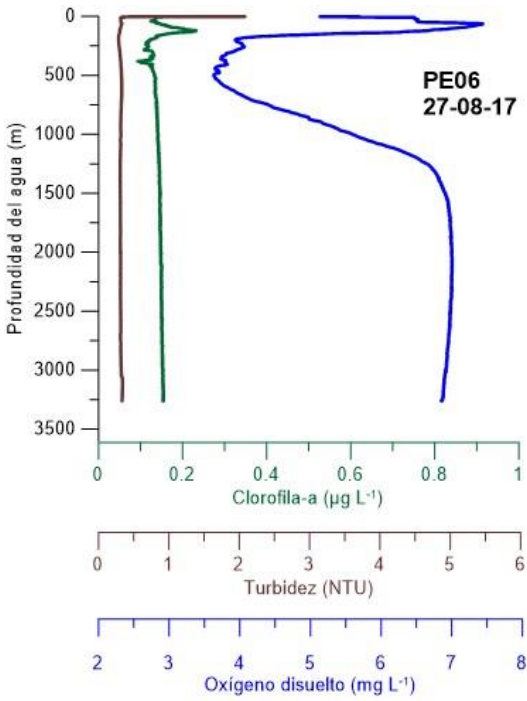


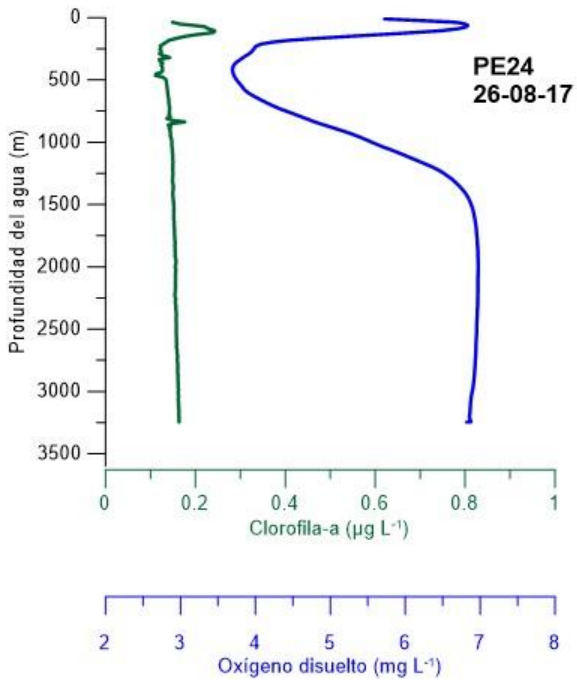
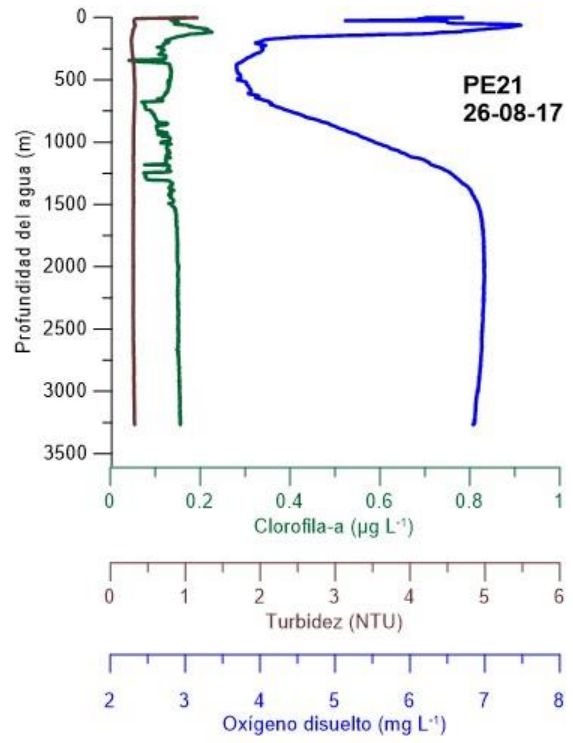
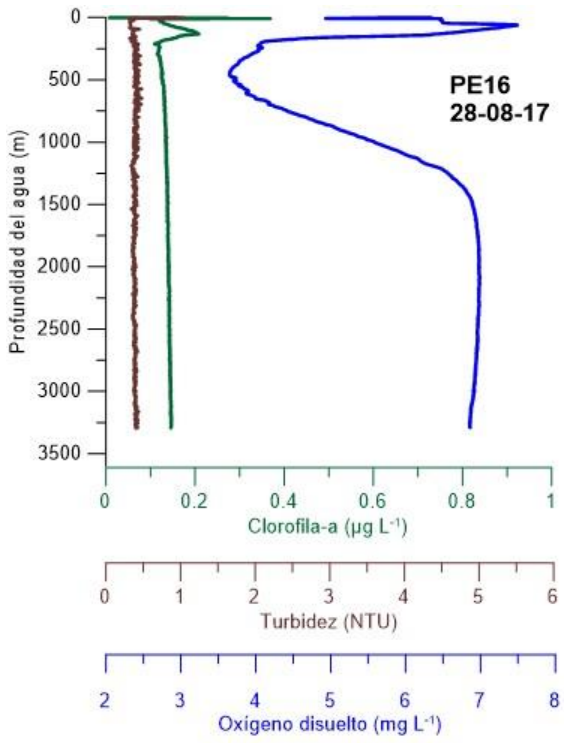
## 8.2.2 Resultados de análisis de laboratorio

### 8.2.2.1 Perfiles CTD











### 8.2.2.1 Resultados de calidad del aire

Tipo de estación	Cuadrícula	Cuadrícula	Cuadrícula	Cuadrícula	Cuadrícula
Identificación de la estación	PE02	PE05	PE11	PE13	PE14
Tipo de estación	fijo	fijo	fijo	fijo	fijo
Muestra de profundidad del agua (m)	0	0	0	0	0
Identificación de muestra	PE02-aire	PE05-aire	PE11-aire	PE13-aire	PE14-aire
Fecha de muestra	13-08-17	13-08-17	12-08-17	11-08-17	11-08-17
<b>Calidad del aire (del medidor)</b>					
Sulfuro de hidrógeno mg m <sup>-3</sup>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dióxido de azufre mg m <sup>-3</sup>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Menor límite de explosión %	<1	<1	<1	<1	<1
Oxígeno %	20.9	20.9	20.9	20.9	20.7
Compuestos orgánicos volátiles mg m <sup>-3</sup>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2.8
Monóxido de carbono mg m <sup>-3</sup>	<1	<1	<1	<1	<1
Dióxido de carbono mg m <sup>-3</sup>	0	0	0	0	0
Óxido nítrico mg m <sup>-3</sup>	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Óxido nitroso mg m <sup>-3</sup>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Ozono mg m <sup>-3</sup>	0.035	<0.1	<0.1	0.05	<0.1
PM <sub>2.5</sub> mg m <sup>-3</sup>	0.0114	0.0097	0.0075	0.008	0
PM <sub>10</sub> mg m <sup>-3</sup>	0.0068	0.008	0.0055	.	.
Carbono negro (≥PM10) (µg g <sup>-1</sup> )	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Tipo de estación	Cuadrícula	Cuadrícula	Cuadrícula	Cuadrícula	Pozo
Identificación de la estación	PE17	PE18	PE19	PE20	PE32
Tipo de estación	tránsito	tránsito	tránsito	fijo	fijo
Muestra de profundidad del agua (m)	0	0	0	0	0
Identificación de muestra	TD#1	TD#2	TD#3	PE20-aire	PE32-aire
Fecha de muestra	09-08-17	10-08-17	10-08-17	08-08-17	17-08-17

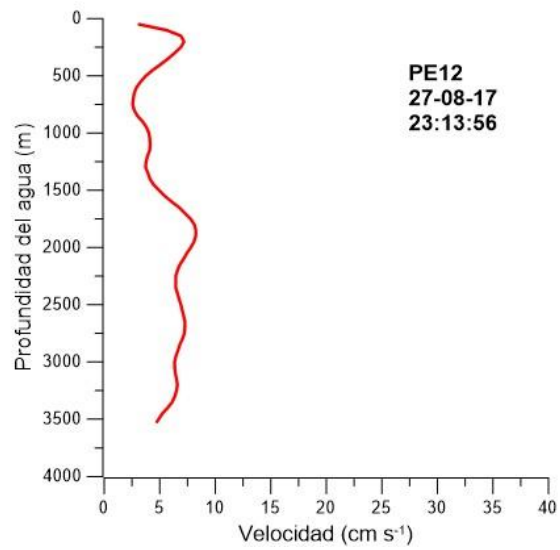
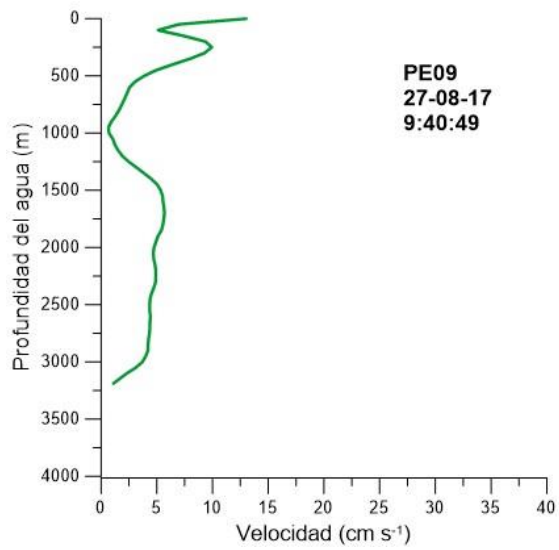
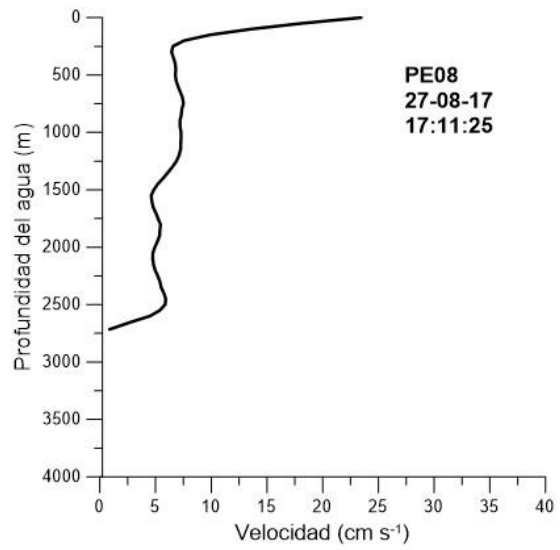
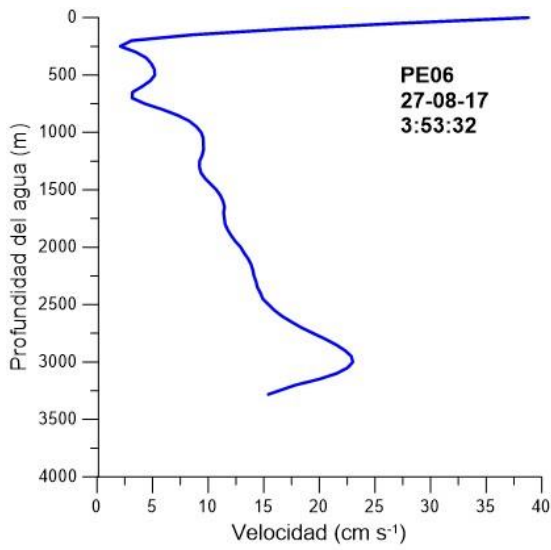
**Calidad del aire (del medidor)**

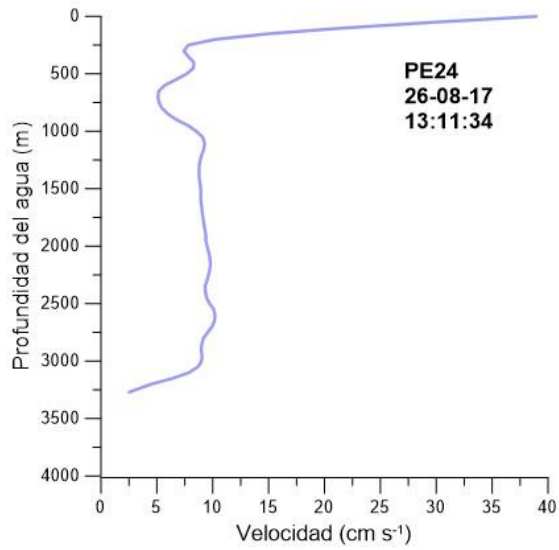
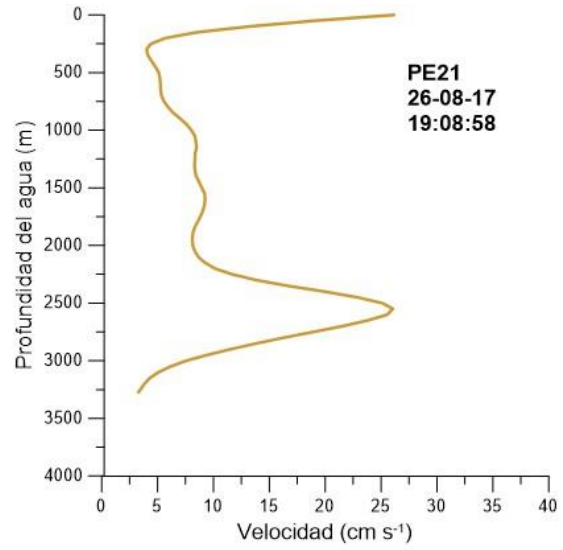
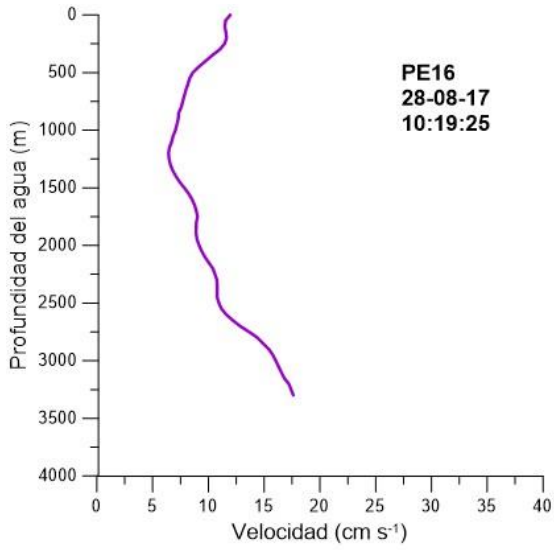
Sulfuro de hidrógeno mg m <sup>-3</sup>	.	.	.	<0.1	<0.1
Dióxido de hzufre mg m <sup>-3</sup>	.	.	.	<0.1	<0.1
Menor límite de explosión %	.	.	.	<1	<1
Oxígeno %	.	.	.	20.8	20.8
Compuestos orgánicos volátiles mg m <sup>-3</sup>	.	.	.	1	0
Monóxido de carbono mg m <sup>-3</sup>	.	.	.	<1	<1
Dióxido de carbono mg m <sup>-3</sup>	.	.	.	0	0
Óxido nítrico mg m <sup>-3</sup>	.	.	.	<0.5	<0.5
Óxido nitroso mg m <sup>-3</sup>	.	.	.	<0.1	<0.1
Ozono mg m <sup>-3</sup>	.	.	.	0.03	0.045
PM <sub>2.5</sub> mg m <sup>-3</sup>	.	.	.	0	0.008
PM <sub>10</sub> mg m <sup>-3</sup>	.	.	.	0.033	0
Carbono negro (≥PM10) (µg g <sup>-1</sup> )	.	.	.	<0.1	<0.1

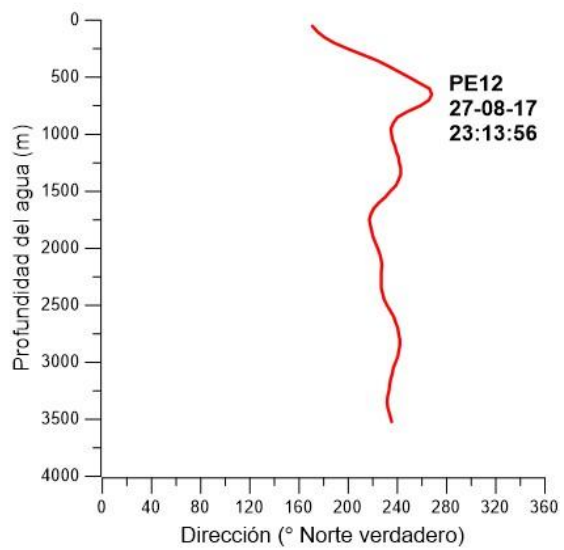
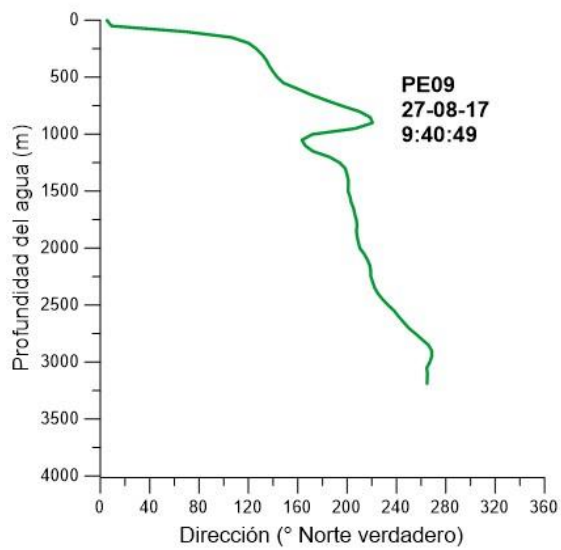
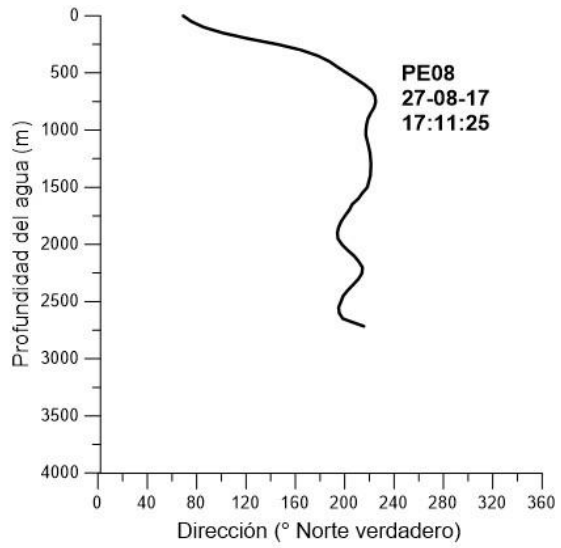
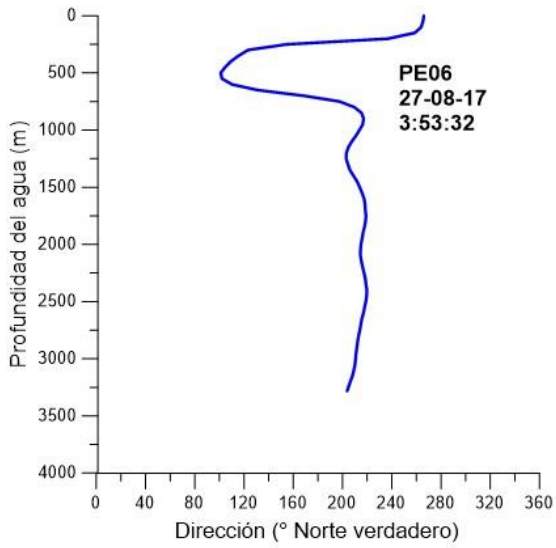
**HTP, µg m<sup>-3</sup>**

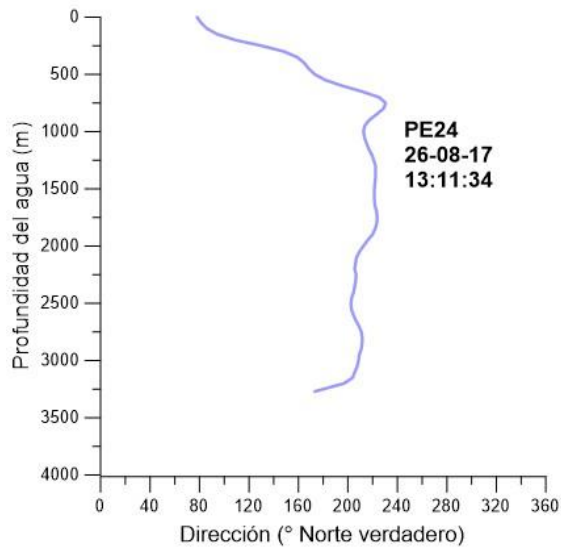
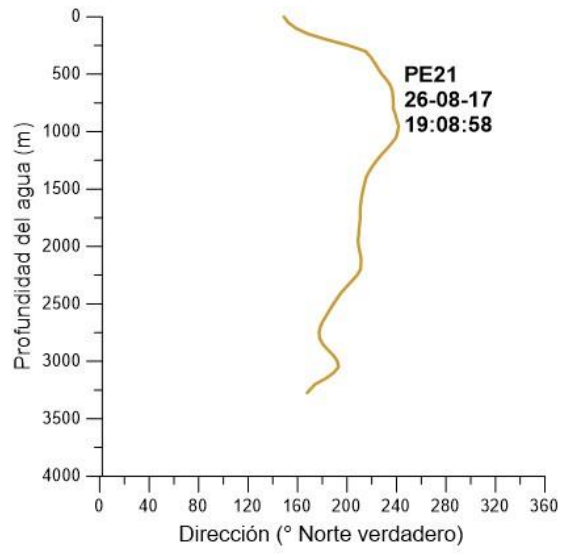
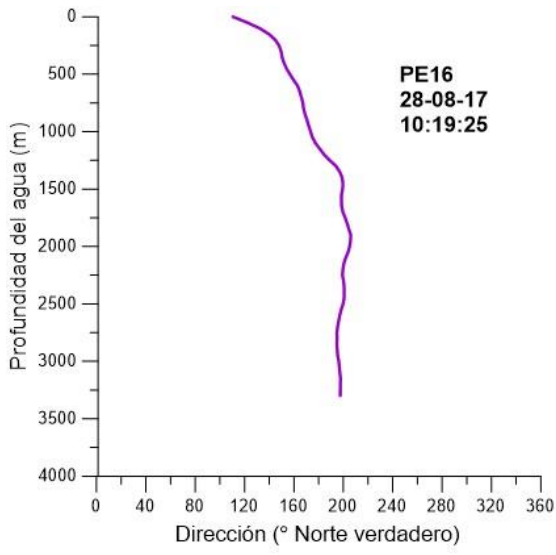
HTP	<67	1700	<67	.	.
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), µg m <sup>-3</sup>					
Naftaleno	<0.33	1.3	<0.33	.	.
2-Metilnaftaleno	<0.34	1	<0.34	.	.
Acenaftileno	<0.33	<0.33	<0.33	.	.
Acenafteno	<0.33	<0.33	<0.33	.	.
Fluoreno	<0.33	<0.33	<0.33	.	.
Fenantreno	<0.33	<0.33	<0.33	.	.
Antraceno	<0.33	<0.33	<0.33	.	.
Fluoranteno	<0.67	<0.67	<0.67	.	.
Pireno	<0.67	<0.67	<0.67	.	.

### 8.2.2.2 Perfiles L-ADCP









### 8.2.2.3 Resultados abióticos del agua y bacteria

Tipo de estación	Cuadrícula	Cuadrícula	Cuadrícula	Cuadrícula	Cuadrícula
Identificación de la estación	PE06	PE06	PE06	PE08	PE08
Muestra de profundidad del agua (m)	3.5	1645	3245	3.5	1345
Fecha de muestra	27-08-17	27-08-17	27-08-17	27-08-17	27-08-17
Identificación de muestra	TWT03-03	TWM03-03	TWB03-03	TWT05-03	TWM05-03
<b>Parámetros fisicoquímicos básicos</b>					
Temperatura °C	29.92	4.29	4.38	30.42	4.39
Salinidad ‰	36.58	34.96	34.97	34.45	34.96
Clorofila-a mg m <sup>-3</sup>	0.1376	0.1463	.	0.1346	0.133
Clorofila-b mg m <sup>-3</sup>	0.0606	0.0645	.	0.0593	0.0586
Clorofila-c mg m <sup>-3</sup>	0.1032	0.1097	.	0.101	0.0997
Feopigmentos mg m <sup>-3</sup>	0.1469	0.1562	.	0.1438	0.142
pH	8.32	8.08	8.07	8.38	8.11
Oxígeno disuelto mg L <sup>-1</sup>	5.24	6.96	6.87	6.49	6.77
Turbidez (NTU)	0.42	0.31	0.34	0.9	0.39
Redox (mV)	232.6	234.9	235.6	227.1	228.1
<b>Compuestos de calidad de agua (Nutrientes) mg L<sup>-1</sup></b>					
Amonio (NH <sup>+</sup> )	<0.05	0.154	0.144	<0.05	0.158
Nitrógeno, Kjeldahl total (NKT)	<0.5	<0.5	<0.5	0.57	<0.5
Nitratos + Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> + NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0.025	0.045	0.031	0.025	0.058
Fosfatos (PO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<0.01	0.051	0.045	<0.01	0.056
Silicatos (SiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0.071	1.5	1.53	0.339	1.51
<b>Metales µg L<sup>-1</sup></b>					
Aluminio	<4	<4	<4	<4	<4
Antimonio	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4
Arsénico	1	1.38	1.42	1.05	1.49
Bario	7.9	9.8	10.2	7.6	9.1
Berilio	<0.005	<0.006	<0.005	<0.006	0.06
Cadmio	0.005	0.037	0.036	0.009	0.039
Cromo	0.22	0.25	0.25	0.21	0.26
Cobalto	0.01	0.014	0.012	0.014	0.018
Cobre	0.15	0.14	0.16	0.25	0.14
Hierro	<6	7	12	<3	<6
Manganeso	1.1	0.6	1	1.2	0.8
Molibdeno	12.1	12.1	11.7	12.5	11.2

Plomo	0.026	0.016	0.052	0.217	0.02
Mercurio	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Níquel	0.2	0.3	0.32	0.2	0.32
Selenio	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Plata	<0.004	<0.004	0.007	0.012	0.005
Talio	0.011	0.013	0.013	0.015	0.012
Estaño	<3	<3	4	4	<3
Vanadio	3.6	5.3	3.4	4.2	3.8
Zinc	0.22	0.22	0.52	0.3	0.26
<b>Compuestos orgánicos y de calidad del agua µg L<sup>-1</sup></b>					
Grasas y aceites	<5	<5	<5	<5	<5
Sólidos suspendidos totales (SST)	22.1	16.5	17.7	19.3	19
Sólidos disueltos totales (SDT)	37000	34000	36000	37000	36000
Sólidos totales (ST)	37022.1	34016.5	36017.7	37019.3	36019
Carbono orgánico total (COT)	0.942675	0.384235	1.109785	1.05277	0.720595
<b>Hidrocarburos mono aromáticos (BTEX) µg L<sup>-1</sup></b>					
Benceno	<2	<2	<2	<2	<2
Tolueno	<2	<2	<2	<2	<2
Etilbenceno	<2	<2	<2	<2	<2
m,p-Xilenos	<4	<4	<4	<4	<4
o-Xileno	<2	<2	<2	<2	<2



<b>Tipo de estación</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>
<b>Identificación de la estación</b>	<b>PE08</b>	<b>PE09</b>	<b>PE09</b>	<b>PE09</b>	<b>PE12</b>
<b>Muestra de profundidad del agua (m)</b>	<b>2695</b>	<b>3</b>	<b>1575</b>	<b>3150</b>	<b>3</b>
<b>Fecha de muestra</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>28-08-17</b>
<b>Identificación de muestra</b>	<b>TWB05-03</b>	<b>TWT04-03</b>	<b>TWM04-03</b>	<b>TWB04-03</b>	<b>TWT06-03</b>
<b>Parámetros fisicoquímicos básicos</b>					
<b>Temperatura °C</b>	4.32	30.01	4.29	4.37	30.01
Salinidad ‰	34.97	36.67	34.96	34.97	36.11
Clorofila-a mg m <sup>-3</sup>	.	0.1279	0.1229	.	0.1362
Clorofila-b mg m <sup>-3</sup>	.	0.0563	0.0542	.	0.06
Clorofila-c mg m <sup>-3</sup>	.	0.0959	0.0922	.	0.1021
Feopigmentos mg m <sup>-3</sup>	.	0.1365	0.1312	.	0.1454
pH	8.02	8.39	8.16	8.11	8.43
Oxígeno disuelto mg L <sup>-1</sup>	6.95	5.27	6.95	6.88	6.04
Turbidez (NTU)	0.37	0.33	0.38	0.34	2.53
Redox (mV)	228.8	232.1	232.3	233.4	228.9
<b>Compuestos de calidad de agua (Nutrientes) mg L<sup>-1</sup></b>					
Amonio (NH <sup>+</sup> )	0.148	<0.05	0.152	0.149	<0.05
Nitrógeno, Kjeldahl total (NKT)	0.96	0.73	<0.5	0.26	0.81
Nitratos + Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> + NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0.021	0.048	0.031	0.03	0.033
Fosfatos (PO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0.047	<0.01	0.052	0.05	<0.01
Silicatos (SiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	1.51	0.071	1.5	1.54	0.11
<b>Metales µg L<sup>-1</sup></b>					
Aluminio	<4	<4	<4	<4	<4
Antimonio	0.5	0.3	0.3	0.4	0.4
Arsénico	1.49	0.87	1.35	1.28	0.96
Bario	9.9	7.6	8.4	10	7.5
Berilio	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.006
Cadmio	0.037	<0.003	0.034	0.032	<0.004
Cromo	0.25	0.21	0.23	0.21	0.18
Cobalto	0.007	0.009	0.012	0.007	0.008
Cobre	0.14	0.17	0.14	0.14	0.19
Hierro	11	<6	18	8	<3
Manganeso	3.8	1.1	0.9	1	1.2
Molibdeno	11.6	12.2	11.5	11.8	12.2
Plomo	0.023	0.014	0.025	0.077	0.032
Mercurio	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Níquel	0.3	0.19	0.34	0.31	0.19

Selenio	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Plata	0.005	<0.004	<0.004	0.008	<0.005
Talio	0.012	0.009	0.011	0.012	0.01
Estaño	<3	<3	<3	<3	<3
Vanadio	4.2	4	3.7	4.2	3.7
Zinc	0.36	0.21	0.26	0.36	0.3

**Compuestos orgánicos y de calidad del agua  $\mu\text{g L}^{-1}$**

Grasas y aceites	<5	<5	<5	<5	<5
Sólidos suspendidos totales (SST)	17.4	20.1	18	17.6	23.4
Sólidos disueltos totales (SDT)	36000	37000	36000	37000	38000
Sólidos totales (ST)	36017.4	37020.1	36018	37017.6	38023.4
Carbono orgánico total (COT)	1.906955	0.90576	0.61482	1.141775	0.89916

**Hidrocarburos mono aromáticos (BTEX)  $\mu\text{g L}^{-1}$**

Benceno	<2	<2	<2	<2	<2
Tolueno	<2	<2	<2	<2	<2
Etilbenceno	<2	<2	<2	<2	<2
m,p-Xilenos	<4	<4	<4	<4	<4
o-Xileno	<2	<2	<2	<2	<2

Tipo de estación	Cuadrícula	Cuadrícula	Cuadrícula	Cuadrícula	Cuadrícula
Identificación de la estación	PE12	PE12	PE16	PE16	PE16
Muestra de profundidad del agua (m)	1700	3543	3	1645	3305
Fecha de muestra	28-08-17	28-08-17	28-08-17	28-08-17	28-08-17
Identificación de muestra	TWM06-03	TWB06-03	TWT07-03	TWM07-03	TWB07-03

**Parámetros fisicoquímicos básicos**

<b>Temperatura °C</b>	4.3	4.42	30.07	4.29	4.29
Salinidad ‰	34.97	34.97	36.71	34.97	34.97
Clorofila-a $\text{mg m}^{-3}$	0.1392	.	0.2734	0.1395	.
Clorofila-b $\text{mg m}^{-3}$	0.0613	.	0.1205	0.0615	.
Clorofila-c $\text{mg m}^{-3}$	0.1044	.	0.2051	0.1046	.
Feopigmentos $\text{mg m}^{-3}$	0.1486	.	0.2919	0.149	.
pH	8.09	8.09	8.45	8.05	8.03
Oxígeno disuelto $\text{mg L}^{-1}$	6.94	6.83	5.37	6.95	6.95
Turbidez (NTU)	0.33	0.34	1.04	0.41	0.39
Redox (mV)	230.3	231.3	227.7	229.4	230.2

**Compuestos de calidad de agua (Nutrientes)  $\text{mg L}^{-1}$**

Amonio (NH +)	0.154	0.149	<0.05	0.154	0.149
Nitrógeno, Kjeldahl total (NKT)	<0.5	0.22	0.81	<0.5	<0.5

Nitratos + Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> + NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0.09	0.03	0.037	0.017	0.034
Fosfatos (PO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0.048	0.049	<0.01	0.05	0.046
Silicatos (SiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	1.48	1.53	0.086	1.52	1.53
<b>Metales µg L<sup>-1</sup></b>					
Aluminio	<4	<4	<4	<4	<4
Antimonio	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3
Arsénico	0.93	1.4	0.93	1.35	1.37
Bario	9.1	8.5	7.2	9.5	9.1
Berilio	<0.005	<0.005	<0.006	<0.005	<0.005
Cadmio	0.022	0.035	<0.004	0.035	0.034
Cromo	0.14	0.25	0.18	0.23	0.23
Cobalto	0.004	0.01	0.009	0.007	0.007
Cobre	0.1	0.14	0.38	0.13	0.14
Hierro	13	10	<3	<6	<6
Manganeso	1.2	1.5	2.9	0.8	1
Molibdeno	11.4	11.5	12.3	11.4	11.7
Plomo	0.02	0.021	0.054	0.025	0.035
Mercurio	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
Níquel	0.35	0.33	0.19	0.32	0.33
Selenio	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Plata	<0.004	0.004	<0.005	<0.004	<0.004
Talio	0.008	0.011	0.01	0.011	0.011
Estaño	<3	<3	<3	<3	<3
Vanadio	3.7	3.2	4.8	4.2	3.8
Zinc	0.19	0.41	0.38	0.22	0.35
<b>Compuestos orgánicos y de calidad del agua µg L<sup>-1</sup></b>					
<b>del agua</b>					
Grasas y aceites	<5	<5	<5	<5	<5
Sólidos suspendidos totales (SST)	20	20	19.8	22.8	20.6
Sólidos disueltos totales (SDT)	36000	36000	37000	35000	35000
Sólidos totales (ST)	36020	36020	37019.8	35022.8	35020.6
Carbono orgánico total (COT)	0.435495	0.927515	0.8901	0.57898	0.885155
<b>Hidrocarburos mono aromáticos (BTEX) µg L<sup>-1</sup></b>					
Benceno	<2	<2	<2	<2	<2
Tolueno	<2	<2	<2	<2	<2
Etilbenceno	<2	<2	<2	<2	<2
m,p-Xilenos	<4	<4	<4	<4	<4
o-Xileno	<2	<2	<2	<2	<2

<b>Tipo de estación</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>
<b>Identificación de la estación</b>	<b>PE21</b>	<b>PE21</b>	<b>PE21</b>	<b>PE21-QC</b>	<b>PE21-QC</b>
<b>Muestra de profundidad del agua (m)</b>	<b>3.8</b>	<b>1645</b>	<b>3245</b>	<b>3.8</b>	<b>1645</b>
<b>Fecha de muestra</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>
<b>Identificación de muestra</b>	<b>TWT02-03</b>	<b>TWM02-03</b>	<b>TWB02-03</b>	<b>TWQ01-03</b>	<b>TWQ02-03</b>
<b>Parámetros fisicoquímicos básicos</b>					
<b>Temperatura °C</b>	30.14	4.28	4.38	.	.
Salinidad ‰	34.91	34.96	34.97	.	.
Clorofila-a mg m <sup>-3</sup>	0.1421	0.147	.	.	.
Clorofila-b mg m <sup>-3</sup>	0.0626	0.0648	.	.	.
Clorofila-c mg m <sup>-3</sup>	0.1065	0.1102	.	.	.
Feopigmentos mg m <sup>-3</sup>	0.1517	0.1569	.	.	.
pH	8.35	8.03	8.06	.	.
Oxígeno disuelto mg L <sup>-1</sup>	6.19	6.96	6.86	.	.
Turbidez (NTU)	1.05	0.3	0.33	.	.
Redox (mV)	235.8	235.9	236.1	.	.
<b>Compuestos de calidad de agua (Nutrientes) mg L<sup>-1</sup></b>					
Amonio (NH <sup>+</sup> )	<0.05	0.153	0.146	<0.05	0.153
Nitrógeno, Kjeldahl total (NKT)	<0.5	<0.5	0.19	<0.5	<0.5
Nitratos + Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> + NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0.044	0.029	0.025	0.047	0.06
Fosfatos (PO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<0.01	0.049	0.048	<0.01	0.061
Silicatos (SiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0.073	1.5	1.56	0.073	1.5
<b>Metales µg L<sup>-1</sup></b>					
Aluminio	<4	<4	<4	214	<4
Antimonio	0.4	0.5	0.5	0.8	0.3
Arsénico	0.92	1.37	1.4	1.1	1.25
Bario	8.1	10	9	16.9	9.6
Berilio	<0.005	<0.005	<0.005	<0.014	<0.005
Cadmio	<0.003	0.034	0.035	0.254	0.033
Cromo	0.19	0.24	0.23	1.53	0.2
Cobalto	0.008	0.009	0.008	0.138	0.006
Cobre	0.18	0.17	0.15	25.2	0.16
Hierro	<6	7	14	651	<6
Manganeso	1.1	0.7	0.8	17.4	0.7
Molibdeno	12.1	11.8	12.1	10.8	11.9
Plomo	0.017	0.026	0.084	19.3	0.041
Mercurio	0.03	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
Níquel	0.17	0.33	0.33	6.07	0.37
Selenio	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4

Plata	<0.004	<0.004	0.009	0.129	<0.004
Talio	0.01	0.011	0.016	0.014	0.01
Estaño	<3	<3	<3	4	<3
Vanadio	4	3.9	3	4.3	4.5
Zinc	0.28	0.34	1.02	130	0.39

**Compuestos orgánicos y de calidad del agua  $\mu$  g L<sup>-1</sup>**

Grasas y aceites	<5	<5	<5	<5	<5
Sólidos suspendidos totales (SST)	18.5	17.3	19.7	20.8	19.3
Sólidos disueltos totales (SDT)	38000	37000	34000	38000	36000
Sólidos totales (ST)	38018.5	37017.3	34019.7	38020.8	36019.3
Carbono orgánico total (COT)	1.089895	0.38529	1.32813	1.09381	0.40392

**Hidrocarburos mono aromáticos (BTEX)  $\mu$ g L<sup>-1</sup>**

Benceno	<2	<2	<2	<2	<2
Tolueno	<2	<2	<2	<2	<2
Etilbenceno	<2	<2	<2	<2	<2
m,p-Xilenos	<4	<4	<4	<4	<4
o-Xileno	<2	<2	<2	<2	<2

<b>Tipo de estación</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>
<b>Identificación de la estación</b>	<b>PE24</b>	<b>PE24</b>	<b>PE24</b>
<b>Muestra de profundidad del agua (m)</b>	<b>3</b>	<b>1862</b>	<b>3257</b>
<b>Fecha de muestra</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>
<b>Identificación de muestra</b>	<b>TWT01-03</b>	<b>TWM01-03</b>	<b>TWB01-03</b>
<b>Parámetros fisicoquímicos básicos</b>			
<b>Temperatura °C</b>	29.36	4.28	4.28
Salinidad ‰	36.53	34.96	34.96
Clorofila-a mg m <sup>-3</sup>	0.1488	0.1519	.
Clorofila-b mg m <sup>-3</sup>	0.0656	0.0669	.
Clorofila-c mg m <sup>-3</sup>	0.1116	0.1139	.
Feopigmentos mg m <sup>-3</sup>	0.1589	0.1621	.
pH	8.33	8.08	8.01
Oxígeno disuelto mg L <sup>-1</sup>	6.65	6.97	6.97
Turbidez (NTU)	9.75	9.32	9.33
Redox (mV)	234.1	235.6	236.5

**Compuestos de calidad de agua (Nutrientes) mg L<sup>-1</sup>**

Amonio (NH <sup>+</sup> )	<0.05	0.154	0.14
Nitrógeno, Kjeldahl total (NKT)	<0.5	0.32	<0.5

Nitratos + Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> + NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0.047	0.044	0.035
Fosfatos (PO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<0.01	0.053	0.05
Silicatos (SiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0.069	1.5	1.52

**Metales µg L<sup>-1</sup>**

Aluminio	<4	<4	<4
Antimonio	0.4	0.8	0.3
Arsénico	1.01	1.38	1.43
Bario	7.9	9.7	9.7
Berilio	<0.005	<0.005	0.007
Cadmio	0.004	0.034	0.043
Cromo	0.2	0.22	0.25
Cobalto	0.009	0.007	0.016
Cobre	0.2	0.18	0.19
Hierro	7	28	<6
Manganeso	1	1.4	0.6
Molibdeno	12.2	11.8	11.8
Plomo	0.032	0.027	0.176
Mercurio	<0.02	<0.02	<0.02
Níquel	0.19	0.32	0.34
Selenio	<0.4	<0.4	<0.4
Plata	<0.004	<0.004	0.03
Talio	0.011	0.011	0.021
Estaño	<3	<3	5
Vanadio	3.7	3.9	3.8
Zinc	0.7	0.75	0.97

**Compuestos orgánicos y de calidad del agua µg L<sup>-1</sup>**

Grasas y aceites	<5	<5	<5
Sólidos suspendidos totales (SST)	19.2	17.5	16.9
Sólidos disueltos totales (SDT)	37000	35000	34000
Sólidos totales (ST)	37019.2	35017.5	34016.9
Carbono orgánico total (COT)	0.88104	0.970035	0.730605

**Hidrocarburos mono aromáticos (BTEX) µg L<sup>-1</sup>**

Benceno	<2	<2	<2
Tolueno	<2	<2	<2
Etilbenceno	<2	<2	<2
m,p-Xilenos	<4	<4	<4
o-Xileno	<2	<2	<2

<b>Tipo de estación</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>
<b>Identificación de la estación</b>	<b>PE06</b>	<b>PE06</b>	<b>PE06</b>	<b>PE08</b>	<b>PE08</b>
<b>Muestra de profundidad del agua (m)</b>	<b>3.5</b>	<b>1645</b>	<b>3245</b>	<b>3.5</b>	<b>1345</b>
<b>Fecha de muestra</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>
<b>Identificación de muestra</b>	<b>TWT03-03</b>	<b>TWM03-03</b>	<b>TWB03-03</b>	<b>TWT05-03</b>	<b>TWM05-03</b>
<b>Biomarcadores geoquímicos del petróleo, ng L<sup>-1</sup></b>					
17A,21B-Hopane	<8.6	<8.8	<8.8	<8.2	<8.2
18a-Oleanane	<8.6	<8.8	<8.8	<8.2	<8.2
17a(H),21b(H)-Hopane	<8.6	<8.8	<8.8	<8.2	<8.2
Bacterias Heterotróficas Aerobias (HB) CFU mL <sup>-1</sup>	2700	6800	1200	4100	2900
Bacterias Hidrocarbonoclastas (HDB) CFU mL <sup>-1</sup>	50	5400	1300	2000	120
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), ng L<sup>-1</sup></b>					
Naftaleno	3.527	3.627	3.21	3.733	5.388
C1-Naftalenos	1.761	1.967	1.469	2.65	2.69
C2-Naftalenos	<6.1	<6.3	<6.3	<5.8	<5.8
C3-Naftalenos	<6.1	<6.3	<6.3	<5.8	<5.8
C4-Naftalenos	<6.1	<6.3	<6.3	<5.8	<5.8
Acenaftileno	<1.2	<1.3	<1.3	<1.2	<1.2
Acenafteno	<1.5	2.245	<1.5	<1.4	1.808
Fluoreno	0.507	0.874	0.845	<0.8	1.073
C1-Fluorenos	<1.7	<1.7	<1.7	<1.6	<1.6
C2-Fluorenos	<1.7	<1.7	<1.7	<1.6	<1.6
C3-Fluorenos	<1.7	<1.7	<1.7	<1.6	<1.6
Fenantreno	1.865	1.959	1.26	1.946	1.883
Antraceno	<0.8	<0.8	0.134	0.091	<0.8
C1-Fenantrenos/antracenos	<0.7	<0.8	<0.8	<0.7	<0.7
C2-Fenantrenos/antracenos	<3.2	<3.3	<3.3	<3	<3
C3-Fenantrenos/antracenos	<3.2	<3.3	<3.3	<3	<3
C4-Fenantrenos/antracenos	<3.2	<3.3	<3.3	<3	<3
Dibenzotiofenos	0.868	0.522	0.481	0.778	0.766
C1-dibenzotiofenos	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
C2-Dibenzotiofenos	<1.4	<1.4	<1.4	<1.3	<1.3
C3-Dibenzotiofenos	<1.4	<1.4	<1.4	<1.3	<1.3
C4-Dibenzotiofenos	<1.4	<1.4	<1.4	<1.3	<1.3
Fluoranteno	0.601	0.711	0.391	0.433	0.504
Pireno	0.317	0.35	0.27	0.309	0.29
C1-Fluorantenos/pirenos	<2.6	<2.7	<2.7	<2.5	<2.5

C2-Fluorantenos/pirenos	<2.6	<2.7	<2.7	<2.5	<2.5
C3-Fluorantenos/pirenos	<2.6	<2.7	<2.7	<2.5	<2.5
C4-Fluorantenos/pirenos	<2.6	<2.7	<2.7	<2.5	<2.5
Benz(a)antraceno	<0.8	<0.8	<0.8	<0.7	<0.7
Criseno	<0.8	<0.9	<0.9	<0.8	<0.8
C1-Crisenos	<1.7	<1.7	<1.7	<1.6	<1.6
C2-Crisenos	<1.7	<1.7	<1.7	<1.6	<1.6
C3-Crisenos	<1.7	<1.7	<1.7	<1.6	<1.6
C4-Crisenos	<1.7	<1.7	<1.7	<1.6	<1.6
Benzo(b)fluoranteno	<2.5	<2.6	<2.6	<2.4	<2.4
Benzo(k,j)fluoranteno	<2.6	<2.7	<2.7	<2.5	<2.5
Benzo(a)fluoranteno	<2.6	<2.7	<2.7	<2.5	<2.5
Benzo(e)pireno	<2.8	<2.9	<2.9	<2.7	<2.7
Benzo(a)pireno	<2	<2.1	<2.1	<1.9	<1.9
Perileno	<0.7	<0.7	<0.7	<0.6	<0.6
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	<1.5	<1.5	<1.5	<1.4	<1.4
Dibenzo(a,h)antraceno	<1.2	<1.2	<1.2	<1.1	<1.1
Benzo(g,h,i)perileno	<2.6	<2.7	<2.7	<2.5	<2.5
Benzo(b)fluoreno	<1.4	<1.5	<1.5	<1.4	<1.4
HAP totales(16)	6.817	9.766	6.11	6.512	10.946
HAP totales(44)	9.446	12.255	8.06	9.94	14.402

<b>Tipo de estación</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>
<b>Identificación de la estación</b>	<b>PE08</b>	<b>PE09</b>	<b>PE09</b>	<b>PE09</b>	<b>PE12</b>
<b>Muestra de profundidad del agua (m)</b>	<b>2695</b>	<b>3</b>	<b>1575</b>	<b>3150</b>	<b>3</b>
<b>Fecha de muestra</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>28-08-17</b>
<b>Identificación de muestra</b>	<b>TWB05-03</b>	<b>TWT04-03</b>	<b>TWM04-03</b>	<b>TWB04-03</b>	<b>TWT06-03</b>
<b>Biomarcadores geoquímicos del petróleo, ng L<sup>-1</sup></b>					
17A,21B-Hopane	<8.2	<8.5	<8.2	<8.2	<8.8
18a-Oleanane	<8.2	<8.5	<8.2	<8.2	<8.8
17a(H),21b(H)-Hopane	<8.2	<8.5	<8.2	<8.2	<8.8
Bacterias Heterotróficas Aerobias (HB) CFU mL <sup>-1</sup>	950	1700	1900	370	3000
Bacterias Hidrocarbonoclastas (HDB) CFU mL <sup>-1</sup>	270	1400	980	400	1600
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), ng L<sup>-1</sup></b>					
Naftaleno	3.128	4.407	3.696	2.907	4.906
C1-Naftalenos	1.768	2.804	2.284	1.709	2.664
C2-Naftalenos	<5.8	<6.1	<5.8	<5.8	<6.3
C3-Naftalenos	<5.8	<6.1	<5.8	<5.8	<6.3



C4-Naftalenos	<5.8	<6.1	<5.8	<5.8	<6.3
Acenaftileno	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.3
Acenafteno	<1.4	<1.5	<1.4	<1.4	<1.5
Fluoreno	0.622	<0.8	0.787	0.862	0.782
C1-Fluorenos	<1.6	<1.7	<1.6	<1.6	<1.7
C2-Fluorenos	<1.6	<1.7	<1.6	<1.6	<1.7
C3-Fluorenos	<1.6	<1.7	<1.6	<1.6	<1.7
Fenantreno	1.165	2.074	1.509	2.133	2.617
Antraceno	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
C1-Fenantrenos/antracenos	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.8
C2-Fenantrenos/antracenos	<3	<3.2	<3	<3	<3.3
C3-Fenantrenos/antracenos	<3	<3.2	<3	<3	<3.3
C4-Fenantrenos/antracenos	<3	<3.2	<3	<3	<3.3
Dibenzotiofenos	0.442	0.936	0.493	0.598	1.123
C1-dibenzotiofenos	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
C2-Dibenzotiofenos	<1.3	<1.4	<1.3	<1.3	<1.4
C3-Dibenzotiofenos	<1.3	<1.4	<1.3	<1.3	<1.4
C4-Dibenzotiofenos	<1.3	<1.4	<1.3	<1.3	<1.4
Fluoranteno	0.345	0.483	0.501	0.641	3.291
Pireno	0.214	0.647	0.353	0.403	12.449
C1-Fluorantenos/pirenos	<2.5	<2.6	<2.5	<2.5	<2.7
C2-Fluorantenos/pirenos	<2.5	<2.6	<2.5	<2.5	<2.7
C3-Fluorantenos/pirenos	<2.5	<2.6	<2.5	<2.5	<2.7
C4-Fluorantenos/pirenos	<2.5	<2.6	<2.5	<2.5	<2.7
Benz(a)antraceno	<0.7	<0.8	<0.7	<0.7	<0.8
Criseno	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.9
C1-Crisenos	<1.6	<1.7	<1.6	<1.6	<1.7
C2-Crisenos	<1.6	<1.7	<1.6	<1.6	<1.7
C3-Crisenos	<1.6	<1.7	<1.6	<1.6	<1.7
C4-Crisenos	<1.6	<1.7	<1.6	<1.6	<1.7
Benzo(b)fluoranteno	<2.4	<2.5	<2.4	<2.4	<2.6
Benzo(k,j)fluoranteno	<2.5	<2.6	<2.5	<2.5	<2.7
Benzo(a)fluoranteno	<2.5	<2.6	<2.5	<2.5	<2.7
Benzo(e)pireno	<2.7	<2.8	<2.7	<2.7	<2.9
Benzo(a)pireno	<1.9	<2	<1.9	<1.9	<2.1
Perileno	<0.6	<0.7	<0.6	<0.6	<0.7
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	<1.4	<1.5	<1.4	<1.4	<1.5
Dibenzo(a,h)antraceno	<1.1	<1.2	<1.1	<1.1	<1.2
Benzo(g,h,i)perileno	<2.5	<2.6	<2.5	<2.5	<2.7

Benzo(b)fluoreno	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.5
HAP totales(16)	5.474	7.611	6.846	6.946	24.045
HAP totales(44)	7.684	11.351	9.623	9.253	27.832

<b>Tipo de estación</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>
<b>Identificación de la estación</b>	<b>PE12</b>	<b>PE12</b>	<b>PE16</b>	<b>PE16</b>	<b>PE16</b>
<b>Muestra de profundidad del agua (m)</b>	<b>1700</b>	<b>3543</b>	<b>3</b>	<b>1645</b>	<b>3305</b>
<b>Fecha de muestra</b>	<b>28-08-17</b>	<b>28-08-17</b>	<b>28-08-17</b>	<b>28-08-17</b>	<b>28-08-17</b>
<b>Identificación de muestra</b>	<b>TWM06-03</b>	<b>TWB06-03</b>	<b>TWT07-03</b>	<b>TWM07-03</b>	<b>TWB07-03</b>

**Biomarcadores geoquímicos del petróleo, ng L<sup>-1</sup>**

17A,21B-Hopane	<8.8	<8.2	<8.6	<8.4	<8.2
18a-Oleanane	<8.8	<8.2	<8.6	<8.4	<8.2
17a(H),21b(H)-Hopane	<8.8	<8.2	<8.6	<8.4	<8.2
Bacterias Heterotróficas Aerobias (HB) CFU mL <sup>-1</sup>	9600	12000	550	12000	3000
Bacterias Hidrocarbonoclastas (HDB) CFU mL <sup>-1</sup>	6600	10000	260	8300	1800

**Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), ng L<sup>-1</sup>**

Naftaleno	4.985	2.855	5.59	4.784	3.877
C1-Naftalenos	2.654	1.224	3.183	2.456	1.793
C2-Naftalenos	<6.3	<5.8	<6.1	<5.9	<5.8
C3-Naftalenos	<6.3	<5.8	<6.1	<5.9	<5.8
C4-Naftalenos	<6.3	<5.8	<6.1	<5.9	<5.8
Acenaftileno	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	3.126
Acenafteno	<1.5	<1.4	<1.5	<1.5	1.509
Fluoreno	<0.9	0.632	0.99	<0.8	0.714
C1-Fluorenos	<1.7	<1.6	<1.7	<1.7	<1.6
C2-Fluorenos	<1.7	<1.6	<1.7	<1.7	<1.6
C3-Fluorenos	<1.7	<1.6	<1.7	<1.7	<1.6
Fenantreno	2.2	1.194	2.327	2.038	1.327
Antraceno	<0.8	<0.8	0.397	<0.8	<0.8
C1-Fenantrenos/antracenos	<0.8	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
C2-Fenantrenos/antracenos	<3.3	<3	<3.2	<3.1	<3
C3-Fenantrenos/antracenos	<3.3	<3	<3.2	<3.1	<3
C4-Fenantrenos/antracenos	<3.3	<3	<3.2	<3.1	<3
Dibenzotiofenos	<0.9	0.414	0.966	0.675	0.498
C1-dibenzotiofenos	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
C2-Dibenzotiofenos	<1.4	<1.3	<1.4	<1.4	<1.3
C3-Dibenzotiofenos	<1.4	<1.3	<1.4	<1.4	<1.3
C4-Dibenzotiofenos	<1.4	<1.3	<1.4	<1.4	<1.3

Fluoranteno	0.538	0.503	0.502	0.573	0.585
Pireno	0.355	0.171	0.547	0.259	0.518
C1-Fluorantenos/pirenos	<2.7	<2.5	<2.6	<2.5	<2.5
C2-Fluorantenos/pirenos	<2.7	<2.5	<2.6	<2.5	<2.5
C3-Fluorantenos/pirenos	<2.7	<2.5	<2.6	<2.5	<2.5
C4-Fluorantenos/pirenos	<2.7	<2.5	<2.6	<2.5	<2.5
Benz(a)antraceno	<0.8	<0.7	<0.8	<0.8	<0.7
Criseno	<0.9	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
C1-Crisenos	<1.7	<1.6	<1.7	<1.6	<1.6
C2-Crisenos	<1.7	<1.6	<1.7	<1.6	<1.6
C3-Crisenos	<1.7	<1.6	<1.7	<1.6	<1.6
C4-Crisenos	<1.7	<1.6	<1.7	<1.6	<1.6
Benzo(b)fluoranteno	<2.6	<2.4	<2.5	<2.4	<2.4
Benzo(k,j)fluoranteno	<2.7	<2.5	<2.6	<2.6	<2.5
Benzo(a)fluoranteno	<2.7	<2.5	<2.6	<2.6	<2.5
Benzo(e)pireno	<2.9	<2.7	<2.8	<2.7	<2.7
Benzo(a)pireno	<2.1	<1.9	<2	<2	<1.9
Perileno	<0.7	<0.6	<0.7	<0.6	<0.6
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	<1.5	<1.4	<1.5	<1.4	<1.4
Dibenzo(a,h)antraceno	<1.2	<1.1	<1.2	<1.2	<1.1
Benzo(g,h,i)perileno	<2.7	<2.5	<2.6	<2.6	<2.5
Benzo(b)fluoreno	<1.5	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
HAP totales(16)	8.078	5.355	10.353	7.654	11.656
HAP totales(44)	10.732	6.993	14.502	10.785	13.947

<b>Tipo de estación</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>
<b>Identificación de la estación</b>	<b>PE21</b>	<b>PE21</b>	<b>PE21</b>	<b>PE21-QC</b>	<b>PE21-QC</b>
<b>Muestra de profundidad del agua (m)</b>	<b>3.8</b>	<b>1645</b>	<b>3245</b>	<b>3.8</b>	<b>1645</b>
<b>Fecha de muestra</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>
<b>Identificación de muestra</b>	<b>TWT02-03</b>	<b>TWM02-03</b>	<b>TWB02-03</b>	<b>TWQ01-03</b>	<b>TWQ02-03</b>
<b>Biomarcadores geoquímicos del petróleo, ng L<sup>-1</sup></b>					
17A,21B-Hopane	<8.2	<8.2	<8.2	<8.3	<8.4
18a-Oleanane	<8.2	<8.2	<8.2	<8.3	<8.4
17a(H),21b(H)-Hopane	<8.2	<8.2	<8.2	<8.3	<8.4
Bacterias Heterotróficas Aerobias (HB) CFU mL <sup>-1</sup>	7900	8100	580	.	.
Bacterias Hidrocarbonoclastas (HDB) CFU mL <sup>-1</sup>	6900	6600	80	.	.
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), ng L<sup>-1</sup></b>					
Naftaleno	3.392	3.311	3.018	3.934	4.363

C1-Naftalenos	2.217	2.187	1.608	2.986	3.107
C2-Naftalenos	<5.8	<5.8	<5.8	<5.9	<5.9
C3-Naftalenos	<5.8	<5.8	<5.8	<5.9	<5.9
C4-Naftalenos	<5.8	<5.8	<5.8	<5.9	<5.9
Acenaftileno	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
Acenafteno	<1.4	<1.4	<1.4	<1.5	<1.5
Fluoreno	0.738	0.972	1.012	0.62	<0.8
C1-Fluorenos	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.7
C2-Fluorenos	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.7
C3-Fluorenos	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.7
Fenantreno	1.836	1.483	0.891	1.625	1.983
Antraceno	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
C1-Fenantrenos/antracenos	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
C2-Fenantrenos/antracenos	<3	<3	<3	<3.1	<3.1
C3-Fenantrenos/antracenos	<3	<3	<3	<3.1	<3.1
C4-Fenantrenos/antracenos	<3	<3	<3	<3.1	<3.1
Dibenzotiofenos	0.904	0.482	0.517	0.693	<0.8
C1-dibenzotiofenos	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
C2-Dibenzotiofenos	<1.3	<1.3	<1.3	<1.4	<1.4
C3-Dibenzotiofenos	<1.3	<1.3	<1.3	<1.4	<1.4
C4-Dibenzotiofenos	<1.3	<1.3	<1.3	<1.4	<1.4
Fluoranteno	0.463	0.402	0.246	0.444	0.407
Pireno	0.638	0.339	0.209	0.551	0.347
C1-Fluorantenos/pirenos	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
C2-Fluorantenos/pirenos	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
C3-Fluorantenos/pirenos	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
C4-Fluorantenos/pirenos	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
Benz(a)antraceno	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.8
Criseno	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
C1-Crisenos	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6
C2-Crisenos	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6
C3-Crisenos	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6
C4-Crisenos	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6
Benzo(b)fluoranteno	<2.4	<2.4	<2.4	<2.4	<2.4
Benzo(k,j)fluoranteno	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.6
Benzo(a)fluoranteno	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.6
Benzo(e)pireno	<2.7	<2.7	<2.7	<2.7	<2.7
Benzo(a)pireno	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<2
Perileno	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6

Indeno(1,2,3-c,d)pireno	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
Dibenzo(a,h)antraceno	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.2
Benzo(g,h,i)perileno	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.6
Benzo(b)fluoreno	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
HAP totales(16)	7.067	6.507	5.376	7.174	7.1
HAP totales(44)	10.188	9.176	7.501	10.853	10.207

<b>Tipo de estación</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>
<b>Identificación de la estación</b>	<b>PE24</b>	<b>PE24</b>	<b>PE24</b>
<b>Muestra de profundidad del agua (m)</b>	<b>3</b>	<b>1862</b>	<b>3257</b>
<b>Fecha de muestra</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>
<b>Identificación de muestra</b>	<b>TWT01-03</b>	<b>TWM01-03</b>	<b>TWB01-03</b>

**Biomarcadores geoquímicos del petróleo,  
 ng L<sup>-1</sup>**

17A,21B-Hopane	<8.2	<8.2	<8.2
18a-Oleanane	<8.2	<8.2	<8.2
17a(H),21b(H)-Hopane	<8.2	<8.2	<8.2
Bacterias Heterotróficas Aerobias (HB) CFU mL <sup>-1</sup>	4100	3300	8600
Bacterias Hidrocarbonoclastas (HDB) CFU mL <sup>-1</sup>	980	3200	2300

**Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos  
 (HAP), ng L<sup>-1</sup>**

Naftaleno	4.457	3.405	4.084
C1-Naftalenos	3.296	1.482	2.186
C2-Naftalenos	<5.8	<5.8	<5.8
C3-Naftalenos	<5.8	<5.8	<5.8
C4-Naftalenos	<5.8	<5.8	<5.8
Acenaftileno	<1.2	<1.2	<1.2
Acenafteno	<1.4	2.475	<1.4
Fluoreno	0.893	1.048	1.154
C1-Fluorenos	<1.6	<1.6	<1.6
C2-Fluorenos	<1.6	<1.6	<1.6
C3-Fluorenos	<1.6	<1.6	<1.6
Fenantreno	2.168	1.466	1.437
Antraceno	<0.8	<0.8	<0.8
C1-Fenantrenos/antracenos	<0.7	<0.7	<0.7
C2-Fenantrenos/antracenos	<3	<3	<3
C3-Fenantrenos/antracenos	<3	<3	<3
C4-Fenantrenos/antracenos	<3	<3	<3
Dibenzotiofenos	0.811	0.457	0.56
C1-dibenzotiofenos	<0.7	<0.7	<0.7
C2-Dibenzotiofenos	<1.3	<1.3	<1.3

C3-Dibenzotiofenos	<1.3	<1.3	<1.3
C4-Dibenzotiofenos	<1.3	<1.3	<1.3
Fluoranteno	0.417	0.386	0.404
Pireno	<1.4	0.258	0.412
C1-Fluorantenos/pirenos	<2.5	<2.5	<2.5
C2-Fluorantenos/pirenos	<2.5	<2.5	<2.5
C3-Fluorantenos/pirenos	<2.5	<2.5	<2.5
C4-Fluorantenos/pirenos	<2.5	<2.5	<2.5
Benz(a)antraceno	<0.7	<0.7	<0.7
Criseno	<0.8	<0.8	<0.8
C1-Crisenos	<1.6	<1.6	<1.6
C2-Crisenos	<1.6	<1.6	<1.6
C3-Crisenos	<1.6	<1.6	<1.6
C4-Crisenos	<1.6	<1.6	<1.6
Benzo(b)fluoranteno	<2.4	<2.4	<2.4
Benzo(k,j)fluoranteno	<2.5	<2.5	<2.5
Benzo(a)fluoranteno	<2.5	<2.5	<2.5
Benzo(e)pireno	<2.7	<2.7	<2.7
Benzo(a)pireno	<1.9	<1.9	<1.9
Perileno	<0.6	<0.6	<0.6
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	<1.4	<1.4	<1.4
Dibenzo(a,h)antraceno	<1.1	<1.1	<1.1
Benzo(g,h,i)perileno	<2.5	<2.5	<2.5
Benzo(b)fluoreno	<1.4	<1.4	<1.4
HAP totales(16)	7.935	9.038	7.491
HAP totales(44)	12.042	10.977	10.237

<b>Tipo de estación</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>
<b>Identificación de la estación</b>	<b>PE06</b>	<b>PE06</b>	<b>PE06</b>	<b>PE08</b>	<b>PE08</b>
<b>Muestra de profundidad del agua (m)</b>	<b>3.5</b>	<b>1645</b>	<b>3245</b>	<b>3.5</b>	<b>1345</b>
<b>Fecha de muestra</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>
<b>Identificación de muestra</b>	<b>TWT03-03</b>	<b>TWM03-03</b>	<b>TWB03-03</b>	<b>TWT05-03</b>	<b>TWM05-03</b>
<b>HTP e hidrocarburos alifáticos (HTP), µg g<sup>-1</sup></b>					
n-Nonano	<0.303	<0.310	<0.310	<0.288	<0.288
n-Decano	<0.265	<0.270	<0.270	<0.252	<0.252
n-Undecano	<0.264	<0.270	<0.270	<0.251	<0.251
n-Dodecano	<0.280	<0.286	<0.286	<0.266	<0.266
n-Tridecano	<0.272	<0.278	<0.278	<0.258	<0.258
n-Tetradecano	<0.291	<0.297	<0.297	<0.277	<0.277

n-Pentadecano	<0.270	<0.276	<0.276	<0.256	<0.256
Isoprenoide (C <sub>15</sub> )	<0.270	<0.276	<0.276	<0.256	<0.256
n-Hexadecano	<0.246	<0.252	<0.252	<0.234	<0.234
Isoprenoide (C <sub>16</sub> )	<0.246	<0.252	<0.252	<0.234	<0.234
n-Heptadecano	<0.183	<0.187	<0.187	<0.174	<0.174
Pristano	<0.200	<0.204	<0.204	<0.190	<0.190
n-Octadecano	<0.106	<0.108	<0.108	<0.100	<0.100
Isoprenoide (C <sub>18</sub> )	<0.106	<0.108	<0.108	<0.100	<0.100
Fitano	<0.211	<0.216	<0.216	<0.201	<0.201
n-Nonadecano	<0.077	<0.079	<0.079	<0.073	<0.073
n-Icosane	<0.081	<0.083	<0.083	<0.077	<0.077
n-Heneicosane	<0.085	<0.087	<0.087	<0.081	<0.081
n-Docosane	<0.158	<0.161	<0.161	<0.150	<0.150
n-Tricosane	<0.123	<0.126	<0.126	<0.117	<0.117
n-Tetracosane	<0.072	<0.074	<0.074	<0.069	<0.069
n-Pentacosane	<0.069	<0.070	<0.070	<0.066	<0.066
n-Hexacosane	<0.074	<0.076	<0.076	<0.070	<0.070
n-Heptacosane	<0.072	<0.074	<0.074	<0.069	<0.069
n-Octacosane	<0.081	<0.083	<0.083	<0.077	<0.077
n-Nonacosane	<0.092	<0.094	<0.094	<0.087	<0.087
n-Triacontane	<0.085	<0.087	<0.087	<0.081	<0.081
n-Hentriacontane	<0.133	<0.135	<0.135	<0.126	<0.126
n-Dotriacontane	<0.087	<0.089	<0.089	<0.083	<0.083
n-Tritriacontane	<0.297	<0.303	<0.303	<0.282	<0.282
n-Tetratriacontane	<0.112	<0.114	<0.114	<0.106	<0.106
n-Pentatriacontane	<0.118	<0.120	<0.120	<0.112	<0.112
n-Hexatriacontane	<0.119	<0.122	<0.122	<0.113	<0.113
n-Heptatriacontane	<0.156	<0.159	<0.159	<0.148	<0.148
n-Octatriacontane	<0.134	<0.137	<0.137	<0.127	<0.127
n-Nonatriacontane	<0.169	<0.172	<0.172	<0.160	<0.160
n-Tetracontane	<0.151	<0.154	<0.154	<0.144	<0.144
Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP)	<13.684	<13.979	<13.979	<13	<13
HTP irresueltos	<13.684	<13.979	<13.979	<13	<13
HTP resueltos	<13.684	<13.979	<13.979	<13	<13

<b>Tipo de estación</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>
<b>Identificación de la estación</b>	<b>PE08</b>	<b>PE09</b>	<b>PE09</b>	<b>PE09</b>	<b>PE12</b>
<b>Muestra de profundidad del agua (m)</b>	<b>2695</b>	<b>3</b>	<b>1575</b>	<b>3150</b>	<b>3</b>
<b>Fecha de muestra</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>27-08-17</b>	<b>28-08-17</b>

Identificación de muestra	TWB05-03	TWT04-03	TWM04-03	TWB04-03	TWT06-03
<b>HTP e hidrocarburos alifáticos (HTP), µg L<sup>-1</sup></b>					
n-Nonano	<0.288	<0.300	<0.288	<0.288	<0.312
n-Decano	<0.252	<0.262	<0.252	<0.252	<0.272
n-Undecano	<0.251	<0.261	<0.251	<0.251	<0.271
n-Dodecano	<0.266	<0.277	<0.266	<0.266	<0.288
n-Tridecano	<0.258	<0.269	<0.258	<0.258	<0.279
n-Tetradecano	<0.277	<0.288	<0.277	<0.277	<0.299
n-Pentadecano	<0.256	<0.267	<0.256	<0.256	<0.277
Isoprenoide (C <sub>15</sub> )	<0.256	<0.267	<0.256	<0.256	<0.277
n-Hexadecano	<0.234	<0.244	<0.234	<0.234	<0.253
Isoprenoide (C <sub>16</sub> )	<0.234	<0.244	<0.234	<0.234	<0.253
n-Heptadecano	<0.174	<0.181	<0.174	<0.174	<0.188
Pristano	<0.190	<0.198	<0.190	<0.190	<0.205
n-Octadecano	<0.100	<0.105	<0.100	<0.100	<0.109
Isoprenoide (C <sub>18</sub> )	<0.100	<0.105	<0.100	<0.100	<0.109
Fitano	<0.201	<0.209	<0.201	<0.201	<0.217
n-Nonadecano	<0.073	<0.077	<0.073	<0.073	<0.079
n-Icosane	<0.077	<0.080	<0.077	<0.077	<0.083
n-Heneicosane	<0.081	<0.084	<0.081	<0.081	<0.087
n-Docosane	<0.150	<0.156	<0.150	<0.150	<0.162
n-Tricosane	<0.117	<0.122	<0.117	<0.117	<0.126
n-Tetracosane	<0.069	<0.072	<0.069	<0.069	<0.074
n-Pentacosane	<0.066	<0.068	<0.066	<0.066	<0.071
n-Hexacosane	<0.070	<0.073	<0.070	<0.070	<0.076
n-Heptacosane	<0.069	<0.071	<0.069	<0.069	<0.074
n-Octacosane	<0.077	<0.080	<0.077	<0.077	<0.083
n-Nonacosane	<0.087	<0.091	<0.087	<0.087	<0.094
n-Triacontane	<0.081	<0.084	<0.081	<0.081	<0.087
n-Hentriacontane	<0.126	<0.131	<0.126	<0.126	<0.136
n-Dotriacontane	<0.083	<0.086	<0.083	<0.083	<0.089
n-Tritriacontane	<0.282	<0.294	<0.282	<0.282	<0.305
n-Tetratriacontane	<0.106	<0.111	<0.106	<0.106	<0.115
n-Pentatriacontane	<0.112	<0.116	<0.112	<0.112	<0.121
n-Hexatriacontane	<0.113	<0.118	<0.113	<0.113	<0.122
n-Heptatriacontane	<0.148	<0.154	<0.148	<0.148	<0.160
n-Octatriacontane	<0.127	<0.132	<0.127	<0.127	<0.137
n-Nonatriacontane	<0.160	<0.167	<0.160	<0.160	<0.173
n-Tetracontane	<0.144	<0.150	<0.144	<0.144	<0.155



Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP)	<13	<13.542	<13	<13	<14.054
HTP irresueltos	<13	<13.542	<13	<13	<14.054
HTP resueltos	<13	<13.542	<13	<13	<14.054

<b>Tipo de estación</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Cuadrícula</b>
<b>Identificación de la estación</b>	<b>PE12</b>	<b>PE12</b>	<b>PE16</b>	<b>PE16</b>	<b>PE16</b>
<b>Muestra de profundidad del agua (m)</b>	<b>1700</b>	<b>3543</b>	<b>3</b>	<b>1645</b>	<b>3305</b>
<b>Fecha de muestra</b>	<b>28-08-17</b>	<b>28-08-17</b>	<b>28-08-17</b>	<b>28-08-17</b>	<b>28-08-17</b>
<b>Identificación de muestra</b>	<b>TWM06-03</b>	<b>TWB06-03</b>	<b>TWT07-03</b>	<b>TWM07-03</b>	<b>TWB07-03</b>
<b>HTP e hidrocarburos alifáticos (HTP), µg L<sup>-1</sup></b>					
n-Nonano	<0.310	<0.288	<0.303	<0.294	<0.288
n-Decano	<0.270	<0.252	<0.265	<0.257	<0.252
n-Undecano	<0.270	<0.251	<0.264	<0.256	<0.251
n-Dodecano	<0.286	<0.266	<0.280	<0.272	<0.266
n-Tridecano	<0.278	<0.258	<0.272	<0.264	<0.258
n-Tetradecano	<0.297	<0.277	<0.291	<0.282	<0.277
n-Pentadecano	<0.276	<0.256	<0.270	<0.262	<0.256
Isoprenoide (C <sub>15</sub> )	<0.276	<0.256	<0.270	<0.262	<0.256
n-Hexadecano	<0.252	<0.234	<0.246	<0.239	<0.234
Isoprenoide (C <sub>16</sub> )	<0.252	<0.234	<0.246	<0.239	<0.234
n-Heptadecano	<0.187	<0.174	<0.183	<0.177	<0.174
Pristano	<0.204	<0.190	<0.200	<0.194	<0.190
n-Octadecano	<0.108	<0.100	<0.106	<0.102	<0.100
Isoprenoide (C <sub>18</sub> )	<0.108	<0.100	<0.106	<0.102	<0.100
Fitano	<0.216	<0.201	<0.211	<0.205	<0.201
n-Nonadecano	<0.079	<0.073	<0.077	<0.075	<0.073
n-Icosane	<0.083	<0.077	<0.081	<0.079	<0.077
n-Heneicosane	<0.087	<0.081	<0.085	<0.082	<0.081
n-Docosane	<0.161	<0.150	<0.158	<0.153	<0.150
n-Tricosane	<0.126	<0.117	<0.123	<0.119	<0.117
n-Tetracosane	<0.074	<0.069	<0.072	<0.070	<0.069
n-Pentacosane	<0.070	<0.066	<0.069	<0.067	<0.066
n-Hexacosane	<0.076	<0.070	<0.074	<0.072	<0.070
n-Heptacosane	<0.074	<0.069	<0.072	<0.070	<0.069
n-Octacosane	<0.083	<0.077	<0.081	<0.079	<0.077
n-Nonacosane	<0.094	<0.087	<0.092	<0.089	<0.087
n-Triacontane	<0.087	<0.081	<0.085	<0.083	<0.081
n-Hentriacontane	<0.135	<0.126	<0.133	<0.128	<0.126

n-Dotriacontane	<0.089	<0.083	<0.087	<0.084	<0.083
n-Tritriacontane	<0.303	<0.282	<0.297	<0.288	<0.282
n-Tetracontane	<0.114	<0.106	<0.112	<0.108	<0.106
n-Pentatriacontane	<0.120	<0.112	<0.118	<0.114	<0.112
n-Hexatriacontane	<0.122	<0.113	<0.119	<0.115	<0.113
n-Heptatriacontane	<0.159	<0.148	<0.156	<0.151	<0.148
n-Octatriacontane	<0.137	<0.127	<0.134	<0.130	<0.127
n-Nonatriacontane	<0.172	<0.160	<0.169	<0.164	<0.160
n-Tetracontane	<0.154	<0.144	<0.151	<0.147	<0.144
Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP)	<13.979	<13	<13.684	<13.265	<13
HTP irresueltos	<13.979	<13	<13.684	<13.265	<13
HTP resueltos	<13.979	<13	<13.684	<13.265	<13

<b>Tipo de estación</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>
<b>Identificación de la estación</b>	<b>PE21</b>	<b>PE21</b>	<b>PE21</b>	<b>PE21-QC</b>	<b>PE21-QC</b>
<b>Muestra de profundidad del agua (m)</b>	<b>3.8</b>	<b>1645</b>	<b>3245</b>	<b>3.8</b>	<b>1645</b>
<b>Fecha de muestra</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>
<b>Identificación de muestra</b>	<b>TWT02-03</b>	<b>TWM02-03</b>	<b>TWB02-03</b>	<b>TWQ01-03</b>	<b>TWQ02-03</b>
<b>HTP e hidrocarburos alifáticos (HTP), µg L<sup>-1</sup></b>					
n-Nonano	<0.288	<0.288	<0.288	<0.291	<0.296
n-Decano	<0.252	<0.252	<0.252	<0.254	<0.258
n-Undecano	<0.251	<0.251	<0.251	<0.253	<0.257
n-Dodecano	<0.266	<0.266	<0.266	<0.269	<0.273
n-Tridecano	<0.258	<0.258	<0.258	<0.261	<0.265
n-Tetradecano	<0.277	<0.277	<0.277	<0.279	<0.284
n-Pentadecano	<0.256	<0.256	<0.256	<0.259	<0.263
Isoprenoide (C <sub>15</sub> )	<0.256	<0.256	<0.256	<0.259	<0.263
n-Hexadecano	<0.234	<0.234	<0.234	<0.237	<0.240
Isoprenoide (C <sub>16</sub> )	<0.234	<0.234	<0.234	<0.237	<0.240
n-Heptadecano	<0.174	<0.174	<0.174	<0.175	<0.178
Pristano	<0.190	<0.190	<0.190	<0.192	<0.195
n-Octadecano	<0.100	<0.100	<0.100	<0.101	<0.103
Isoprenoide (C <sub>18</sub> )	<0.100	<0.100	<0.100	<0.101	<0.103
Fitano	<0.201	<0.201	<0.201	<0.203	<0.206
n-Nonadecano	<0.073	<0.073	<0.073	<0.074	<0.075
n-Icosane	<0.077	<0.077	<0.077	<0.078	<0.079
n-Heneicosane	<0.081	<0.081	<0.081	<0.081	<0.083
n-Docosane	<0.150	<0.150	<0.150	<0.151	<0.154
n-Tricosane	<0.117	<0.117	<0.117	<0.118	<0.120

n-Tetracosane	<0.069	<0.069	<0.069	<0.069	<0.070
n-Pentacosane	<0.066	<0.066	<0.066	<0.066	<0.067
n-Hexacosane	<0.070	<0.070	<0.070	<0.071	<0.072
n-Heptacosane	<0.069	<0.069	<0.069	<0.069	<0.070
n-Octacosane	<0.077	<0.077	<0.077	<0.078	<0.079
n-Nonacosane	<0.087	<0.087	<0.087	<0.088	<0.089
n-Triacontane	<0.081	<0.081	<0.081	<0.082	<0.083
n-Hentriacontane	<0.126	<0.126	<0.126	<0.127	<0.129
n-Dotriacontane	<0.083	<0.083	<0.083	<0.084	<0.085
n-Tritriacontane	<0.282	<0.282	<0.282	<0.285	<0.289
n-Tetratriacontane	<0.106	<0.106	<0.106	<0.107	<0.109
n-Pentatriacontane	<0.112	<0.112	<0.112	<0.113	<0.115
n-Hexatriacontane	<0.113	<0.113	<0.113	<0.114	<0.116
n-Heptatriacontane	<0.148	<0.148	<0.148	<0.149	<0.152
n-Octatriacontane	<0.127	<0.127	<0.127	<0.128	<0.130
n-Nonatriacontane	<0.160	<0.160	<0.160	<0.162	<0.165
n-Tetracontane	<0.144	<0.144	<0.144	<0.145	<0.147
Hydrocarbons Totales de Petróleo (HTP)	<13	<13	<13	<13.131	<13.333
HTP irresueltos	<13	<13	<13	<13.131	<13.333
HTP resueltos	<13	<13	<13	<13.131	<13.333

<b>Tipo de estación</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>	<b>Pozo</b>
<b>Identificación de la estación</b>	<b>PE24</b>	<b>PE24</b>	<b>PE24</b>
<b>Muestra de profundidad del agua (m)</b>	<b>3</b>	<b>1862</b>	<b>3257</b>
<b>Fecha de muestra</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>	<b>26-08-17</b>
<b>Identificación de muestra</b>	<b>TWT01-03</b>	<b>TWM01-03</b>	<b>TWB01-03</b>
<b>HTP e hidrocarburos alifáticos (HTP), µg L<sup>-1</sup></b>			
n-Nonano	<0.288	<0.288	<0.288
n-Decano	<0.252	<0.252	<0.252
n-Undecano	<0.251	<0.251	<0.251
n-Dodecano	<0.266	<0.266	<0.266
n-Tridecano	<0.258	<0.258	<0.258
n-Tetradecano	<0.277	<0.277	<0.277
n-Pentadecano	<0.256	<0.256	<0.256
Isoprenoide (C15)	<0.256	<0.256	<0.256
n-Hexadecano	<0.234	<0.234	<0.234
Isoprenoide (C16)	<0.234	<0.234	<0.234
n-Heptadecano	<0.174	<0.174	<0.174
Pristano	<0.190	<0.190	<0.190

n-Octadecano	<0.100	<0.100	<0.100
Isoprenoide (C18)	<0.100	<0.100	<0.100
Fitano	<0.201	<0.201	<0.201
n-Nonadecano	<0.073	<0.073	<0.073
n-Icosane	<0.077	<0.077	<0.077
n-Heneicosane	<0.081	<0.081	<0.081
n-Docosane	<0.150	<0.150	<0.150
n-Tricosane	<0.117	<0.117	<0.117
n-Tetracosane	<0.069	<0.069	<0.069
n-Pentacosane	<0.066	<0.066	<0.066
n-Hexacosane	<0.070	<0.070	<0.070
n-Heptacosane	<0.069	<0.069	<0.069
n-Octacosane	<0.077	<0.077	<0.077
n-Nonacosane	<0.087	<0.087	<0.087
n-Triacontane	<0.081	<0.081	<0.081
n-Hentriacontane	<0.126	<0.126	<0.126
n-Dotriacontane	<0.083	<0.083	<0.083
n-Tritriacontane	<0.282	<0.282	<0.282
n-Tetratriacontane	<0.106	<0.106	<0.106

#### 8.2.2.4 Resultados de Fitoplancton

Tipo de estación	Cuadrícula	Cuadrícula	Cuadrícula	Cuadrícula	Cuadrícula	Pozo
Identificación de la estación	PE06	PE08	PE09	PE12	PE16	PE21
Muestra de profundidad del agua (m)	3.5	3.5	3	3	3	3.8
Fecha de muestra	27-08-17	27-08-17	27-08-17	28-08-17	28-08-17	26-08-17
Identificación de muestra	TWP03	TWP05	TWP04	TWP06	TWP07	TWP02
Unidades	células L <sup>-1</sup>	células L <sup>-1</sup>	células L <sup>-1</sup>	células L <sup>-1</sup>	células L <sup>-1</sup>	células L <sup>-1</sup>
<b>Miozoa : Dinophyceae :</b>						
<b>Dinophysiales :</b>						
<b>Dinophysace</b>						
<b>Dinophysis esp.</b>		40	40	40	80	
<b>Miozoa : Dinophyceae :</b>						
<b>Gonyaulacales :</b>						
<b>Ceratiaceae</b>						
Ceratium esp	240	40	160		24	240
<b>Miozoa : Dinophyceae :</b>						
<b>Prorocentrales :</b>						
<b>Prorocentraceae</b>						
Prorocentrum esp.	80			160	40	
<b>Bacillariophyta :</b>						
<b>Bacillariophyceae :</b>						
<b>Licmophorales :</b>						
<b>Licmophoraceae</b>						
Licmophora esp.				40		
<b>Bacillariophyta :</b>						
<b>Bacillariophyceae :</b>						
<b>Naviculales : Naviculaceae</b>						
Navicula esp.	160	40	40		40	
<b>Bacillariophyta :</b>						
<b>Bacillariophyceae :</b>						
<b>Naviculales :</b>						
<b>Pleurosigmataceae</b>						
Pleurosigma esp.		80		80	80	
<b>Bacillariophyta :</b>						
<b>Coscinodiscophyceae :</b>						
<b>Rhizosoleniales :</b>						
<b>Probosciceae</b>						
Proboscia alata	480	80	320	120		320

**Bacillariophyta :  
 Coscinodiscophyceae :  
 Rhizosoleniales :  
 Rhizosoleniaceae**

Guinardia esp.				40	40	
Rhizosolenia esp.	160	240	120	400	200	240

**Bacillariophyta :  
 Mediophyceae :  
 Chaetocerotales :  
 Chaetocerotaceae**

Bacteriastrum esp.	40	120		160		
Chaetoceros esp.	12	80	80			80

**Bacillariophyta :  
 Mediophyceae :  
 Lithodesmiales :  
 Lithodesmiaceae**

Ditylum esp.				40		
--------------	--	--	--	----	--	--

**Bacillariophyta :  
 Mediophyceae :  
 Thalassiosirales :  
 Lauderiaceae**

Lauderia esp.					40	
---------------	--	--	--	--	----	--

**Bacillariophyta :  
 Mediophyceae :  
 Thalassiosirales :  
 Thalassiosiraceae**

Planktoniella esp.				40	40	
--------------------	--	--	--	----	----	--

**Cyanobacteria :**

Cyanobacteria			80	80	40	
---------------	--	--	----	----	----	--

**Ochrophyta :  
 Dytiochophyceae :  
 Dytiochales :  
 Dytiochaceae**

Dictyocha esp.	80				40	
----------------	----	--	--	--	----	--

**Tipo de estación**  
**Identificación de la estación**  
**Muestra de profundidad del agua (m)**  
**Fecha de muestra**  
**Identificación de muestra**  
**Unidades**

**Pozo**  
**PE24**  
**3**  
**26-08-17**  
**TWP01**  
**células L<sup>-1</sup>**

<b>Miozoa : Dinophyceae : Gonyaulacales : Ceratiaceae</b>	
Ceratium esp.	40
<b>Bacillariophyta : Coscinodiscophyceae : Rhizosoleniales : Probosciceae</b>	
Proboscia alata	240
<b>Bacillariophyta : Coscinodiscophyceae : Rhizosoleniales : Rhizosoleniaceae</b>	
Rhizosolenia esp.	320

### 8.2.2.5 Resultados de Zooplancton

Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Pozo
Estación	PE06	PE08	PE09	PE12	PE16	PE21
Profundidad (m)	100	100	100	100	100	100
Fecha	27-08-17	27-08-17	27-08-17	28-08-17	28-08-17	26-08-17
Muestra	TWP03	TWP05	TWP04	TWP06	TWP07	TWP02
<b>Chordata : Appendicularia : Copelata : Oikopleuridae</b>	0.581	0.849	1.563	0.087	0.189	0.246
<b>Chordata : Cephalocordata : Leptocardii : Branchiostomatidae</b>	0.053					0.123
<b>Chordata : Indeterminados :</b>	0.475	1.175	0.721	0.26	0.189	0.041
<b>Chordata : Pisces (Huevo de pez) : Actinopterygii :</b>	0.106	0.065	0.18		0.038	0.164
<b>Chordata : Pisces (Larva de pez) : Actinopterygii :</b>	0.106	0.196	0.18	0.058	0.114	0.246
<b>Chordata : Thaliacea : Doliolida : Doliolidae</b>	1.584	2.089	3.968	0.433	1.211	1.228
<b>Chordata : Thaliacea : Pyrosomatida : Pyrosomatidae</b> Pirosoma atlanticum		0.065				
<b>Chordata : Thaliacea : Salpida : Salpidae</b> Thalia sp.			0.12		0.076	
<b>Arthropoda : Amphipoda :</b>	0.106				0.114	0.082
<b>Arthropoda : Branchiopoda : Diplostraca :</b>		0.326	0.782		0.303	
<b>Arthropoda : Copepoda :</b>	37.649	45.05	42.867	19.421	24.253	31.65
<b>Arthropoda : Decapoda (Luciferidae) : Decapoda : Luciferidae</b> Lufifer faxoni	0.317	0.457	0.301	0.058	0.076	0.409
<b>Arthropoda : Euphausiacea : Euphausiidae :</b>	0.634	1.632	1.383	0.375	1.324	0.696
<b>Arthropoda : Mysida :</b>	0.106	0.196	0.06	0.087	0.265	0.45
<b>Arthropoda : Ostracoda :</b>	0.422	0.196	0.361	0.058	0.189	0.778
<b>Arthropoda : Stomatopoda : Squillidae :</b>				0.058		0.041
<b>Echinodermata :</b>	11.3	22.656	16.113	1.443	6.508	8.598
<b>Mollusca : Bivalvia :</b>	0.106				0.038	0.573
<b>Mollusca : Gastropoda (larvae) :</b>		0.131	0.12	0.058	0.038	0.328
<b>Mollusca : Gastropoda : Cavolinidae :</b>	0.475	0.261	0.661	0.375	0.341	1.72
<b>Mollusca : Gastropoda : Littorinimorpha :</b>	0.792	0.261	0.361	0.173	0.151	0.205
<b>Chaetognatha :</b>	7.393	10.446	6.914	3.665	5.259	3.276
<b>Cnidaria : Anthozoa :</b>	0.264	0.065	0.18		0.114	0.082
<b>Cnidaria : Hydrozoa (Siophonofora) :</b>	0.37	0.392	0.421	0.115	0.568	0.123
<b>Cnidaria : Hydrozoa :</b>	2.904	3.787	3.908	1.097	1.968	0.778
<b>Foraminifera : Globothalamea : Rotaliida : Globigerinidae</b>	2.218	2.481	2.705	0.058	0.151	1.638
<b>Annelida : Polychaeta :</b>		0.196	0.12			0.123



Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Pozo
Estación	PE06	PE08	PE09	PE12	PE16	PE21
Profundidad (m)	100	100	100	100	100	100
Fecha	27-08-17	27-08-17	27-08-17	28-08-17	28-08-17	26-08-17
Muestra	TWP03	TWP05	TWP04	TWP06	TWP07	TWP02
<b>Ctenophora : Tentaculata :</b>	0.158	0.131	0.18	0.087		
<b>Radiozoa : Polycystina : Collodaria :</b>	0.792	1.502	1.683	0.058	0.114	1.679
<b>Biomasa :</b>						
Biomasa Total	<b>0.043</b>	<b>0.043</b>	<b>0.043</b>	<b>0.037</b>	<b>0.025</b>	<b>0.027</b>

Tipo de Estación	Pozo
Estación	PE24
Profundidad (m)	100
Fecha	27-08-17
Muestra	TWP01
<b>Chordata : Appendicularia : Copelata : Oikopleuridae</b>	0.588
<b>Chordata : Cephalocordata : Leptocardii : Branchiostomatidae</b>	0.316
<b>Chordata : Indeterminados :</b>	0.136
<b>Chordata : Pisces (Huevo de pez) : Actinopterygii :</b>	0.136
<b>Chordata : Pisces (Larva de pez) : Actinopterygii :</b>	0.181
<b>Chordata : Thaliacea : Doliolida : Doliolidae</b>	0.995
<b>Arthropoda : Copepoda :</b>	33.457
<b>Arthropoda : Cumacea :</b>	0.09
<b>Arthropoda : Decapoda (Luciferidae) : Decapoda : Luciferidae</b> Lufifer faxoni	0.588
<b>Arthropoda : Euphausiacea : Euphausiidae :</b>	1.402
<b>Arthropoda : Ostracoda :</b>	1.673
<b>Echinodermata :</b>	3.165
<b>Mollusca : Bivalvia :</b>	0.226
<b>Mollusca : Cephalopoda : Myopsida :</b>	0.045
<b>Mollusca : Gastropoda (larvae) :</b>	0.271
<b>Mollusca : Gastropoda : Cavolinidae :</b>	1.176
<b>Mollusca : Gastropoda : Littorinimorpha :</b>	0.226
<b>Chaetognatha :</b>	5.471
<b>Cnidaria : Hydrozoa (Siophonofora) :</b>	0.09
<b>Cnidaria : Hydrozoa :</b>	0.859
<b>Foraminifera : Globothalamea : Rotalida : Globigerinidae</b>	3.979
<b>Annelida : Polychaeta :</b>	0.045
<b>Ctenophora : Tentaculata :</b>	0.09
<b>Biomasa :</b>	
Biomasa Total	<b>0.043</b>

### 8.2.2.6 Resultados de meiofauna y bacteria en sedimento

Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla
Estación	PE01	PE02	PE03	PE04	PE05	PE06
Profundidad (m)	3408	3455	3270	3415	3495	3284
Fecha	14-08-17	13-08-17	15-08-17	15-08-17	13-08-17	15-08-17
Muestra	TS016-11	TS015-11	TS018-11	TS017-11	TS014-11	TS019-11
Unidades	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
<b>Annelida : Polychaeta :</b>						
Polychaeta (LPIL)	1240	1240	620	0	0	0
<b>Arthropoda : Arachnida : Acari :</b>						
Acari (LPIL)	310	0	0	0	2481	0
<b>Arthropoda : Copepoda :</b>						
Copepoda (LPIL)	0	310	0	3101	0	0
<b>Arthropoda : Copepoda : Harpacticoida :</b>						
Harpacticoida (LPIL)	310	620	310	0	465	0
<b>Arthropoda : Malacostraca : Decapoda :</b>						
Decapoda (LPIL)	155	0	0	0	0	0
<b>Nematoda :</b>						
Nematoda (LPIL)	138915	25891	33488	60775	149457	199690
<b>Arthropoda : Pycnogonida :</b>						
Pycnogonida (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Kinorhyncha :</b>						
Kinorhyncha (LPIL)	310	0	0	0	0	0
<b>Bacterias (CFU g<sup>-1</sup>) :</b>						
Heterotróficas Aerobias (HB)	1100000	530000	6000	17000	29000	7000
Hidrocarbonoclastas (HDB)	810000	280000	6000	8000	19000	4000

Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla
Estación	PE07	PE08	PE09	PE10	PE11	PE12
Profundidad (m)	3533	2729	3184	3425	3484	3551
Fecha	13-08-17	11-08-17	12-08-17	16-08-17	12-08-17	12-08-17
Muestra	TS013-11	TS009-11	TS010-11	TS020-11	TS011-11	TS012-11
Unidades	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
<b>Annelida : Polychaeta :</b>						
Polychaeta (LPIL)	310	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Arachnida : Acari :</b>						
Acari (LPIL)	310	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Copepoda :</b>						
Copepoda (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Copepoda : Harpacticoida :</b>						
Harpacticoida (LPIL)	0	0	0	1240	0	0
<b>Arthropoda : Malacostraca : Decapoda :</b>						
Decapoda (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Nematoda :</b>						
Nematoda (LPIL)	25426	66357	285271	12093	2481	12403
<b>Arthropoda : Pycnogonida :</b>						
Pycnogonida (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Kinorhyncha :</b>						
Kinorhyncha (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Bacterias (CFU g<sup>-1</sup>) :</b>						
Heterotróficas Aerobias (HB)	92000	11000	56000	11000	19000	36000
Hidrocarbonoclastas (HDB)	8000	4000	42000	2000	8000	17000

Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla
Estación	PE13	PE14	PE15	PE16	PE17	PE18
Profundidad (m)	2559	2558	3212	3344	2840	3047
Fecha	11-08-17	11-08-17	11-08-17	09-08-17	07-08-17	08-08-17
Muestra	TS008-11	TS007-11	TS006-11	TS005-11	TS001-11	TS002-11
Unidades	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
<b>Annelida : Polychaeta :</b>						
Polychaeta (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Arachnida : Acari :</b>						
Acari (LPIL)	0	0	775	0	0	0
<b>Arthropoda : Copepoda :</b>						
Copepoda (LPIL)	0	0	0	0	0	9922
<b>Arthropoda : Copepoda : Harpacticoida :</b>						
Harpacticoida (LPIL)	1860	0	155	0	0	0
<b>Arthropoda : Malacostraca : Decapoda :</b>						
Decapoda (LPIL)	0	1240	0	620	0	0
<b>Nematoda :</b>						
Nematoda (LPIL)	78760	176124	27287	97984	98760	5581
<b>Arthropoda : Pycnogonida :</b>						
Pycnogonida (LPIL)	0	0	620	0	0	0
<b>Kinorhyncha :</b>						
Kinorhyncha (LPIL)	0	0	0	310	0	0
<b>Bacterias (CFU g<sup>-1</sup>) :</b>						
Heterotróficas Aerobias (HB)	10000	39000	330000	2700000	310000	4000
Hidrocarbonoclastas (HDB)	1000	110000	110000	1300000	24000	4000

Tipo de Estación	Malla PE19	Malla PE20	Pozo PE21	Pozo PE22	Pozo PE23	Pozo PE24
Estación	3207	3480	3285	3282	3284	3281
Profundidad (m)	08-08-17	08-08-17	22-08-17	17-08-17	17-08-17	17-08-17
Fecha	TS003-11					
Muestra	m <sup>2</sup>	TS004-11	TS034-11	TS024-11	TS023-11	TS022-11
Unidades		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
<b>Annelida : Polychaeta :</b>						
Polychaeta (LPIL)	1240	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Arachnida : Acari :</b>						
Acari (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Copepoda :</b>						
Copepoda (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Copepoda : Harpacticoida :</b>						
Harpacticoida (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Malacostraca : Decapoda :</b>						
Decapoda (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Nematoda :</b>						
Nematoda (LPIL)	90853	26667	225736	191008	69457	186047
<b>Arthropoda : Pycnogonida :</b>						
Pycnogonida (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Kinorhyncha :</b>						
Kinorhyncha (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Bacterias (CFU g<sup>-1</sup>) :</b>						
Heterotróficas Aerobias (HB)	130000	100000	11000	4000	1200000	300000
Hydrocarbonoclastas (HDB)	46000	60000	1000	2000	660000	3000

Tipo de Estación	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo
Estación	PE25	PE26	PE27	PE28	PE29	PE30
Profundidad (m)	3276	3282	3284	3291	3292	3298
Fecha	16-08-17	21-08-17	23-08-17	23-08-17	23-08-17	23-08-17
Muestra	TS021-11	TS033-11	TS040-11	TS039-11	TS038-11	TS037-11
Unidades	m <sup>-2</sup>	m <sup>-2</sup>	m <sup>-2</sup>	m <sup>-2</sup>	m <sup>-2</sup>	m <sup>-2</sup>
<b>Annelida : Polychaeta :</b>						
Polychaeta (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Arachnida : Acari :</b>						
Acari (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Copepoda :</b>						
Copepoda (LPIL)	0	0	0	0	2481	0
<b>Arthropoda : Copepoda : Harpacticoida :</b>						
Harpacticoida (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Malacostraca : Decapoda :</b>						
Decapoda (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Nematoda :</b>						
Nematoda (LPIL)	31008	214574	94264	198450	78140	131473
<b>Arthropoda : Pycnogonida :</b>						
Pycnogonida (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Kinorhyncha :</b>						
Kinorhyncha (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Bacterias (CFU g<sup>-1</sup>) :</b>						
Heterotróficas Aerobias (HB)	10000	5000	4000	1000	840000	4000
Hidrocarbonoclastas (HDB)	1000	1000	1000	1000	670000	2000

Tipo de Estación	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo
Estación	PE31	PE32	PE33	PE34	PE35	PE36
Profundidad (m)	3277	3282	3283	3286	3291	3284
Fecha	21-08-17	17-08-17	17-08-17	22-08-17	22-08-17	21-08-17
Muestra	TS032-11	TS025-11	TS026-11	TS035-11	TS036-11	TS031-11
Unidades	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
<b>Annelida : Polychaeta :</b>						
Polychaeta (LPIL)	2481	0	0	0	2481	0
<b>Arthropoda : Arachnida : Acari :</b>						
Acari (LPIL)	1240	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Copepoda :</b>						
Copepoda (LPIL)	0	0	0	0	0	2481
<b>Arthropoda : Copepoda : Harpacticoida :</b>						
Harpacticoida (LPIL)	1240	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Malacostraca : Decapoda :</b>						
Decapoda (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Nematoda :</b>						
Nematoda (LPIL)	230698	74419	148837	233178	203411	101705
<b>Arthropoda : Pycnogonida :</b>						
Pycnogonida (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Kinorhyncha :</b>						
Kinorhyncha (LPIL)	0	0	0	0	0	0
<b>Bacterias (CFU g<sup>-1</sup>) :</b>						
Heterotróficas Aerobias (HB)	120000	11000	2000000	8000	39000	6000
Hidrocarbonoclastas (HDB)	48000	9000	1400000	1000	1000	2000



Tipo de Estación	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo
Estación	PE37	PE38	PE39	PE40
Profundidad (m)	3284	3281	3279	3277
Fecha	21-08-17	21-08-17	21-08-17	21-08-17
Muestra	TS030-11	TS029-11	TS028-11	TS027-11
Unidades	m <sup>-2</sup>	m <sup>-2</sup>	m <sup>-2</sup>	m <sup>-2</sup>
<b>Annelida : Polychaeta :</b>				
Polychaeta (LPIL)	0	0	1240	0
<b>Arthropoda : Arachnida : Acari :</b>				
Acari (LPIL)	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Copepoda :</b>				
Copepoda (LPIL)	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Copepoda : Harpacticoida :</b>				
Harpacticoida (LPIL)	0	0	0	0
<b>Arthropoda : Malacostraca : Decapoda :</b>				
Decapoda (LPIL)	0	0	0	0
<b>Nematoda :</b>				
Nematoda (LPIL)	116589	181085	203411	62016
<b>Arthropoda : Pycnogonida :</b>				
Pycnogonida (LPIL)	0	0	0	0
<b>Kinorhyncha :</b>				
Kinorhyncha (LPIL)	0	0	0	0
<b>Bacterias (CFU g<sup>-1</sup>) :</b>				
Heterotróficas Aerobias (HB)	1500000	6000	3000	890000
Hidrocarbonoclastas (HDB)	1100000	1000	1000	410000

### 8.2.2.7 viii. Resultados de Macrofauna

Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla
Estación	PE01	PE02	PE03	PE04	PE05	PE06
Profundidad (m)	3408	3455	3269	3417	3495	3284
Fecha	14-08-17	13-08-17	15-08-17	15-08-17	13-08-17	15-08-17
Muestra	TS016	TS015	TS018	TS017	TS014	TS019
<b>Annelida : Polychaeta :</b>						
Polychaeta, unid	10			10	7	
<b>Annelida : Polychaeta : Amphinomida : Amphinomidae</b>						
Linopherus sp						5
<b>Annelida : Polychaeta : Eunicida : Lumbrineridae</b>						
Lumbrineridae, unid	3		3			
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Glyceridae</b>						
Glycera sp			7			
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Goniadidae</b>						
Glycinde sp			3		7	
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Nereididae</b>						
Nereididae, unid	3		3	3		
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Phyllodocidae</b>						
Phyllodocidae, unid	3	3			3	
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Pilargiidae</b>						
Sigambra ? tentaculata		3	3			
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Sigalionidae</b>						
Sthenolepis sp		3			7	
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Syllidae</b>						
Exogoninae, unid			3			
Syllidae, unid						5
<b>Annelida : Polychaeta : Sabellida : Oweniidae</b>						
Oweniidae, unid		3	7			5
<b>Annelida : Polychaeta : Sabellida : Sabellariidae</b>						
Lygdamis ? indicus			17			
<b>Annelida : Polychaeta : Sabellida : Sabellidae</b>						
Euchone sp			3			
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Magelonidae</b>						
Magelona sp	3		3	7		
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Spionidae</b>						
Spionidae, unid	3		10	7		
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Ampharetidae</b>						
Ampharetinae	3		13	3		
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Cirratulidae</b>						
Cirratulidae, unid	3		3	13	3	
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Ctenodrilidae</b>						
Ctenodrilidae, unid			3			5
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Fauveliopsidae</b>						
Fauveliopsis sp	10		7	7		
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Sternaspidae</b>						
Sternaspidae, unid						5
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned :</b>						
Scalibregmatidae					3	
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Capitellidae</b>						
Capitellidae, unid	3	7	3	3		5
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Cossuridae</b>						
Cossuridae, unid				3		
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Maldanidae</b>						
Euclymeninae, unid				3		
Maldane sp		3	3		3	
Maldanidae, unid				3		
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Opheliidae</b>						
Opheliidae, unid					3	

Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla
Estación	PE01	PE02	PE03	PE04	PE05	PE06
Profundidad (m)	3408	3455	3269	3417	3495	3284
Fecha	14-08-17	13-08-17	15-08-17	15-08-17	13-08-17	15-08-17
Muestra	TS016	TS015	TS018	TS017	TS014	TS019
Ophelina sp	3	7	3	3		5
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Paraonidae</b>						
Aricidea sp	3					
Levinsenia ? uncinata		3	10	7	3	10
Levinsenia sp			7			
Paradoneis sp					3	
Paraonidae, unid		3				
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Calanoida :</b>						
Calanoida, unid	7		3	7		
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Pandaliscidae</b>						
Epereopus sp 1	3				3	
Pandaliscopsis nr tenuipalpa					3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Desmosomatidae</b>						
Desmosomatidae, unid				3		
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Haploniscidae</b>						
Chauliodoniscus armadilloides			3			
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Macrostyliidae</b>						
Macrostyliis cf minutus		3				
Macrostyliis sp	3					
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Munnopsidae</b>						
Hapsilohedra cf ochlera		3				
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Nannoniscidae</b>						
Exilioniscus clypeatus				7		
Nannoniscidae, unid		3		3		5
Thaumastosoma sp	3					
<b>Arthropoda : Malacostraca : Cumacea : Diastylidae</b>						
Makrokyllindrus sp			3			
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea :</b>						
Insociabilitanais ventrospinatus	3					
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Agathotanaididae</b>						
Agathotanaididae sp 1					13	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Apseuididae</b>						
Leviapseudes bipartitus						5
Leviapseudes cf sibogae					3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Colletteidae</b>						
Caudalona quatroleon	3	3	3			5
Leptognathiella vermiformis	3		10			
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Cryptocopidae</b>						
Pseudotanaeis cf longipes		3			3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Mirandotanaididae</b>						
Terebellatanaeis floridanus			3			
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Neotanaididae</b>						
Neotanaeis sp				3	7	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Tanaellidae</b>						
Araphura spinithenari					7	
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Harpacticoida : Ancoraboidae</b>						
Ancoraboididae, unid					3	
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Harpacticoida : Cleodiidae</b>						
Cletodiidae, unid				7	13	
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Harpacticoida : Ectinosomatidae</b>						
Ectinosomatidae, unid	3		3			
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Harpacticoida : Laophontidae</b>						
Laophontidae, unid			3			

Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla
Estación	PE01	PE02	PE03	PE04	PE05	PE06
Profundidad (m)	3408	3455	3269	3417	3495	3284
Fecha	14-08-17	13-08-17	15-08-17	15-08-17	13-08-17	15-08-17
Muestra	TS016	TS015	TS018	TS017	TS014	TS019
<b>Arthropoda : Ostracoda : Podocopida : Trachyleberididae</b>						
Thalassocythere acanthoderma	3				3	
<b>Mollusca : Bivalvia :</b>						
Bivalvia, unid		3	3	7	3	5
<b>Mollusca : Bivalvia : Lucinida : Thyasiridae</b>						
Mendicula ferruginosa	3					
Thyasiridae, unid					3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Malletiidae</b>						
Katadesmia polita		3		3	3	
Malletia johnsoni					3	
Malletia sp		3			13	
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Neilonellidae</b>						
Neilonella latior		7	3		7	
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Pristiglomidae</b>						
Pristigloma alba			3	3		
Pristigloma nitens	3	3	10	7	10	
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Yoldiidae</b>						
Microgloma sp					3	5
Yoldiidae, unid				3	3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculida : Nuculidae</b>						
Brevinucula verrilli	3		7		10	
Ennucula pernambucensis					3	
Ennucula sp	7				3	
Nuculidae, unid					3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Pholadomyida : Cuspidariidae</b>						
Cuspidariidae, unid	3					
<b>Mollusca : Bivalvia : Solemyoidea : Solemyidae</b>						
Solemya sp						5
<b>Mollusca : Solenogastres : Cavibelonia : Pruvotinidae</b>						
Pruvotinidae, unid			7			
<b>Mollusca : Scaphopoda : Dentaliida : Dentaliidae</b>						
Dentalium sp						5
<b>Mollusca : Scaphopoda : Dentaliida : Laevientaliidae</b>						
Laevientaliidae, unid	3					
<b>Mollusca : Caudofoveata : Chaetodermatida : Chaetodermatidae</b>						
Chaetodermatidae, unid						5
<b>Mollusca : Caudofoveata : Chaetodermatida : Prochaetodermatidae</b>						
Spathoderma bulbosa	7	3	3	3		
<b>Echinodermata : Echinoidea : Spatangoida : Maretidae</b>						
Homolampas fragilis				3		
<b>Echinodermata : Echinoidea : Spatangoida : Schizasteridae</b>						
Aceste bellidifera		3				
<b>Echinodermata : Holothuroidea : Apodida : Myriotrochidae</b>						
Myriotrochus sp		3				
<b>Bryozoa : Gymnolaemata : Ctenostomatida :</b>						
Stoloniferina, unid				3		10
<b>Cephalorhyncha : Priapulida : : Priapulidae</b>						
Priapulidae, unid						5
<b>Cnidaria : Anthozoa : Actiniaria :</b>						
Actiniaria sp 1						10
Actiniaria sp 2						5
<b>Cnidaria : Hydrzoa :</b>						
Hydrzoa, unid			157			

Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla
Estación	PE01	PE02	PE03	PE04	PE05	PE06
Profundidad (m)	3408	3455	3269	3417	3495	3284
Fecha	14-08-17	13-08-17	15-08-17	15-08-17	13-08-17	15-08-17
Muestra	TS016	TS015	TS018	TS017	TS014	TS019
<b>Nematoda :</b>						
Nematoda	13	3	13	27	23	15
<b>Nemertea : Anopla : Heteronemertea :</b>						
Heteronemertea sp 2	3					
<b>Nemertea : Anopla : Palaeonemertea :</b>						
Palaeonemertea, unid		3				
<b>Plathyhelminthes : Turbellaria : Rhabdozoa :</b>						
Rhabdozoa, unid				3	7	
<b>CalcStation Name : : Leucosolenida : Sycettidae</b>						
Sycettidae sp			3			
<b>Silicea : Demospongiae :</b>						
Demospongia, unid	3			3	7	5
<b>Silicea : Demospongiae : Poecilosclerida : Cladorhizidae</b>						
Lycopodina sp	3	7				10
Asbestopluma cf gracilior	7		13			
Cladorhizidae sp 1			3	3	3	5
<b>Sipuncula : Sipunculidea : Golfingiida : Golfingiidae</b>						
Golfingia sp			10			5
<b>Sipuncula : Sipunculidea : Golfingiida : Phascolionidae</b>						
Phascolion sp			3			
<b>Annelida Biomasa:</b>						
Annelida (g)	0.1	0.1	0.3	0.167	0.133	0.45
<b>Arthropoda Biomasa:</b>						
Arthropoda (g)	0.1	0.067	0.1	0.1	0.133	0.1
<b>Echinodermata Biomasa:</b>						
Echinodermata (g)	0	0.167	0	0.433	0	0.05
<b>Mollusca Biomasa:</b>						
Mollusca (g)	0.267	0.233	0.167	0.067	0.3	0.05
<b>Otra Biomasa:</b>						
Otra (g)	0.133	0.1	0.533	0.267	0.5	0.15
<b>Biomasa Total:</b>						
Biomass Total (g)	0.6	0.667	1.1	1.034	1.066	0.8

Tipo de Estación	Malla PE07	Malla PE08	Malla PE09	Malla PE10	Malla PE11	Malla PE12
Estación	3534	2726	3184	3425	3484	3551
Profundidad (m)						
Fecha	13-08-17	11-08-17	12-08-17	16-08-17	12-08-17	12-08-17
Muestra	TS013	TS009	TS010	TS020	TS011	TS012
<b>Annelida : Polychaeta :</b>						
Polychaeta, unid		10	7	10		
<b>Annelida : Polychaeta : Amphinomida : Amphinomidae</b>						
Linopherus sp		20				
<b>Annelida : Polychaeta : Eunicida : Lumbrineridae</b>						
Lumbrineridae, unid	7	3		3	3	
Lumbrineris sp		3				
Scoletoma sp						7
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Glyceridae</b>						
Glycera sp			3			
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Goniadidae</b>						
Glycinde sp			3			
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Nereididae</b>						
Nereididae, unid	3	3		3		
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Phyllodocidae</b>						
Phyllodocidae, unid		3				
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Pilargiidae</b>						
Pilargiidae, unid		3				
Sigambra ? tentaculata			7	3		3
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Sigalionidae</b>						
Sthenolepis sp		3				
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Syllidae</b>						
Exogoninae, unid	3		3			
<b>Annelida : Polychaeta : Sabellida : Oweniidae</b>						
Oweniidae, unid		10	3		3	
<b>Annelida : Polychaeta : Sabellida : Sabellariidae</b>						
Lygdamis ? indicus			3			
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Heterospionidae</b>						
Heterospio sp			3			3
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Magelonidae</b>						
Magelona sp			3			
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Spionidae</b>						
Spionidae, unid	10	10	3			
Spiophanes sp		10				
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Ampharetidae</b>						
Ampharetinae			7			3
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Chaetopteridae</b>						
Chaetopteridae, unid	3					
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Cirratulidae</b>						
Cirratulidae, unid	3		7		10	
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Ctenodrilidae</b>						
Ctenodrilidae, unid		3		7	3	
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Fauveliopsidae</b>						
Fauveliopsis sp	3		13			3
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Flabelligeridae</b>						
Flabelligeridae, unid	10				3	
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Capitellidae</b>						
Capitellidae, unid	3	3	17	7	7	
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Maldanidae</b>						
Maldanidae, unid	3	3			3	
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Opheliidae</b>						
Opheliidae, unid				13		3

Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla
Estación	PE07	PE08	PE09	PE10	PE11	PE12
Profundidad (m)	3534	2726	3184	3425	3484	3551
Fecha	13-08-17	11-08-17	12-08-17	16-08-17	12-08-17	12-08-17
Muestra	TS013	TS009	TS010	TS020	TS011	TS012
Ophelina sp	17	10	17	3	7	
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Paraonidae</b>						
Levinsenia ? uncinata			3	3		3
Levinsenia sp		3				
Paradoneis sp		13	3	7	3	3
Paraonidae, unid			3	3		
<b>Arthropoda :</b>						
Arthropoda, unid						7
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Calanoida :</b>						
Calanoida, unid	3	7	7	13	3	3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda :</b>						
Amphipoda, unid		13				
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Lysianassidae</b>						
Lysianassidae, unid		7				
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Pardaliscidae</b>						
Epereopus sp 1	10		7	3		
Pardaliscopsis nr tenuipalpa	3					
<b>Arthropoda : Malacostraca : Decapoda :</b>						
Decapoda, unid			3			3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Desmosomatidae</b>						
Chelator sp						3
Desmosomatidae, unid	3			3	7	
Prochelator incomitatus	3	33				
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Haploniscidae</b>						
Chauliodoniscus armadilloides						3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Ischnomesidae</b>						
Haplomesus sp 1		7				
Ischnomesidae, unid			3			
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Macrostyliidae</b>						
Macrostyliis cf minutus					10	
Macrostyliis sp	3	7				
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Munnopsidae</b>						
Syneurycope parallela		3				
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Nannoniscidae</b>						
Exilioniscus clypeatus						3
Thaumastosoma sp					3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Cumacea : Nannastacidae</b>						
Procampylaspis sp						3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea :</b>						
Insociabilitanais ventrospinatus			3			
Pseudarthrura heardi		110				
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Agathotanaidae</b>						
Agathotanaidae sp 1	3					
Agathotanaidae, unid			3			
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Akanthophoreidae</b>						
Chaulioleona faini				3		
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Apseudidae</b>						
Apseudidae, unid	7					
Leviapseudes bipartitus	3					
Leviapseudes cf sibogae	3					
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Colletteidae</b>						
Caudalonga quatroleon		7	3			7
Leptognathiella vermiformis			3			

Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla
Estación	PE07	PE08	PE09	PE10	PE11	PE12
Profundidad (m)	3534	2726	3184	3425	3484	3551
Fecha	13-08-17	11-08-17	12-08-17	16-08-17	12-08-17	12-08-17
Muestra	TS013	TS009	TS010	TS020	TS011	TS012
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Cryptocopidae</b>						
Pseudotanaeis cf longipes				10	3	3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Neotanaididae</b>						
Neotanaeis sp		3				
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Tanaellidae</b>						
Araphura spinithenari	3					
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Harpacticoida : Cleodiidae</b>						
Cletodiidae, unid		3	3	3	3	3
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Harpacticoida : Ectinosomatidae</b>						
Ectinosomatidae, unid			7			3
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Harpacticoida : Laophontidae</b>						
Laophontidae, unid			3			
<b>Arthropoda : Ostracoda : Myodocopida : Philomedidae</b>						
Paramekodon poulsoni		7				
<b>Arthropoda : Ostracoda : Podocopida : Pontocypridae</b>						
Argiloecia posterotruncata		3				
<b>Mollusca : Bivalvia :</b>						
Bivalvia, unid	3	3			7	
<b>Mollusca : Bivalvia : Limida : Limidae</b>						
Limatula sp			3			
<b>Mollusca : Bivalvia : Mytilida : Mytilidae</b>						
Dacrydium sp	3		3			
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Malletiidae</b>						
Katadesmia polita	3		3			
Malletia johnsoni		3		7		
Malletia sp						3
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Neilonellidae</b>						
Neilonella latior	7					
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Pristiglomidae</b>						
Pristigloma alba			7	3		3
Pristigloma nitens	3			7		
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Yoldiidae</b>						
Microgloma sp	3					3
Yoldiidae, unid	3	3		3		3
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculida : Nuculidae</b>						
Brevinucula verrilli	3					3
Ennucula sp		7				
Nuculidae, unid					3	3
<b>Mollusca : Bivalvia : Solemyoidea : Solemyidae</b>						
Solemya sp		17				
<b>Mollusca : Bivalvia : Venerida : Vesicomidae</b>						
Vesicomya sp					3	
<b>Mollusca : Scaphopoda :</b>						
Scaphopoda, unid		3				
<b>Mollusca : Solenogastres : Cavibelonia : Pruvotinidae</b>						
Pruvotinidae, unid			3	3		
<b>Mollusca : Solenogastres : Sterrofustia :</b>						
Sterrofustia, unid						3
<b>Mollusca : Scaphopoda : Dentaliida :</b>						
Dentaliida, unid		3	10			
<b>Mollusca : Scaphopoda : Dentaliida : Dentaliidae</b>						
Dentalium sp	7					
<b>Mollusca : Scaphopoda : Dentaliida : Laevientaliidae</b>						



Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla
Estación	PE07	PE08	PE09	PE10	PE11	PE12
Profundidad (m)	3534	2726	3184	3425	3484	3551
Fecha	13-08-17	11-08-17	12-08-17	16-08-17	12-08-17	12-08-17
Muestra	TS013	TS009	TS010	TS020	TS011	TS012
Laevidentaliidae, unid		3				
<b>Mollusca : Caudofoveata : Chaetodermatida : Prochaetodermatidae</b>						
Spathoderma bulbosa	10		3	7		10
<b>Echinodermata : Echinoidea : Spatangoida : Schizasteridae</b>						
Aceste bellidifera						3
<b>Echinodermata : Holothuroidea : Apodida : Myriotrochidae</b>						
Myriotrochus sp						3
<b>Bryozoa : Gymnolaemata : Ctenostomatida :</b>						
Stoloniferina, unid					10	3
<b>Chordata : Ascidiacea :</b>						
Ascidiacea, unid	3		3			
<b>Cnidaria : Anthozoa : Actiniaria :</b>						
Actiniaria sp 1		10				
<b>Nematoda :</b>						
Nematoda	17	407	27	20	10	13
<b>Nemertea : Anopla : Heteronemertea :</b>						
Heteronemertea sp 2		3		3		3
<b>Nemertea : Anopla : Palaeonemertea :</b>						
Palaeonemertea, unid		3				
<b>CalcStation Name : : Leucosolenida : Sycettidae</b>						
Sycettidae sp					7	
<b>Silicea : Demospongiae :</b>						
Demospongia, unid				3	3	
Demospongiae sp 2					7	3
<b>Silicea : Demospongiae : Poecilosclerida : Cladorhizidae</b>						
Lycopodina sp				7	10	7
Asbestopluma cf gracilior			3	3	3	3
Asbestopluma sp	3					
Cladorhizidae sp 1	17	17	3	10	10	
<b>Annelida Biomasa:</b>						
Annelida (g)	0.333	0.5	0.167	0.167	0.167	0.133
<b>Arthropoda Biomasa:</b>						
Arthropoda (g)	0.133	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
<b>Echinodermata Biomasa:</b>						
Echinodermata (g)	0	0	0	0	0	0.533
<b>Mollusca Biomasa:</b>						
Mollusca (g)	0.333	0.1	0.1	0.133	0.1	0.1
<b>Otra Biomasa:</b>						
Otra (g)	0.133	0.433	0.4	0.167	0.667	0.4
<b>Biomasa Total:</b>						
Biomasa Total (g)	0.932	1.233	0.767	0.567	1.034	1.266

Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla
Estación	PE13	PE14	PE15	PE16	PE17	PE18
Profundidad (m)	2559	2558	3213	3344	2840	3047
Fecha	11-08-17	11-08-17	11-08-17	09-08-17	07-08-17	08-08-17
Muestra	TS008	TS007	TS006	TS005	TS001	TS002
<b>Annelida : Polychaeta :</b>						
Echiura, unid						3
Polychaeta, unid		3			10	3
<b>Annelida : Polychaeta : Amphinomida : Amphinomidae</b>						
Linopherus sp	23	10		5	3	10
<b>Annelida : Polychaeta : Eunicida : Lumbrineridae</b>						
Lumbrineridae, unid						3
<b>Annelida : Polychaeta : Eunicida : Onuphidae</b>						
Onuphidae, unid		3				
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Glyceridae</b>						
Glycera sp		3	3		3	3
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Goniadidae</b>						
Glycinde sp		7			3	
Goniada sp					3	
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Phyllodocidae</b>						
Phyllodocidae, unid		3	3	5		3
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Pilargiidae</b>						
Sigambra ? tentaculata		10	3	5	3	7
<b>Annelida : Polychaeta : Sabellida : Oweniidae</b>						
Oweniidae, unid		7		5	3	7
<b>Annelida : Polychaeta : Sabellida : Sabellariidae</b>						
Lygdamis ? indicus			3			
Sabellariidae, unid		7				
<b>Annelida : Polychaeta : Sabellida : Sabellidae</b>						
Sabellidae, unid			3			
<b>Annelida : Polychaeta : Sabellida : Serpulidae</b>						
Apomatus sp						3
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Heterospionidae</b>						
Heterospio sp		3	3			
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Magelonidae</b>						
Magelona sp			10			3
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Spionidae</b>						
Spionidae, unid	3	7	3		3	7
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Ampharetidae</b>						
Ampharetinae		10	3	5	3	
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Cirratulidae</b>						
Cirratulidae, unid	7	10				10
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Fauveliopsidae</b>						
Fauveliopsis sp	3	3	10	10		
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Flabelligeridae</b>						
Flabelligeridae, unid			10		3	
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Capitellidae</b>						
Capitellidae, unid			7	10		3
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Cossuridae</b>						
Cossuridae, unid					3	
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Maldanidae</b>						
Maldanidae, unid		3			3	7
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Opheliidae</b>						
Ophelina sp	3		3	5		10
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Paraonidae</b>						
Aricidea sp		3	3	5	3	10
Levinsenia ? uncinata		3	3		3	

Tipo de Estación	Malla PE13	Malla PE14	Malla PE15	Malla PE16	Malla PE17	Malla PE18
Estación						
Profundidad (m)	2559	2558	3213	3344	2840	3047
Fecha	11-08-17	11-08-17	11-08-17	09-08-17	07-08-17	08-08-17
Muestra	TS008	TS007	TS006	TS005	TS001	TS002
Levinsenia sp			3			
Paradoneis sp			3	20		
Paraonidae, unid					3	
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Calanoida :</b>						
Calanoida, unid	3	10	3	5	7	7
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Ampeliscidae</b>						
Ampelisca sp		3				
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Ischyroceridae</b>						
Bonnierella sp		3				
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Pardaliscidae</b>						
Epereopus sp 1	10	3	3		3	10
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Phoxocephalidae</b>						
Phoxocephalus sp 1					3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Desmosomatidae</b>						
Chelator sp	3					
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Haploniscidae</b>						
Chauliodoniscus nr trituberculatus						3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Ischnomesidae</b>						
Haplomesus sp 1	10					
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Macrostylidae</b>						
Macrostylis cf minutus			3			
Macrostylis longipes		3				
Macrostylis sp					3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Nannoniscidae</b>						
Thaumastosoma sp		3		5	3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Cumacea : Ceratocumatidae</b>						
Ceratocuma amoena		3				
<b>Arthropoda : Malacostraca : Cumacea : Leuconidae</b>						
Leucon (Leucon) sp 4	7					
Leuconidae, unid					3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Cumacea : Nannastacidae</b>						
Platycuma cf marginalis		3				
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea :</b>						
Insociabilitanais ventrospinatus			7			7
Pseudarthrura heardi				55		
Robustochelia solida			3			
Tanaidomorpha, unid						3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Agathotanaidae</b>						
Agathotanaidae, unid	3					
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Akanthophoreidae</b>						
Chaulioleona faini	3		3			
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Anarthruridae</b>						
Anarthruridae unid			3			3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Apeudidae</b>						
Leviapseudes bipartitus	7	7	3		13	3
Leviapseudes cf sibogae	10	3			7	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Colletteidae</b>						
Caudalona quatroleon	3	3	7	5	3	
Collettea elongata	3				3	
Leptognathiella vermiformis						7
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Cryptocopidae</b>						
Pseudotanais cf longipes		3	7		3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Neotanaidae</b>						

Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla
Estación	PE13	PE14	PE15	PE16	PE17	PE18
Profundidad (m)	2559	2558	3213	3344	2840	3047
Fecha	11-08-17	11-08-17	11-08-17	09-08-17	07-08-17	08-08-17
Muestra	TS008	TS007	TS006	TS005	TS001	TS002
Neotanis sp	3	3			3	
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Harpacticoida : Cleodiidae</b>						
Cletodiidae, unid	7	3	3	5		3
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Harpacticoida : Ectinosomatidae</b>						
Ectinosomatidae, unid		3	7	5		3
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Harpacticoida : Laophontidae</b>						
Laophontidae, unid	3			5		
<b>Arthropoda : Ostracoda : Myodocopida : Philomedidae</b>						
Paramekodon poulsoni	3			30		
<b>Arthropoda : Ostracoda : Podocopida :</b>						
Podocopida sp 5					3	
Podocopida, unid			3			
<b>Arthropoda : Ostracoda : Podocopida : Trachyleberididae</b>						
Thalassocythere acanthoderma		3				
<b>Mollusca : Bivalvia :</b>						
Bivalvia, unid	7		3	5	3	7
<b>Mollusca : Bivalvia : Cardiida : Semelidae</b>						
Abra longicallus americana		3				
<b>Mollusca : Bivalvia : Limida : Limidae</b>						
Limatula sp					3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Lucinida : Thyasiridae</b>						
Axinulus sp				5		
Mendicula ferruginosa				5		
Thyasiridae, unid						3
<b>Mollusca : Bivalvia : Mytilida : Mytilidae</b>						
Dacrydium sp					3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Malletiidae</b>						
Malletia sp		3			7	10
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Neilonellidae</b>						
Neilonella latior				5		10
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Pristoglomidae</b>						
Pristigloma alba	3	3	7		3	
Pristigloma nitens			10		3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Yoldiidae</b>						
Microgloma sp					3	
Yoldiidae, unid		3				
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculida : Nuculidae</b>						
Brevinucula verrilli			3			
Ennucula sp	3		3			3
Nucula callicredemna			3			
Nuculidae, unid	3			5		
<b>Mollusca : Bivalvia : Pholadomyida : Cuspidariidae</b>						
Cuspidaria glacialis	3				3	
Cuspidariidae sp 1	7					
Cuspidariidae, unid		3				10
Myonera sp					3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Solemyoidea : Solemyidae</b>						
Solemya sp				35		3
<b>Mollusca : Bivalvia : Venerida : Vesicomidae</b>						
Vesicomya sp						3
Vesicomidae, unid	3					
<b>Mollusca : Scaphopoda :</b>						
Scaphopoda, unid						3
<b>Mollusca : Solenogastres : Cavibelonia : Amphimeniidae</b>						

Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla
Estación	PE13	PE14	PE15	PE16	PE17	PE18
Profundidad (m)	2559	2558	3213	3344	2840	3047
Fecha	11-08-17	11-08-17	11-08-17	09-08-17	07-08-17	08-08-17
Muestra	TS008	TS007	TS006	TS005	TS001	TS002
Amphimeniidae, unid				10		
<b>Mollusca : Gastropoda : Cephalaspidea : Scaphandridae</b>						
Scaphander bathymophila			3			
<b>Mollusca : Gastropoda : Hypsogastropoda : Cimidae</b>						
Cimidae, unid					3	
<b>Mollusca : Scaphopoda : Dentaliida :</b>						
Dentaliida, unid	3	10				
<b>Mollusca : Scaphopoda : Dentaliida : Dentaliidae</b>						
Dentalium sp	3		7		3	3
<b>Mollusca : Scaphopoda : Dentaliida : Laevientaliidae</b>						
Laevientaliidae, unid	3				7	10
<b>Mollusca : Caudoveata : Chaetodermatida : Prochaetodermatidae</b>						
Spathoderma bulbosa		3				
<b>Echinodermata : Echinoidea :</b>						
Echinoidea, unid				5		
<b>Echinodermata : Holothuroidea : Molpadida : Molpadiidae</b>						
Molpadiidae, unid				5		
<b>Echinodermata : Ophiuroidea : Ophiurida :</b>						
Ophiuroidea, unid					3	
<b>Brachiopoda : Rhynchonellata : Terebratulida :</b>						
Terebratulida unid	13	7			10	7
<b>Bryozoa : Gymnolaemata : Cheilostomatida : Bugulidae</b>						
Bugulidae sp 1		7				
Bugulidae sp 2		3				
<b>Bryozoa : Gymnolaemata : Ctenostomatida :</b>						
Alcyonidiina, unid			3			
Stoloniferina, unid	10		20			
<b>Chordata : Ascidiacea :</b>						
Ascidiacea, unid						3
<b>Cnidaria : Anthozoa : Actiniaria :</b>						
Actiniaria sp 1						3
<b>Cnidaria : Hyrdozoa :</b>						
Hyrdozoa, unid				5		
<b>Nematoda :</b>						
Nematoda	40	20	27	75	33	50
<b>Nemerterea : Anopla : Palaeonemertea :</b>						
Palaeonemertea sp 1				5		
Palaeonemertea, unid				5		
<b>Platyhelminthes : Turbellaria : Rhabdozoela :</b>						
Rhabdozoela, unid	3					
<b>CalcStation Name : : Leucosolenida : Sycettidae</b>						
Sycettidae sp	7			5	3	
<b>Silicea : Demospongiae :</b>						
Demospongia, unid	3	7			3	
Demospongiae sp 2	13	3	3			
<b>Silicea : Demospongiae : Poecilosclerida : Cladorhizidae</b>						
Lycopodina sp	33	3	3	5	3	3
Asbestopluma cf gracilior						7
Asbestopluma sp	3					3
Cladorhizidae sp 1	20	3	10			
<b>Silicea : Demospongiae : Tetractinellida :</b>						
Astrophorina, unid						3
<b>Silicea : Hexactinellida :</b>						

Tipo de Estación	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla	Malla
Estación	PE13	PE14	PE15	PE16	PE17	PE18
Profundidad (m)	2559	2558	3213	3344	2840	3047
Fecha	11-08-17	11-08-17	11-08-17	09-08-17	07-08-17	08-08-17
Muestra	TS008	TS007	TS006	TS005	TS001	TS002
Hexactinellida, unid	10					
<b>Sipuncula : Sipunculidea :</b>						
Sipunculidea, unid	3	3			3	
<b>Sipuncula : Sipunculidea : Golfingiida : Golfingiidae</b>						
Golfingia sp	7		3		7	7
Nephasoma sp	3	3	3			
<b>Sipuncula : Sipunculidea : Golfingiida : Phascolionidae</b>						
Phascolion sp			3			
<b>Annelida Biomasa:</b>						
Annelida (g)	0.2	0.5	0.2	0.1	1.3	0.267
<b>Arthropoda Biomasa:</b>						
Arthropoda (g)	0.267	0.1	0.067	0.15	0.233	0.1
<b>Echinodermata Biomasa:</b>						
Echinodermata (g)	0	0	0	0.1	0	0
<b>Mollusca Biomasa:</b>						
Mollusca (g)	0.1	0.1	3.2	0.1	0.2	0.233
<b>Otra Biomasa:</b>						
Otra (g)	1.533	0.433	2.033	0.15	0.133	0.733
<b>Biomasa Total:</b>						
Biomasa Total (g)	2.1	1.133	5.5	0.6	1.866	1.333

Tipo de Estación	Malla	Malla
Estación	PE19	PE20
Profundidad (m)	3207	3485
Fecha	08-08-17	08-08-17
Muestra	TS003	TS004
<b>Annelida : Polychaeta : Amphinomida : Amphinomidae</b>		
Linopherus sp	7	
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Pilargiidae</b>		
Sigambra ? tentaculata	7	
<b>Annelida : Polychaeta : Sabellida : Serpulidae</b>		
Serpulidae, unid		3
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Heterospionidae</b>		
Heterospio sp	3	
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Magelonidae</b>		
Magelona sp	7	
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Ampharetidae</b>		
Ampharetinae	3	
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Ctenodrilidae</b>		
Ctenodrilidae, unid	3	
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Fauveliopsidae</b>		
Fauveliopsis sp	7	
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Capitellidae</b>		
Capitellidae, unid	3	
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Maldanidae</b>		
Euclymeninae, unid		3
Maldanidae, unid		10
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Opheliidae</b>		
Ophelina sp	3	3
<b>Annelida : Polychaeta : unassigned : Paraonidae</b>		
Aricidea sp		3
Levinsenia sp	3	
Paradoneis sp		3
Paraonidae, unid	7	
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Calanoida :</b>		
Calanoida, unid	7	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Haustoriidae</b>		
Carangolia cf mandibularis		3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Pardaliscidae</b>		
Epereopus sp 1	13	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Desmosomatidae</b>		
Desmosomatidae, unid		3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Macrostylidae</b>		
Macrostylis sp	7	13
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea :</b>		
Tanaidomorpha, unid	7	3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Apseudidae</b>		
Apseudidae, unid		3
Leviapseudes bipartitus		3
Leviapseudes cf sibogae	7	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Cryptocopidae</b>		
Pseudotanais cf longipes	3	7
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Harpacticoida : Cleodiidae</b>		
Cletodiidae, unid		3
<b>Arthropoda : Ichthyostraca : Harpacticoida : Ectinosomatidae</b>		
Ectinosomatidae, unid	3	
<b>Arthropoda : Ostracoda : Podocopida : Pontocyprididae</b>		
Argiloeicia posterotruncata		3

Tipo de Estación	Malla	Malla
Estación	PE19	PE20
Profundidad (m)	3207	3485
Fecha	08-08-17	08-08-17
Muestra	TS003	TS004
<b>Mollusca : Bivalvia :</b>		
Bivalvia, unid	7	3
<b>Mollusca : Bivalvia : Mytilida : Mytilidae</b>		
Dacrydium sp	3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Malletiidae</b>		
Katadesmia polita		3
Malletia johnsoni		3
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Neilonellidae</b>		
Neilonella latior	3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Pristiglomidae</b>		
Pristigлома alba	10	3
Pristigлома nitens	13	3
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculida : Nuculidae</b>		
Ennucula sp	3	
Nucula callicredemna		3
<b>Mollusca : Bivalvia : Pectinoidea : Propeamussiidae</b>		
Propeamussiidae, unid	3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Venerida : Vesicomomyidae</b>		
Vesicomomyidae, unid	3	
<b>Mollusca : Solenogastres : Cavibelonia : Simrothiellidae</b>		
Simrothiellidae, unid		3
<b>Mollusca : Scaphopoda : Dentaliida :</b>		
Dentaliida, unid	3	
<b>Echinodermata : Echinoidea :</b>		
Echinoidea, unid	3	
<b>Brachiopoda : Rhynchonellata : Terebratulida :</b>		
Terebratulida unid	27	
<b>Chordata : Ascidiacea :</b>		
Ascidiacea, unid	3	
<b>Cnidaria : Anthozoa : Actiniaria :</b>		
Actiniaria sp 1	3	
Actiniaria sp 2	10	
<b>Nematoda :</b>		
Nematoda	43	3
<b>Nemertea : Anopla : Palaeonemertea :</b>		
Palaeonemertea sp 1		3
Tubulanidae, unid	3	
<b>CalcStation Name : : Leucosolenida : Sycettidae</b>		
Sycettidae sp	3	7
<b>Silicea : Demospongiae :</b>		
Demospongiae sp 2	3	
<b>Silicea : Demospongiae : Poecilosclerida : Cladorhizidae</b>		
Asbestopluma cf gracilior		3
Cladorhizidae sp 1	3	20
<b>Annelida Biomasa:</b>		
Annelida (g)	0.167	0.1
<b>Arthropoda Biomasa:</b>		
Arthropoda (g)	0.1	0.1
<b>Echinodermata Biomasa:</b>		
Echinodermata (g)	0.033	0
<b>Mollusca Biomasa:</b>		
Mollusca (g)	0.433	1.333
<b>Otra Biomasa:</b>		



Tipo de Estación	Malla	Malla
Estación	PE19	PE20
Profundidad (m)	3207	3485
Fecha	08-08-17	08-08-17
Muestra	TS003	TS004
Otra (g)	0.9	0.3
<b>Biomasa Total:</b>		
Biomasa Total (g)	1.633	1.833

Tipo de Estación	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo
Estación	PE21	PE22	PE23	PE24	PE25	PE26
Profundidad (m)	3285	3282	3284	3281	3276	3282
Fecha	22-08-17	17-08-17	17-08-17	17-08-17	16-08-17	21-08-17
Muestra	TS034	TS024	TS023	TS022	TS021	TS033

<b>Annelida : Oligochaeta : Tubificida : Naididae</b>						
Naididae (LPIL)	3		3		10	7
<b>Annelida : Polychaeta : Amphinomida : Amphinomidae</b>						
Paramphinome (LPIL)		17	3	10	3	3
<b>Annelida : Polychaeta : Cossurida : Cossuridae</b>						
Cossuridae (LPIL)	3					3
<b>Annelida : Polychaeta : Eunicida : Onuphidae</b>						
Onuphidae (LPIL)					3	
<b>Annelida : Polychaeta : Opheliida : Opheliidae</b>						
Opheliidae (LPIL)	3	13	10	10		
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Glyceridae</b>						
Glyceridae (LPIL)				3	7	3
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Goniadidae</b>						
Goniadidae (LPIL)		7	10			
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Nereididae</b>						
Ceratocephale oculata				3	3	3
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Phyllodocidae</b>						
Phyllodocidae (LPIL)		3				3
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Pilargidae</b>						
Sigambra tentaculata			10	7		3
<b>Annelida : Polychaeta : Sabellida : Sabellidae</b>						
Lygdamis indicus				3		
<b>Annelida : Polychaeta : Scolecida : Capitellidae</b>						
Capitellidae (LPIL)	13		7	7	3	7
Notomastus (LPIL)				3		
<b>Annelida : Polychaeta : Scolecida : Paraonidae</b>						
Cirrophorus (LPIL)			10	13		3
Levinsenia gracilis		7			7	3
Paraonidae (LPIL)	3	3	7	3	7	10
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Longosomatidae</b>						
Heterospio longissima	7	17				
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Magelonidae</b>						
Magelonidae (LPIL)	7		7	7	3	17
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Spionidae</b>						
Spionidae (LPIL)		3	3	3	7	3
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Ampharetidae</b>						
Ampharetidae (LPIL)						7
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Cirratulidae</b>						
Cirratulidae (LPIL)	3	7	7	3	3	13
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Fauveliopsidae</b>						

Tipo de Estación	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo
Estación	PE21	PE22	PE23	PE24	PE25	PE26
Profundidad (m)	3285	3282	3284	3281	3276	3282
Fecha	22-08-17	17-08-17	17-08-17	17-08-17	16-08-17	21-08-17
Muestra	TS034	TS024	TS023	TS022	TS021	TS033
Fauveliopsis (LPIL)	10	13	13	3	17	13
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Phoxocephalidae</b>						
Harpinia (LPIL)			7			
Metharpinia (LPIL)		7		3		3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Vitjazianidae</b>						
Vemana (LPIL)			3	3		
<b>Arthropoda : Malacostraca : Cumacea : Bodotriidae</b>						
Cyclaspis (LPIL)			3			
<b>Arthropoda : Malacostraca : Cumacea : Leuconidae</b>						
Leucon (LPIL)		3			3	3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Cumacea : Nannastacidae</b>						
Nannastacidae (LPIL)		3			3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Desmosomatidae</b>						
Desmosomatidae (LPIL)	13	3	13	13	3	3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Ischnomesidae</b>						
Ischnomesidae (LPIL)				7		
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Macrostylidae</b>						
Macrostylidae (LPIL)		3				3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Agathotanaidae</b>						
Agathotanaidae (LPIL)						3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Apseudidae</b>						
Leviapseudes (LPIL)				10	3	7
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Colletteidae</b>						
Colletteidae (LPIL)	3	7	20	7	13	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Neotanaiidae</b>						
Neotanaiidae (LPIL)	10	17	13	3	3	3
Neotanais (LPIL)	7	3		7	3	10
<b>Arthropoda : Malacostraca : Mysida :</b>						
Mysida (LPIL)			3			
<b>Mollusca : Aplacophora :</b>						
Aplacophora (LPIL)		13	3	3		3
<b>Mollusca : Bivalvia :</b>						
Bivalvia (LPIL)	3	7		3	7	3
<b>Mollusca : Bivalvia : Limoida : Limidae</b>						
Lima (LPIL)			13	3		
<b>Mollusca : Bivalvia : Mytiloida : Mytilidae</b>						
Mytilidae (LPIL)	3		7	7	3	7
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Malletiidae</b>						
Malletia (LPIL)	7					
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Nuculanidae</b>						
Nuculana (LPIL)				3		3
Nuculanidae (LPIL)					3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculida : Nuculidae</b>						
Brevinucula verrillii	3	3	3	7		
Nucula (LPIL)	7	7	7	7		3
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculida : Sareptidae</b>						
Pristigloma alba	3					
<b>Mollusca : Bivalvia : Veneroida : Lucinidae</b>						
Lucinidae (LPIL)	13	20	7	7	17	3
<b>Mollusca : Bivalvia : Veneroida : Semelidae</b>						

Tipo de Estación	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo
Estación	PE21	PE22	PE23	PE24	PE25	PE26
Profundidad (m)	3285	3282	3284	3281	3276	3282
Fecha	22-08-17	17-08-17	17-08-17	17-08-17	16-08-17	21-08-17
Muestra	TS034	TS024	TS023	TS022	TS021	TS033
Semelidae (LPIL)	7	3	3	3	3	
<b>Mollusca : Gastropoda : Littorinimorpha : Tornidae</b>						
Tornidae (LPIL)		3				
<b>Mollusca : Gastropoda :</b>						
Gastropoda (LPIL)				3		
<b>Mollusca : Gastropoda : Neogastropoda : Turridae</b>						
Turridae (LPIL)				3		
<b>Mollusca : Scaphopoda : Dentaliida : Dentaliidae</b>						
Dentaliidae (LPIL)	3	3	7	7		7
<b>Echinodermata :</b>						
Echinodermata (LPIL)		3	3	7		7
<b>Nemertea :</b>						
Nemertea (LPIL)						3
<b>Porifera :</b>						
Porifera (LPIL)	17	27	3	23	10	13
<b>Sipuncula :</b>						
Sipuncula (LPIL)				3	3	3
<b>Annelida Biomasa:</b>						
Annelida (g)	0.054	0.151	0.228	0.174	0.051	0.078
<b>Arthropoda Biomasa:</b>						
Arthropoda (g)	0.073	0.078	0.077	0.185	0.07	0.191
<b>Echinodermata Biomasa:</b>						
Echinodermata (g)	0	0.001	0.009	0.003	2.037	0.001
<b>Mollusca Biomasa:</b>						
Mollusca (g)	0.179	0.079	0.052	0.193	0.033	0.026
<b>Otra Biomasa:</b>						
Otra (g)	0.144	2.358	0.003	2.006	1.341	0.035
<b>Biomasa Total:</b>						
Biomasa Total (g)	0.45	2.667	0.369	2.561	3.531	0.332

Tipo de Estación	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo
Estación	PE27	PE28	PE29	PE30	PE31	PE32
Profundidad (m)	3284	3291	3292	3298	3277	3282
Fecha	23-08-17	23-08-17	23-08-17	23-08-17	21-08-17	17-08-17
Muestra	TS040	TS039	TS038	TS037	TS032	TS025
<b>Annelida : Oligochaeta : Tubificida : Naididae</b>						
Naididae (LPIL)		7		3	17	
<b>Annelida : Polychaeta : Amphinomida : Amphinomidae</b>						
Paramphinome (LPIL)	10				3	3
<b>Annelida : Polychaeta : Cossurida : Cossuridae</b>						
Cossuridae (LPIL)						3
<b>Annelida : Polychaeta : Eunicida : Lumbrineridae</b>						
Lumbrineridae (LPIL)		7				
Ninoe nigripes				3	3	
<b>Annelida : Polychaeta : Eunicida : Onuphidae</b>						
Onuphidae (LPIL)					3	3
<b>Annelida : Polychaeta : Flabelligerida : Flabelligeridae</b>						
Flabelligeridae (LPIL)					3	
<b>Annelida : Polychaeta : Opheliida : Opheliidae</b>						
Opheliidae (LPIL)					20	7
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Goniadidae</b>						
Goniadidae (LPIL)						3
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Nereididae</b>						
Ceratocephale oculata				3	7	
Nereididae (LPIL)			3			
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Phyllodocidae</b>						
Phyllodocidae (LPIL)		3	3		3	
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Pilargidae</b>						
Sigambra tentaculata	3	3	3			
<b>Annelida : Polychaeta : Sabellida : Sabellidae</b>						
Lygdamis indicus	3			3		
<b>Annelida : Polychaeta : Scolecida : Capitellidae</b>						
Capitellidae (LPIL)		10	7	13	3	3
<b>Annelida : Polychaeta : Scolecida : Maldanidae</b>						
Maldanidae (LPIL)				3	3	3
<b>Annelida : Polychaeta : Scolecida : Paraonidae</b>						
Cirrophorus (LPIL)		7	10			
Levensenia gracilis	3	7		3		
Paraonidae (LPIL)	3	7			7	3
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Longosomatidae</b>						
Heterospio longissima	13	7		3	3	7
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Magelonidae</b>						
Magelonidae (LPIL)	3	3		3	10	7
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Spionidae</b>						
Spionidae (LPIL)	3		10		10	
Spiophanes (LPIL)					10	
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Trochochaetidae</b>						
Trochochaeta (LPIL)					3	
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Ampharetidae</b>						
Ampharetidae (LPIL)	3	3				
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Cirratulidae</b>						
Cirratulidae (LPIL)	3	20		7	10	3
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Fauveliopsidae</b>						
Fauveliopsis (LPIL)	7	7	3	3	27	7
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda :</b>						

Tipo de Estación	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo
Estación	PE27	PE28	PE29	PE30	PE31	PE32
Profundidad (m)	3284	3291	3292	3298	3277	3282
Fecha	23-08-17	23-08-17	23-08-17	23-08-17	21-08-17	17-08-17
Muestra	TS040	TS039	TS038	TS037	TS032	TS025
Amphipoda (LPIL)				3	3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Lysianassidae</b>						
Lysianassidae (LPIL)					3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Phoxocephalidae</b>						
Harpinia (LPIL)					3	
Metharpinia (LPIL)		10	3		7	
Phoxocephalidae (LPIL)			3		7	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Cumacea : Diastylidae</b>						
Diastylidae (LPIL)				3		
Diastylis (LPIL)					3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Desmosomatidae</b>						
Desmosomatidae (LPIL)	3	3	10	10	3	3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Ischnomesidae</b>						
Ischnomesidae (LPIL)				10		
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Agathotanaidae</b>						
Agathotanaidae (LPIL)	3	3				
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Apseudidae</b>						
Leviapseudes (LPIL)	7		3		3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Colletteidae</b>						
Colletteidae (LPIL)	10	3	7			3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Neotanaidae</b>						
Neotanaidae (LPIL)	3	7	7	3	13	10
Neotanais (LPIL)			3			
<b>Arthropoda :</b>						
Crustacea (LPIL)			3			
<b>Mollusca : Aplacophora :</b>						
Aplacophora (LPIL)	20			3		3
<b>Mollusca : Bivalvia :</b>						
Bivalvia (LPIL)						3
<b>Mollusca : Bivalvia : Arcoida : Arcidae</b>						
Bathyarca (LPIL)						3
<b>Mollusca : Bivalvia : Limoida : Limidae</b>						
Lima (LPIL)			3		7	3
<b>Mollusca : Bivalvia : Mytiloida : Mytilidae</b>						
Mytilidae (LPIL)	3	3	3		3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Malletiidae</b>						
Malletia (LPIL)					3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Nuculanidae</b>						
Nuculana (LPIL)	7	3	7			7
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculida : Nuculidae</b>						
Brevinucula verrillii					3	
Nucula (LPIL)		3	7	10	10	7
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculida : Sareptidae</b>						
Pristigloma alba	13	7	3	3	3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Veneroida : Lucinidae</b>						
Lucinidae (LPIL)	3	10	10	3	3	13
<b>Mollusca : Bivalvia : Veneroida : Semelidae</b>						
Semelidae (LPIL)				7	17	3
<b>Mollusca : Bivalvia : Veneroida : Tellinidae</b>						
Macoma (LPIL)						3

Tipo de Estación	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo
Estación	PE27	PE28	PE29	PE30	PE31	PE32
Profundidad (m)	3284	3291	3292	3298	3277	3282
Fecha	23-08-17	23-08-17	23-08-17	23-08-17	21-08-17	17-08-17
Muestra	TS040	TS039	TS038	TS037	TS032	TS025
Tellina (LPIL)				3		
<b>Mollusca : Gastropoda : Littorinimorpha : Tornidae</b>						
Tornidae (LPIL)			7			
<b>Mollusca : Scaphopoda : Dentaliida : Dentaliidae</b>						
Dentaliidae (LPIL)			7	3	13	7
<b>Echinodermata :</b>						
Echinodermata (LPIL)		3				3
<b>Arthropoda : Arachnida : Acari :</b>						
Acari (LPIL)					3	
<b>Cnidaria : Anthozoa : Actiniaria :</b>						
Actiniaria (LPIL)		3				
<b>Nemertea : Anopla : Paleonemertea : Tubulanidae</b>						
Tubulanus (LPIL)					3	
<b>Porifera :</b>						
Porifera (LPIL)	7	13	10	20	33	30
<b>Annelida Biomasa:</b>						
Annelida (g)	0.095	0.084	0.072	0.106	0.078	0.124
<b>Arthropoda Biomasa:</b>						
Arthropoda (g)	0.122	0.036	0.128	0.025	0.106	0.013
<b>Echinodermata Biomasa:</b>						
Echinodermata (g)	0	0.016	0	0	0	0.019
<b>Mollusca Biomasa:</b>						
Mollusca (g)	0.497	0.334	0.086	0.098	0.252	0.142
<b>Otra Biomasa:</b>						
Otra (g)	0.102	0.017	0.543	0.582	2.305	0.244
<b>Biomasa Total:</b>						
Biomasa Total (g)	<b>0.816</b>	<b>0.488</b>	<b>0.828</b>	<b>0.811</b>	<b>2.742</b>	<b>0.542</b>

Tipo de Estación	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo
Estación	PE33	PE34	PE35	PE36	PE37	PE38
Profundidad (m)	3283	3286	3291	3284	3284	3281
Fecha	17-08-17	22-08-17	22-08-17	21-08-17	21-08-17	21-08-17
Muestra	TS026	TS035	TS036	TS031	TS030	TS029
<b>Annelida : Oligochaeta : Tubificida : Naididae</b>						
Naididae (LPIL)	7				7	
<b>Annelida : Polychaeta : Amphinomida : Amphinomidae</b>						
Paramphinome (LPIL)	7	3	3		3	7
<b>Annelida : Polychaeta : Cossurida : Cossuridae</b>						
Cossuridae (LPIL)	3					3
<b>Annelida : Polychaeta : Eunicida : Lumbrineridae</b>						
Lumbrineridae (LPIL)		3			3	
Ninnoe nigripes	3					
<b>Annelida : Polychaeta : Flabelligerida : Flabelligeridae</b>						
Flabelligeridae (LPIL)		3			3	
<b>Annelida : Polychaeta : Opheliida : Opheliidae</b>						
Opheliidae (LPIL)	7	7	3	7	3	3
Travisia (LPIL)	3				3	
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Glyceridae</b>						
Glyceridae (LPIL)	3		3			3
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Goniadidae</b>						
Goniadidae (LPIL)				3		
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Nereididae</b>						
Ceratocephale oculata	3	7		3		
Nereididae (LPIL)	3					
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Phyllodocidae</b>						
Hesionura (LPIL)						7
Phyllodocidae (LPIL)		7				
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Pilargidae</b>						
Sigambra tentaculata		3	3			
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Sigalionidae</b>						
Sthenelais (LPIL)			3			
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Syllidae</b>						
Exogone (LPIL)				3		
<b>Annelida : Polychaeta : Sabellida : Sabellidae</b>						
Lygdamis indicus		3				3
<b>Annelida : Polychaeta : Scolecida : Capitellidae</b>						
Capitellidae (LPIL)	10	20	7	7		3
<b>Annelida : Polychaeta : Scolecida : Maldanidae</b>						
Maldanidae (LPIL)		3				
<b>Annelida : Polychaeta : Scolecida : Paraonidae</b>						
Cirrophorus (LPIL)		3		3		3
Levinsenia gracilis	7	3		3	3	3
Paraonidae (LPIL)	3			3	3	
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Longosomatidae</b>						
Heterospio longissima		3	17		3	7
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Magelonidae</b>						
Magelonidae (LPIL)		7				7
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Spionidae</b>						
Spionidae (LPIL)	3	3				
Spiophanes (LPIL)				3		
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Ampharetidae</b>						
Ampharetidae (LPIL)						7

Tipo de Estación	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo
Estación	PE33	PE34	PE35	PE36	PE37	PE38
Profundidad (m)	3283	3286	3291	3284	3284	3281
Fecha	17-08-17	22-08-17	22-08-17	21-08-17	21-08-17	21-08-17
Muestra	TS026	TS035	TS036	TS031	TS030	TS029
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Cirratulidae</b>						
Cirratulidae (LPIL)		20	17	17	3	3
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Fauveliopsidae</b>						
Fauveliopsis (LPIL)	10	13	13	10	3	7
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Trichobanchidae</b>						
Trichobanchidae (LPIL)		7				
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Lysianassidae</b>						
Lysianassidae (LPIL)	3					
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Phoxocephalidae</b>						
Harpinia (LPIL)				3		
Metharpinia (LPIL)		7	3	7	10	7
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Vitjazianidae</b>						
Vemana (LPIL)				3		
<b>Arthropoda : Malacostraca : Cumacea : Leuconidae</b>						
Eudorella (LPIL)		3				
Leucon (LPIL)						3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Desmosomatidae</b>						
Desmosomatidae (LPIL)		3		10	7	7
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Haploniscidae</b>						
Haploniscidae (LPIL)		3	3			
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Ischnomesidae</b>						
Ischnomesidae (LPIL)			3			
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Agathotanaidae</b>						
Agathotanaidae (LPIL)	7			10	3	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Apseudidae</b>						
Apseudidae (LPIL)				3		
Leviapseudes (LPIL)		7		3	7	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Colletteidae</b>						
Colletteidae (LPIL)	7	3	10		3	3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Neotanaidae</b>						
Neotanaidae (LPIL)	10	7	13	3	10	
Neotanais (LPIL)			3			
<b>Mollusca : Aplacophora :</b>						
Aplacophora (LPIL)	10	7	3	3	3	3
<b>Mollusca : Bivalvia :</b>						
Bivalvia (LPIL)	10	13				
<b>Mollusca : Bivalvia : Arcoïda : Arcidae</b>						
Bathyarca (LPIL)	3					3
<b>Mollusca : Bivalvia : Limoida : Limidae</b>						
Lima (LPIL)	3	3	3		10	3
<b>Mollusca : Bivalvia : Mytiloida : Mytilidae</b>						
Mytilidae (LPIL)	7		7			
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Malletiidae</b>						
Malletia (LPIL)	3		10		3	3
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Nuculanidae</b>						
Nuculana (LPIL)		3		3		10
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculida : Nuculidae</b>						
Brevinucula verrillii					3	
Nucula (LPIL)		13	7	7	20	7
Nuculidae (LPIL)				3		



Tipo de Estación	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo	Pozo
Estación	PE33	PE34	PE35	PE36	PE37	PE38
Profundidad (m)	3283	3286	3291	3284	3284	3281
Fecha	17-08-17	22-08-17	22-08-17	21-08-17	21-08-17	21-08-17
Muestra	TS026	TS035	TS036	TS031	TS030	TS029
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculida : Sareptidae</b>						
Pristigloma alba				3	7	
<b>Mollusca : Bivalvia : Veneroidea : Lucinidae</b>						
Lucinidae (LPIL)	10		13	7	3	17
<b>Mollusca : Bivalvia : Veneroidea : Semelidae</b>						
Semelidae (LPIL)		7	3			
<b>Mollusca : Bivalvia : Veneroidea : Tellinidae</b>						
Macoma (LPIL)					3	
<b>Mollusca : Scaphopoda : Dentaliida : Dentaliidae</b>						
Dentaliidae (LPIL)	7		7	3		10
<b>Echinodermata :</b>						
Echinodermata (LPIL)	3		3	3		
<b>Cnidaria : Anthozoa : Actiniaria :</b>						
Actiniaria (LPIL)	3					
<b>Porifera :</b>						
Porifera (LPIL)	27	23	17	10	27	20
<b>Sipuncula :</b>						
Sipuncula (LPIL)				3		
<b>Annelida Biomasa:</b>						
Annelida (g)	0.262	0.086	0.153	0.073	0.127	0.096
<b>Arthropoda Biomasa:</b>						
Arthropoda (g)	0.012	0.061	0.02	0.069	0.033	0.017
<b>Echinodermata Biomasa:</b>						
Echinodermata (g)	0.001	0	0.001	0.011	0	0
<b>Mollusca Biomass:</b>						
Mollusca (g)	0.034	0.072	0.145	0.084	0.07	0.084
<b>Otra Biomasa:</b>						
Otra (g)	0.275	0.234	1.265	0.068	0.934	0.021
<b>Biomasa Total:</b>						
Biomasa Total (g)	<b>0.584</b>	<b>0.453</b>	<b>1.584</b>	<b>0.305</b>	<b>1.164</b>	<b>0.218</b>

Tipo de Estación	Pozo	Pozo
Estación	PE39	PE40
Profundidad (m)	3279	3277
Fecha	21-08-17	21-08-17
Muestra	TS028	TS027
<b>Annelida : Polychaeta : Amphinomida : Amphinomidae</b>		
Paramphinome (LPIL)		7
<b>Annelida : Polychaeta : Eunicida : Lumbrineridae</b>		
Lumbrineridae (LPIL)	7	7
Ninoe nigripes	3	
<b>Annelida : Polychaeta : Opheliida : Opheliidae</b>		
Opheliidae (LPIL)	7	7
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Glyceridae</b>		
Glyceridae (LPIL)	3	
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Goniadidae</b>		
Goniadidae (LPIL)	3	13
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Nereididae</b>		
Ceratocephale oculata	3	
Nereididae (LPIL)	3	
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Phyllodocidae</b>		
Phyllodocidae (LPIL)	7	
<b>Annelida : Polychaeta : Phyllodocida : Pilargidae</b>		
Sigambra tentaculata	3	3
<b>Annelida : Polychaeta : Sabellida : Sabellidae</b>		
Lygdamis indicus		3
<b>Annelida : Polychaeta : Scolecida : Capitellidae</b>		
Capitellidae (LPIL)	10	13
<b>Annelida : Polychaeta : Scolecida : Paraonidae</b>		
Cirrophorus (LPIL)		10
Levinsenia gracilis	7	3
Paraonidae (LPIL)		3
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Chaetopteridae</b>		
Spiochaetopterus oculatus		3
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Longosomatidae</b>		
Heterospio longissima	7	3
<b>Annelida : Polychaeta : Spionida : Spionidae</b>		
Spionidae (LPIL)		7
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Ampharetidae</b>		
Ampharetidae (LPIL)	7	
<b>Annelida : Polychaeta : Terebellida : Cirratulidae</b>		
Cirratulidae (LPIL)	3	23
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Lysianassidae</b>		
Hippomedon (LPIL)		3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Phoxocephalidae</b>		
Harpinia (LPIL)		7
<b>Arthropoda : Malacostraca : Amphipoda : Vitjazianidae</b>		
Vemana (LPIL)		3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Isopoda : Desmosomatidae</b>		
Desmosomatidae (LPIL)	7	13
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Agathotanaidae</b>		
Agathotanaidae (LPIL)	7	
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Apseudidae</b>		
Leviapseudes (LPIL)	3	3
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Colletteidae</b>		
Colletteidae (LPIL)	10	7

Tipo de Estación	Pozo	Pozo
Estación	PE39	PE40
Profundidad (m)	3279	3277
Fecha	21-08-17	21-08-17
Muestra	TS028	TS027
<b>Arthropoda : Malacostraca : Tanaidacea : Neotanaidae</b>		
Neotanaidae (LPIL)	3	13
Neotanaid (LPIL)	3	
<b>Mollusca : Aplacophora :</b>		
Aplacophora (LPIL)	3	10
<b>Mollusca : Bivalvia :</b>		
Bivalvia (LPIL)	3	7
<b>Mollusca : Bivalvia : Arcoida : Arcidae</b>		
Bathyarca (LPIL)	3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Limoida : Limidae</b>		
Lima (LPIL)	3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Mytiloidea : Mytilidae</b>		
Mytilidae (LPIL)		3
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculanida : Nuculanidae</b>		
Nuculana (LPIL)	3	
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculida : Nuculidae</b>		
Brevinucula verrillii	3	
Nucula (LPIL)	10	7
<b>Mollusca : Bivalvia : Nuculida : Sareptidae</b>		
Pristigloma alba	7	
<b>Mollusca : Bivalvia : Veneroidea : Lucinidae</b>		
Lucinidae (LPIL)	17	3
<b>Mollusca : Bivalvia : Veneroidea : Semelidae</b>		
Semelidae (LPIL)		10
<b>Mollusca : Bivalvia : Veneroidea : Tellinidae</b>		
Macoma (LPIL)	3	3
<b>Mollusca : Gastropoda :</b>		
Gastropoda (LPIL)	3	
<b>Mollusca : Scaphopoda : Dentaliida : Dentaliidae</b>		
Dentaliidae (LPIL)		10
<b>Echinodermata : Echinoidea : Spatangoida : Schizasteridae</b>		
Schizasteridae (LPIL)		3
<b>Porifera :</b>		
Porifera (LPIL)	30	20
<b>Annelida Biomasa:</b>		
Annelida (g)	0.144	0.18
<b>Arthropoda Biomasa:</b>		
Arthropoda (g)	0.288	0.136
<b>Echinodermata Biomasa:</b>		
Echinodermata (g)	0	0.029
<b>Mollusca Biomasa:</b>		
Mollusca (g)	0.08	0.102
<b>Otra Biomasa:</b>		
Otra (g)	0.116	2.672
<b>Biomasa Total:</b>		
Biomasa Total (g)	0.628	3.119

### **8.3 Matriz de Evaluación de Impactos**

Ver archivo digital.

## 8.4 Acuse de Recibo de la Evaluación de Impacto Social



Rodolfo Salazar Gil  
Director General de Impacto Social y Ocupación Superficial  
Jefatura de la Oficina del C. Secretario  
Secretaría de Energía  
PRESENTE

México D.F. a 30 de agosto del 2017



**Contratista Regulado:** TOTAL E&P MÉXICO, S.A. DE C.V., en consorcio con EXXONMOBIL EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V.

**Asunto:** Entrega del Estudio de Impacto Social para el Área Contractual Bloque 2 de la Licitación Pública Internacional CNH-R01-L04/2015, localizada en el Cinturón Plegado Perdido del Golfo de México.

Michel Hervé Leo, en mi carácter de representante legal de TOTAL E&P MÉXICO, S.A. de C.V., personalidad que se acredita mediante el instrumento notarial No. 73,076 de fecha primero de septiembre de dos mil quince, otorgado ante la fe del licenciado Francisco de Icaza Dufuor, Titular de la Notaría número ciento once del Distrito Federal, actuando como suplente y en el protocolo del Licenciado Luis de Angoitia Becerra, Notario Público número ciento nueve del Distrito Federal (ahora Ciudad de México), señalando como domicilio para oír y recibir notificaciones el siguiente:

Domicilio de Representante Legal. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP y correo electrónico

, autorizando para oír y recibir todo tipo de notificaciones y documentos relacionados con el presente a los CC: Nombre de persona física. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP

Nombre de persona física. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP, ante esa H. Secretaría de Energía ("SENER"), con el debido respeto comparezco y expongo lo siguiente:

Por medio del presente escrito, y con fundamento en el artículo 121 de la Ley de Hidrocarburos y los artículos 79 y 81 de su Reglamento, acompaño a la presente la Evaluación de Impacto Social (EVIS) para el Área Contractual Bloque 2, localizada en el Cinturón Plegado Perdido del Golfo de México, adjudicada a mi representada a raíz de la Licitación Pública Internacional CNH-R01-L04/2015. En adición al ejemplar impreso de la EVIS entrego una copia digital el cual contiene el estudio y anexos. Lo anterior, para todos los efectos a que haya lugar.

Asimismo, manifiesto que dicha Evaluación se elaboró con base en el Formato de Evaluación de Impacto Social (C), de conformidad con el proyecto de Disposiciones administrativas de carácter general sobre la Evaluación de Impacto Social en el sector energético.

**TOTAL E&P MEXICO, S.A. DE C.V.**

Domicilio y telefono de Representante Legal. Información protegida bajo los artículos los artículos 113 fracción I de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP



#### Información Confidencial

En términos de los artículos 106, 109, 116 y 120 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, 98, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, sus Reglamentos y demás disposiciones aplicables, la presente Evaluación de Impacto Social, así como sus Anexos, son entregados a esta H. Secretaría con el carácter de información confidencial.

Por lo que se solicita a esta H. Secretaría adopte las medidas necesarias para impedir la divulgación, publicación o que de cualquier otra forma se dé a conocer el contenido del presente escrito, así como su documentación de soporte, en términos de las disposiciones legales anteriormente citadas.

Por lo anteriormente expuesto, ante esta H. Secretaría respetuosamente solicito:

**PRIMERO:** Tenerme por reconocida la personalidad con la que me ostento; actuando en nombre y representación de TOTAL E&P MÉXICO, S.A. de C.V., así como por autorizadas a las personas señaladas en el proemio del presente escrito.

**SEGUNDO.** Adoptar las medidas necesarias para impedir la divulgación, publicación o que de cualquier otra forma se dé a conocer el contenido de la presente Evaluación de Impacto Social, en términos de Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y demás disposiciones aplicables.

**TERCERO:** Incluir esta información en el expediente de mi representada.

**CUARTO.** Otorgar a mi representada, resolución favorable en materia de evaluación de impacto social para el Área Contractual Bloque 2 de la Licitación Pública Internacional CNH-R01-L04/2015, localizada en el Cinturón Plegado Perdido del Golfo de México.

Protesto lo necesario,

#### Atentamente

Firma de persona física.  
Información protegida bajo los  
artículos los artículos 113 fracción I  
de la LFTAIP Y 116 de la LGTAIP

**TOTAL E&P MÉXICO, S.A. DE C.V. en consorcio con  
EXXONMOBIL EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V.**

**TOTAL E&P MÉXICO, S.A. DE C.V.**

Domicilio y teléfono de  
Representante Legal. Información  
protegida bajo los artículos los  
artículos 113 fracción I de la  
LFTAIP Y 116 de la LGTAIP

## 8.5 Referencias

### Capítulo 2

E&P Forum. (1994) *Methods for Estimating Atmospheric Emissions from E&P Operations; Report No. 2.59/197*. The Oil Industry International Exploration and Production Forum, 1994.

IOGP. (1994) IOGP Report No. 2,59/197 - Methods for Estimating Atmospheric emissions from E&P Operations. The Oil Industry International Exploration and Production Forum, 1994.

IPCC. (2007) *IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007*. Suiza: Ginebra. [En línea] Disponible en: [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/syr/en/contents.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html)

IPCC (2013) *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Estados Unidos: Cambridge University Press. [En línea] Disponible en: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

Offshore Energy Today. (2013) *CHC Helicopters Support Centrica's Offshore Activities (UK)* [En línea] Disponible en: <https://www.offshoreenergytoday.com/chc-helicopters-support-centricas-offshore-activities-uk/>

Oil & Gas UK. (2016) *Environmental Report 2016*. [En línea] Disponible en: <https://oilandgasuk.co.uk/wp-content/uploads/2016/11/Environment-Report-2016-Oil-Gas-UK.pdf>

Rudnick, D. L., G. Gopalakrishnan, and B. D. Cornuelle. 2015. Cyclonic eddies in the Gulf of Mexico: observations by underwater gliders and simulations by numerical model, *Journal of Physical Oceanography*, doi: 10.1175/JPO-D-14-0138.1.

### Capítulo 3

CONABIO. (2004) *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)*. [En línea] Disponible en: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>

CONANP. (2016) *Áreas Naturales Protegidas de México*. [En línea] Disponible en: <http://www.conanp.gob.mx/regionales/>

DOF. (2017) *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. [En línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_150917.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150917.pdf)

CITES. (1973) *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres*. [En línea] Disponible en: <https://www.cites.org/esp/app/appendices.php>

PNUMA. (1983) *Convención para la Conservación y Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe*. [En línea] Disponible en: <http://cep.PNUMA.org/cartagena-convention/el-texto-del-convenio-de-cartagena>

ONU. (1992) *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. [En línea] Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

ONU. (1994) *Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar*. [En línea] Disponible en: [http://www.un.org/depts/los/convention\\_agreements/texts/unclos/convemar\\_es.pdf](http://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/convemar_es.pdf)

UNESCO. (1972) *Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural*. [En línea] Disponible en: <http://whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf>

UNESCO. (2006) *Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático*. [En línea] Disponible en: [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=13520&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13520&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html).

PNUMA. (1992) *Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación*. [En línea] Disponible en: <https://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-s.pdf>

ONU. (1993) *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. [En línea] Disponible en: <https://www.cbd.int/convention/text/>

PNUMA. (1995) *Convenio de Estocolmo*. [En línea] Disponible en: <http://chm.pops.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/2232/Default.aspx>

OMI. (2008) *Convenio internacional sobre el control de los sistemas antiincrustantes perjudiciales en los buques*. Reino Unido: Organización Marítima Internacional. [En línea] Disponible en: <http://207.249.17.176/libro/InstrumentosConvenio/PAG0381.pdf>

OMI. (2017) *Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques*. Reino Unido: Organización Marítima Internacional. [En línea] Disponible en: [http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-\(BWM\).aspx](http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx)

OMI. (1990) *Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos*. Reino Unido: Organización Marítima Internacional. [En línea] Disponible en: [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-Oil-Pollution-Preparedness,-Response-and-Co-operation-\(OPRC\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-Oil-Pollution-Preparedness,-Response-and-Co-operation-(OPRC).aspx)

OMI. (2013) *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques. (MARPOL)*. Reino Unido: Organización Marítima Internacional. [En línea] Disponible en: <http://www.cetmar.org/documentacion/MARPOL.pdf>

OMI. (2000) *Convenio internacional para la seguridad de la vida en el mar (SOLAS)*. Reino Unido: Organización Marítima Internacional. [En línea] Disponible en: [http://www.imo.org/es/about/conventions/listofconventions/paginas/international-convention-for-the-safety-of-life-at-sea-\(solas\),-1974.aspx](http://www.imo.org/es/about/conventions/listofconventions/paginas/international-convention-for-the-safety-of-life-at-sea-(solas),-1974.aspx)

OMI. (2006) *Convenio de Londres y Protocolo*. Reino Unido: Organización Marítima Internacional. [En línea] Disponible en: [http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/ShipsAndShippingFactsAndFigures/TheRoleandImportanceofInternationalShipping/IMO\\_Brochures/Documents/Confention%20on%20the%20Prevention%20of%20Marine%20Pollution%20\(Spanish\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/ShipsAndShippingFactsAndFigures/TheRoleandImportanceofInternationalShipping/IMO_Brochures/Documents/Confention%20on%20the%20Prevention%20of%20Marine%20Pollution%20(Spanish).pdf)

ONU. (2000) *Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica y Protocolo de Cartagena sobre Seguridad en la Biotecnología*. [En línea] Disponible en: <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/comunicacion/publicaciones/cartagena-protocol-es.pdf>

UNESCO. (2014) *Convenio de RAMSAR*. [En línea] Disponible en: [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current\\_convention\\_s.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_convention_s.pdf)

ASEA. (2016) 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. [En línea] Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257218/DACG\\_SASISOPA\\_DOF\\_13\\_MAY\\_2016.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257218/DACG_SASISOPA_DOF_13_MAY_2016.pdf)



ASEA. (2016) Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector hidrocarburos. [En línea] Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162568/2016\\_11\\_04\\_MAT\\_semarnat\\_L\\_I-A.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162568/2016_11_04_MAT_semarnat_L_I-A.pdf)

ASEA. (2016) 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. [En línea] Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/170840/DACG\\_Reconocimiento\\_y\\_Exploraci\\_n\\_Superficial\\_\\_Exploraci\\_n\\_y\\_Extracci\\_n\\_de\\_Hidrocarburos.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/170840/DACG_Reconocimiento_y_Exploraci_n_Superficial__Exploraci_n_y_Extracci_n_de_Hidrocarburos.pdf)

ASEA. (2016) Disposiciones Administrativas de carácter general que establecen las reglas para el requerimiento mínimo de seguros a los Regulados que lleven a cabo obras o actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, tratamiento y refinación de petróleo y procesamiento de gas natural. [En línea] Disponible en: [http://www.asea.gob.mx/cms/wp-content/uploads/2016/07/DOF-2016\\_06\\_23\\_MAT\\_semarnat2a-L-Seguros.pdf](http://www.asea.gob.mx/cms/wp-content/uploads/2016/07/DOF-2016_06_23_MAT_semarnat2a-L-Seguros.pdf)

ASEA. (2016) Disposiciones Técnicas para el aprovechamiento del gas natural asociado, en la exploración y extracción de hidrocarburos. [En línea] Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_to\\_doc.php?codnota=5422286](https://www.dof.gob.mx/nota_to_doc.php?codnota=5422286)

DOF. (2014) Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. [En línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LANSI\\_110814.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LANSI_110814.pdf)

DOF. (2016) *Ley de Aguas Nacionales*. [En línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16\\_240316.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf)

DOF. (1986) *Ley Federal del Mar*. [En línea] Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/124.pdf>

DOF. (2013) *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental*. [En línea] Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA.pdf>

DOF. (2017) *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. [En línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_240117.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_240117.pdf)

DOF. (2015) *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. [En línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_220515.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_220515.pdf)

DOF. (2016) *Ley General de Vida Silvestre*. [En línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146\\_191216.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_191216.pdf)

DOF. (2014) *Ley de Hidrocarburos*. [En línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5355989&fecha=11/08/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5355989&fecha=11/08/2014)

DOF. (2016) *Ley de Navegación y Comercio Marítimos*. [En línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LNCM\\_191216.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LNCM_191216.pdf)

DOF. (2016) *Ley de Puertos*. [En línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/65\\_191216.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/65_191216.pdf)

DOF. (2014) *Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas*. [En línea] Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LVZMM.pdf>

Subsecretaría de Competitividad y Normatividad. (2011) *NMX-R-019-SCFI-2011, Sistema armonizado de clasificación y comunicación de peligros de los productos químicos*. [En línea] Disponible en: <http://trabajoseguro.stps.gob.mx/trabajoseguro/boletines%20anteriores/2011/bol039/vinculos/NMX-R-019-SCFI-2011.pdf>

SEMARNAT. (1996) NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. [En línea] Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2470.pdf>

SCT. (1994) NOM-003-SCT2-1994, Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. [En línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5056785&fecha=15/08/2008](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5056785&fecha=15/08/2008)

SCT. (2000) NOM-004-SCT2/2000, Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. [En línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4881213&fecha=13/09/1995](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4881213&fecha=13/09/1995)

SCT. (2009) NOM-010-SCT2/2009, Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. [En línea] Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5107654&fecha=01/09/2009](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5107654&fecha=01/09/2009)

SCT. (2012) *NOM-011-SCT2/2012, Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas.* [En línea] Disponible en: [http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAF/DGA\\_Normas/Materiales\\_peligrosos/NOM-011-SCT2-2003-08122003.pdf](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAF/DGA_Normas/Materiales_peligrosos/NOM-011-SCT2-2003-08122003.pdf)

SCT. (2014) NOM-012-SCT-2-2014, Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal. [En línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5368355&fecha=14/11/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5368355&fecha=14/11/2014)

SCT. (2004) NOM-019-SCT2/2004, Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos. [En línea] Disponible en: [http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAF/DGA\\_Normas/Materiales\\_peligrosos/NOM-019-SCT2-2004-03122004.pdf](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAF/DGA_Normas/Materiales_peligrosos/NOM-019-SCT2-2004-03122004.pdf)

SCT. (2011) NOM-023-SCT2/2011, Información que debe contener la Placa Técnica que deben portar los autotankers, cisternas portátiles y Recipientes Metálicos Intermedios a Granel (RIG) que transportan sustancias, materiales y residuos peligrosos. [En línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5187490&fecha=27/04/2011](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5187490&fecha=27/04/2011)

SCT. (1995) NOM-023-SCT4-1995, Condiciones para el manejo y almacenamiento de mercancías peligrosas en puertos, terminales y unidades mar adentro. [En línea] Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/CGPMM/nom/NOM-023.pdf>

SCT. (2010) NOM-028-SCT2/2010, Disposiciones especiales y generales para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables. [En línea] Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4044/sct/sct.htm>

SCT. (1999) NOM-035-SCT4-1999, Equipo de protección personal de seguridad para la atención de incendios, accidentes e incidentes que involucren mercancías peligrosas en embarcaciones y artefactos navales. [En línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=720206&fecha=23/10/2002](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=720206&fecha=23/10/2002)

SEMARNAT. (2006) NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. [En línea] Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5000546&fecha=13/09/2007](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5000546&fecha=13/09/2007).

SEMARNAT. (1993) NOM-052-SEMARNAT-1993, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. [En línea] Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>.

SEMARNAT. (1993) NOM-053-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. [En línea] Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO2283m.pdf>

SEMARNAT. (1993) 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 NOM-052-SEMARNAT-1993. [En línea] Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/054.pdf>

SEMARNAT. (2000) NOM-059-SEMARNAT-2000, 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. [En línea] Disponible en: [http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM\\_059\\_SEMARNAT\\_2010.pdf](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf)

SEMARNAT. (2002) NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo. [En línea] Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/087ecolssa.html>

SEMARNAT. (2003) NOM-143-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos. [En línea] Disponible en: <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1337/1/nom-143-semarnat-2003.pdf>

SEMARNAT. (2006) NOM-149-SEMARNAT-2006, que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas. [En línea] Disponible en: <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1338/1/nom-149-semarnat-2006.pdf>

SEMARNAT. (2011) 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. [En línea] Disponible en: <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6633/1/nom-161-semarnat-2011.pdf>.

SEMARNAT. (2013) NOM-165-SEMARNAT-2013, que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes. [En línea] Disponible en: <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6640/1/nom-165-semarnat-2013.pdf>

SEMAR. (2016) Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas (PNC). [En línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5458067&fecha=24/10/2016](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5458067&fecha=24/10/2016)

DOF. (2013) *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)*. [En línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5299465](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5299465)

SEMARNAT. (2015) *Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo*. [En línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5399986&fecha=09/07/2015](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5399986&fecha=09/07/2015)

Periódico Oficial. (2016) *Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tampico*. [En línea] Disponible en: <http://po.tamaulipas.gob.mx/wp-content/uploads/2016/09/cxli-117-290916F-ANEXO.pdf>

Secretaría de Energía (2014) *Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018 (PRONASE)*. [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/224/PRONASEpendt.pdf>

SEMARNAT (2012) *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*. [En línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5267334](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5267334)

SEMARNAT. (2012) *Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe*. [En línea] Disponible en [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5279088&fecha=24/11/2012](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5279088&fecha=24/11/2012)

CONABIO (2016) *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*. [En línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>

ONU. (2012) *Protocolo de Kioto sobre cambio climático*. [En línea] Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

CONABIO. (2017) *Regiones Marinas Prioritarias de México*. [En línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>

CONABIO. (2017) *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. [En línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>

DOF. (2014) *Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones*. [En línea] Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5365828&fecha=28/10/2014](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5365828&fecha=28/10/2014)

DOF. (2014) *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental*. [En línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MEIA\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf)

DOF. (2014) *Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. [En línea] Disponible en: [http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/4140/1/reg\\_lgpgir.pdf](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/4140/1/reg_lgpgir.pdf)

Periódico Oficial. (2013) *Reglamento de Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial para el Estado de Tamaulipas*. [En línea] Disponible en: [http://po.tamaulipas.gob.mx/wp-content/uploads/2013/12/Reglamento\\_Gesti%C3%B3n\\_Integral\\_Residuos.pdf](http://po.tamaulipas.gob.mx/wp-content/uploads/2013/12/Reglamento_Gesti%C3%B3n_Integral_Residuos.pdf)

DOF. (2014) *Reglamento de la Ley de Hidrocarburos*. [En línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LHidro.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LHidro.pdf)

DOF. (2014) *Reglamento de la Ley de Puertos*. [En línea] Disponible en: [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LPuertos.doc](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LPuertos.doc)

#### Capítulo 4

AECOM. (2017) *Registro de visita a campo al estado de Tamaulipas para trabajo con comunidades*. Unpublished internal document. AECOM.

AFW (Amec Foster Wheeler). (2017) *Linea Base Ambiental Regional Fase I, Análisis de Escritorio, Cinturón Plegado Perdido y Cuenca Salina. Instituto Mexicano del Petróleo*. pp 462.

API Tampico (2016). *Programa Maestro de Desarrollo Portuario del Puerto de Tampico 2016-2021*. [En línea] Disponible en: <http://www.puertodetampico.com.mx/Sitio/documents/PMD.pdf>. [Accesado Mayo 3, 2017].

Arreguín-Sánchez, F. y E. Arcos Huitrón. (2011) La pesca en México: estado de la explotación y uso de los ecosistemas. *Hidrobiológica*. 21(3): 431-462.

- Ávila y Vázquez-Maldonado, (2015) Influence of habitat structure and environmental regime on spatial distribution patterns of macroinvertebrate assemblages associated with seagrass beds in a southern Gulf of Mexico coastal lagoon - *Marine Biology Research*.
- Biasutti, M., A. H. Sobel, S. J. Camargo, and T. T. Creyts. (2012) Projected changes in the physical climate of the Gulf Coast and Caribbean. *Climatic Change*,112: 819–845
- Biggs DC, Müller-Karger FE. (1994) Ship and satellite observations of chlorophyll stocks in interacting cyclone-anticyclone eddy pair in western Gulf of Mexico. *J. Geophys. Res.* 99: 7371–7384.
- Biggs, D. C. y Ressler, P. H. (2002). Cetacean habitat in the northern oceanic Gulf of Mexico. Deep Sea Research Part I. *Oceanographic Research Papers*. 49: 121-142.
- Bird Conservation International* 4:251–262.
- BOEM (Bureau of Ocean Energy Management) (2017) Gulf of Mexico OCS Oil and Gas Lease Sales: 2017 2022 Final Environmental Impact Statement Multisale. OCS EIS I EA BOEM 2017-009, Gulf of Mexico OCS Region. [En línea] Disponible en: <https://www.boem.gov/2017-2022-GOM-Multisale-EIS-VI/>.
- Bonifacio, C. (2008) *Galeones con Tesoros. Dónde están hundidos, Qué levaban*. Brenes: Muñoz Moya Editores Extremeños.
- Botello, A.V., Soto, L.A., Ponce-Vélez, G., Villanueva, S. (2015) Baseline for PAHs and metals in NW Gulf of Mexico related to the Deepwater Horizon oil spill. *Estuar. Coast Shelf Sci.* 156, 1–10
- Brenner, Jorge & Voight, Carly & Mehlman, David. (2016). Migratory Species in the Gulf of Mexico Large Marine Ecosystem.
- Bruyère, C., Rasmussen, R., Gutmann, E., Done, J., Tye, M., Jaye, A., Prein, A., Mooney, P., Ge, M., Fredrick, G., Friis-Hansen, P., Garre, L. , Veldore, V. , and J. Niesel. (2017) Impact of Climate Change on Gulf of Mexico Hurricanes. *National Center for Atmospheric Research (NCAR) Technical Notes, NCAR/TN535+STR*.
- Buchman, M.F., 2008, NOAA Screening quick reference tables: Seattle, WA, National Oceanic and Atmospheric Administration, Office of Response and Restoration Division Report 08-1. [En línea] Disponible en: [http://archive.orr.noaa.gov/book\\_shelf/122\\_NEWSQuiRTs.pdf](http://archive.orr.noaa.gov/book_shelf/122_NEWSQuiRTs.pdf) [Accesado December 21, 2017]
- Caenn, R.; Darley, H.C.H.; Gray, G.R (2011) Composition and Properties of Drilling and Completion Fluids. Sixth Ed. Gulf Professional Publishing, Waltham. Bradley, W.F. The Structural Scheme of Attapulgitic. 1940. *Am. Mineralogist.* 25, 405- 410.
- Cambio Digital (2016). Impulsan pesca deportiva en Tampico. *Cambio Digital Veracruz* [En línea] Disponible en: <http://www.cambiodigital.com.mx/v3/mosno.php?nota=291639> [Accesado Mayo 3, 2017].
- CDI. (2006) *Catálogo de Regiones Indígenas de México* [En línea] Disponible en: [http://www.cdi.gob.mx/regiones/regiones\\_indigenas\\_cdi.pdf](http://www.cdi.gob.mx/regiones/regiones_indigenas_cdi.pdf). [Accesado Mayo 3, 2017].
- CDI. (2010) *Catálogo de Localidades Indígenas 2010* [En línea] Disponible en: [http://www.cdi.gob.mx/localidades2010-gobmx\\_](http://www.cdi.gob.mx/localidades2010-gobmx_) [Accesado Mayo 3, 2017].
- Chen, Y. (2017) Fish Resources in the Gulf of Mexico. In: Ward, C. (Ed.), Habitats and Biota of the Gulf of Mexico: Before the Deepwater Horizon Oilspill. Springer, New York, NY.
- Cloern, J. E., Foster, S. Q., and Kleckner, A. E.: Phytoplankton primary production in the world's estuarine-coastal ecosystems, *Biogeosciences*, 11, 2477-2501. [En línea] Disponible en: <https://doi.org/10.5194/bg-11-2477-2014>, 2014.

CNH. (2015) Perdido Fold Belt Belt subsalt Cordilleras Mexican, *Synthesis Geological oil*, December 2015 [En línea] Disponible en:

Colmenares M. (2014) The Lost and the Gulf of Mexico Southwestern. *Fifth Annual AAPG-SPE Geosciences Technology Workshop, Deepwater Reservoirs*. AAPG. Article# 30331.

CONABIO. (2015) *Humedales del S de Tamaulipas y N Veracruz*. [En línea] Disponible en: [http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA\\_88](http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_88)

CONABIO. (2015) *Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo*. [En línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5399986&fecha=09/07/2015](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5399986&fecha=09/07/2015) [Accesado Diciembre 26, 2017].

CONABIO. (2017) *Sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad*. [En línea] Disponible en: [http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/spm1mgw.xml?\\_httpcache=yes&\\_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc\\_html.xsl&\\_indent=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/spm1mgw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no) 7 de agosto. [Accesado Septiembre 17, 2017]

CONABIO. (n.d.) 46. *Laguna San Andrés*. [En línea] Disponible en: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp\\_046.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_046.html)

CONABIO. (n.d.) 54. *Giro Tamaulipeco*. [En línea] Disponible en: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp\\_054.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_054.html)

CONAPESCA. (2013). *Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca, Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca*. [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/conapescadocumentos/anuario-estadistico-de-acuicultura-y-pesca> [Accesado 10 Mayo 2017]

CONEVAL. (2010) *Informe de Pobreza en México, el país sus estados y municipios* [En línea] Disponible en: [http://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/INFORMES\\_Y\\_PUBLICACIONES\\_PDF/Informe\\_de\\_Pobreza\\_en\\_Mexico\\_2010.pdf](http://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/INFORMES_Y_PUBLICACIONES_PDF/Informe_de_Pobreza_en_Mexico_2010.pdf). [Accesado Abril 8, 2017].

Costanza, Robert d'Arge, Ralph de Groot, Rudolf, Farber, Stephen, Grasso, Monica, Hannon, Bruce, Limburg, Karin, Naeem, Shahid, O'Neill, Robert V. Paruelo, Jose, Raskin, Robert, Sutton, Paul, van den Belt, Marjan. (1997) The value of the world ecosystem services and natural capital. *Nature*. 387: 253 [En línea] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/387253a0> L3 - 10.1038/387253a0

CREOCEAN, (2017). *Study of The Environmental Baseline Contractual Area 2 Belt Folded Lost Gulf of Mexico. LBA Report*.

Curson, J., Quinn, D. & Beadle, D. (1994). *New World Warblers*. London: Christopher Helm. p. 163.

Davis R.A. (2017) *Sediments of the Gulf of Mexico*. In: Ward C. (eds) *Habitats and Biota of the Gulf of Mexico: Before the Deepwater Horizon Oil Spill*. Springer, New York, NY

DOF, (2014b) *NORMA Oficial Mexican NOM-023-SAG / PESC-2014*, which regulates the use of tuna species with longline vessels in waters of federal jurisdiction of the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea. [En línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5341045&fecha=16/04/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5341045&fecha=16/04/2014)

DOF. (2012). *Program of Marine and Regional Ordering of the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea*. Published in the Official Gazette of the Federation. Tome DCCX No. 17. Mexico, D.F. November 24, 2012.

DOF. (2015) *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. [En línea] Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_220515.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_220515.pdf)

Douglas, G.S., A. E. Bence, R.C. Prince, S.J. McMillen, and E. L. Butler. 1996. Environmental stability of selected petroleum hydrocarbon source and weathering ratios. *Environmental Science and Technology*, Vol. 30, p. 2332-2339

Dumac, 1999, Proyectos de inventario y clasificación de humedales, *Revista Ducks Unlimited de México*, Año 21, Verano de 1999, pp 19-22.

El-Sayed SZ, Turner JT. (1977) *Productivity of the Antarctic and tropical/subtropical regions: A comparative study*. In: Dunbar MJ (ed.), Polar Oceans. Arctic Institute of North America, Proc. of Conf., McGill Univ. Press, pp. 463-503

El-Sayed, S. Z. (1972) Primary productivity and standing crop of phytoplankton. In V. C. Bushnell, ed., Chemistry, Primary Productivity, and Benthic Algae of the Gulf of Mexico. New York: *American Geographic Society*, Folio 22, pp. 8-13.

ENI/ERM (2016) Environmental Impact Assessment in Regional Modality Project: "Exploratory drilling of the Area Contractual 7 for shallow waters of the first tender of Round 1 in the Gulf of Mexico." *Promoter: Talos Energy Offshore 7, S. de R.L. of C.V.* Preparado por ERM, Inc. en December 7, 2016.

Escobar-Briones, E. (2004) Estado del Conocimiento de las comunidades bénticas en el Golfo de México. En: Caso, M., Pisanty, I., Ezcurra, E. (Compiladores), *Diagnóstico ambiental del Golfo de México I*, pp. 199-244.

Field, Christopher & J. Behrenfeld, Michael & T. Randerson, James & Falkowski, Paul. (1998). Primary Production of the Biosphere: Integrating Terrestrial and Oceanic Components. *sci.* 281. 237-240.  
10.1126/science.281.5374.237.

Froese, R. and D. Pauly. Editors. (2017). FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (06/2017)

Gage J. D. and Tyler P. A. (1991). Deep-sea biology: a natural history of organisms at the deepsea floor. *Cambridge University Press*.

Gallaway, Benny. (2018). Northern Gulf of Mexico Continental Slope study. Final report (year 4). Volume 1. Executive summary. Final report. .

Gasca R. Distribution of pteropods (Mollusca: Gastropoda: Thecosomata) in surface waters (0–100 m) of the western Caribbean Sea (winter, 2007), *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 2009, vol. 44 (pg. 647-662)

Gasca, R. & E. Suárez. 1996. Planktonic Copepods of Bahía De La Ascensión, Caribbean Coast of Mexico: a Seasonal Survey. DOI10.1163/156854096X00484. *Crustaceana* 69(2):162-174

Giraud, X., Le Quere, C., and da Cunha, L. C. (2008) Importance of coastal nutrient supply for global ocean biogeochemistry. *Global Biogeochem. Cy*, 22, Gb2025, doi:10.1029/2006gb002717, 2008

Gobierno Municipal Ciudad Madero. (2016) *Plan Municipal de Desarrollo de Ciudad Madero 2016-2018*. [En línea] Disponible en: <http://www.ciudadmadero.gob.mx/2016/10/08/articulo-69-i-plan-municipal-de-desarrollo-2/>. [Accesado Abril 23, 2017].

Gobierno Municipal Pueblo Viejo. (2014) *Plan Municipal de Desarrollo Pueblo Viejo, Veracruz 2014-2017*. [En línea] Disponible en: <http://transparencia.puebloviejo.gob.mx/uploads/transparencia/cd6372e24d6e84949c97b42aa358b664.pdf>. [Accesado Mayo 8, 2017].

Gobierno Municipal Tampico. (2016) *Plan Municipal de Desarrollo Tampico 2016-2018*. [En línea] Disponible en: <http://www.tampico.gob.mx/2016-2018/transparencia20162018/PMD/Plan-Municipal-de-Desarrollo-Tampico-2016-2018.pdf>. [Accesado Abril 8, 2017].

Hansen, J., M. Sato, R. Ruedy, A. Lacis, K. Asamoah, S. Borenstein, E. Brown, B. Cairns, G. Caliri, M. Campbell, B. Curran, S. de Castro, L. Druryan, M. Fox, C. Johnson, J. Lerner, M.P. McCormick, R.L. Miller, P. Minnis, A. Morrison, L. Pandolfo, I. Ramberran, F. Zaucker, M. Robinson, P. Russell, K. Shah, P. Stone, I. Tegen, L. Thomason, J. Wilder, and H. Wilson (1996) A Pinatubo climate modeling investigation. In *The Mount Pinatubo Eruption: Effects on the Atmosphere and Climate*, NATO ASI Series Vol. I 42. G. Fiocco, D. Fua, and G. Visconti, Eds. Springer-Verlag, pp. 233-272.

Hopkins, T. L. and T. M. Lancraft (1984) The composition and stock of mesopelagic micronecton at 27° N 86° W in the eastern Gulf of Mexico. *Contrib. Mar. Sci.* 27:143-158.

Hopkins, T.L. and Sutton, T.T. (1998) Midwater fishes and shrimps as competitors and resource partitioning in low latitude oligotrophic ecosystems. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* , 164, 37–45.

[http://rondasmexico.gob.mx/wcontent/uploads/2016/01/ATLASAGUASPROFUNDASNORTEVERSIONE SPANOL060120160K.pdf](http://rondasmexico.gob.mx/wcontent/uploads/2016/01/ATLASAGUASPROFUNDASNORTEVERSIONE%20SPANOL060120160K.pdf).

INAH. (2015) *Zona Arqueológica Pirámide Las Flores* [En línea] Disponible en: <http://inah.gob.mx/es/zonas/108-zona-arqueologica-piramide-las-flores>. [Accesado Abril 22, 2017].

INAH. (s.f.) *Red de Zonas Arqueológicas*. [En línea] Disponible en: <http://www.inah.gob.mx/images/zonas/lista/pagina.html>. [Accesado Abril 8, 2017].

INEGI (n.d.). Información por entidad; Tamaulipas, Clima [En línea] Disponible en: <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tam/territorio/clima.aspx?tema=me&e=28>. [Accesado Abril 8, 2017].

INEGI. (2010) *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, Estado de Tamaulipas* [En línea] Disponible en: <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM28tamaulipas/index.html>. [Accesado Abril 22, 2017].

INEGI. (2014) *Características de las localidades y del entorno urbano 2014* [En línea] Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/encotras/cleu/2014/doc/presentacion.pdf>. [Accesado Abril 22, 2017].

ISO 14004:2016(es) *Sistemas de gestión ambiental — Directrices generales sobre la implementación*. [En línea] Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14004:ed-3:v1:es:sec:3.2>

James Hutton Institute. (2014) *Cumulative Impact of Wind Turbines* [En línea] Disponible en: [www.macaulay.ac.uk](http://www.macaulay.ac.uk)

Jefferson T.A., Webber M.A. and Pitman R.L. (2008) *Marine mammals of the world: a comprehensive guide to their identification*. London: Academic Press

Jefferson T.A., Webber M.A. and Pitman R.L. (2008) *Marine mammals of the world: a comprehensive guide to their identification*. London: Academic Press

Jefferson, T. A. & Schiro, A. J. (1997). Distribution of cetaceans in the offshore Gulf of Mexico. *The Mammal Society by Blackwell Scientific Publications*. Vol. 27: 27-50.

Knapp, K. R. et al (2010) NCDC International Best Track Archive for Climate Stewardship (IBTrACS) Project, Version 4. NOAA, *Centros Nacionales de Información Ambiental*. DOI:10.7289/V5NK3BZP.



- Kolesnikov, (1971) On the origin of the southern components in the Benguela Current System. *Atlantic Ocean Fisheries Research*; 42 - 49.
- Lalli, C.M. and T.R. Parsons. 1995. *Biological Oceanography: An Introduction*. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann Ltd. pp. 220-233.
- Leben, R. R., and G. H. Born, 1993: Tracking Loop Current eddies with satellite altimetry. *Adv. Space Res.*, 13, 325–333.
- Lee, D.S., Hagggar, P.E., Lee, J., & Yam, K.L. (1991). Model for fresh products respiration in modified atmosphere based on principles of enzyme kinetics. *Journal of Food Science*, 56 (6), 1580-1585.
- Levinton JS. (2001) *Marine Ecology. Function, Biodiversity, Ecology*. 2nd ed Oxford University Press, Inc., 515 pp.
- Libes , S. M. (2009) *Introduction to marine biogeochemistry* . Second Edition. Elsevier, USA. 910 p.
- Lincoln, F.C., S.R. Peterson, and J.L. Zimmerman. (1998) Migration of birds. U.S. Department of the Interior, U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. Circular 16. Jamestown, ND: Northern Prairie Wildlife Research Center Online. [En línea] Disponible en: [www.npwrc.usgs.gov/resource/birds/migratio/migratio.htm](http://www.npwrc.usgs.gov/resource/birds/migratio/migratio.htm) (Version 02APR2002)
- Lippsett y Silva, (2015) Hidden Currents in the Gulf of Mexico An armada of floats reveals unknown pathways in the Deep. *Oceanus Magazine*.
- MacDonald, I.R., Bohrmann, G., Escobar, E., Abegg, F., Blanchon, P., Blinova, V., Bruckmann, W., Dres, M., Eisenhauer, A., Han, X., Heeschen, K., Meier, F., Mortera, C., Naehr, T., Orcutt, B., Bernard, B., Brooks, J., de and M. Farago. (2004) Asphalt Volcanism and Chemosynthetic Life in the Campeche Knolls, Gulf of Mexico. *Science*. 304 (5673): 999-1002.
- MacDonald, I.R., Bohrmann, G., Escobar, E., Abegg, F., Blanchon, P., Blinova, V., Bruckmann, W., Dres, M., Eisenhauer, A., Han, X., Heeschen, K., Meier, F., Mortera, C., Naehr, T., Orcutt, B., Bernard, B., Brooks, J., de and M. Farago. (2004) Asphalt Volcanism and Chemosynthetic Life in the Campeche Knolls, Gulf of Mexico. *Science*. Vol. 304, Issue 5673, pp. 999-1002.
- Mann, K. H. and J. R. N. Lazier (1996) *Dynamics of Marine Ecosystems: Biological-Physical Interactions in the Oceans*, 2d ed.
- Martinec, C.C., J.M. Miller, N.K. Barron, R. Tao, K. Yu, P.M Stewart, A.C Nichols, D.A. Steffy, & S.C. Landers. (2014) Sediment chemistry and meiofauna from the northern Gulf of Mexico continental shelf. *International Journal of Oceanography*. [En línea] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/625718>
- Marx, R.F. (1987) *Shipwrecks in the Americas*. Mineola, NY: Dover.
- Mileno Digital. (2017) Visitan Tampico 500 mil turistas en vacaciones de verano, *Milenio Tamaulipas* [En línea] Disponible en: [http://www.milenio.com/region/afluencia\\_turismo\\_tampico-vacaciones\\_verano-milenio\\_noticias\\_0\\_1009099288.html](http://www.milenio.com/region/afluencia_turismo_tampico-vacaciones_verano-milenio_noticias_0_1009099288.html). [Accesado Abril 8, 2017].
- Muller-Karger et al. (1991) On the seasonal phytoplankton concentration and sea surface temperature cycles of the Gulf of Mexico as determined by satellites. *Journal of Geophysical Research*., 96 (C7) (1991), pp. 12645-12665
- Muller-Karger, Frank & Smith, J & Werner, Sandra & Chen, Robert & Roffer, Mitchell & Liu, Yanyun & Muhling, Barbara & Lindo-Atichati, David & Lamkin, John & Cerdeira-Estrada, Sergio & Enfield, David. (2015). Natural Variability of Surface Oceanographic Conditions in the Offshore Gulf of Mexico. *Progress in Oceanography*. 134. . 10.1016/j.pocean.2014.12.007.

Mullin, K., W. Hoggard, C. Roden, R. Lohofener, C. Rogers and B. Taggart (1994) Cetaceans on the upper continental slope in the north-central Gulf of Mexico. *Fish. Bull.* 92: 773-786.

Mullin, K.D. and W. Hoggard (2000) Visual surveys of cetaceans and sea turtles from aircraft and ships. Pages 111- 172 in: R. W. Davis, W. E. Evans and B. Würsig, (eds.) Cetaceans, sea turtles and seabirds in the northern Gulf of Mexico: Distribution, abundance and habitat associations. Volume II: Technical report. Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans. OCS Study MMS 96-0027

NASA (US National Aeronautics and Space Administration). (2017a) *Giovanni: The Bridge Between Data and Science*. [En línea] Disponible en: [https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/#service=TmAvMp&starttime = & endTime = & dataKeyword = modis% 20chl 20aqua%](https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/#service=TmAvMp&starttime=&endTime=&datakeyword=modis%20chl20aqua%20).

NASA (US National Aeronautics and Space Administration). (2017b). Aquarius Project. Aquarius Official Release Level 3 Sea Surface Temperature Ancillary Reynolds Mapped Image Daily Data Standard V 4.0. Ver. 4.0. PO. DAAC, CA, USA.

NASA (US National Aeronautics and Space Administration). 2017c. Modern-Era Retrospective Analysis for Accessed Dataset 08.19.2017.

NASA (US National Aeronautics and Space Administration). 2017e. Aquarius Project. Aquarius Official Release Level 3 Sea Surface Temperature Ancillary Reynolds Mapped Image Daily Data Standard V 4.0. Ver. 4.0. PO. DAAC, CA, USA.

Ndubisi, Forster & DeMeo, Terry & D. Ditto, Niels. (1995). Environmentally sensitive areas: a template for developing greenway corridors. *Landscape and Urban Planning*. 33. 159-177. 10.1016/0169-2046(94)02016-9.

NHC. (2017) Atlantic hurricane best track (HURDAT version 2)". Hurricane Research Division (Database). Miami, FL: National Hurricane Center. April 11, 2017. Accesado January 18, 2018

NMFS (National Marine Fisheries Service). (1993) Fishery management plan for sharks of the Atlantic Ocean. NOAA, Office of Sustainable Fisheries, Highly Migratory Species Management Division, Silver Spring, MD, USA, 387p

NMFS, (2009) Project Report Update on Gulf of Mexico Pelagic Longline Bluefin Tuna Mitigation Research. NOAA Fisheries Engineering and Harvesting Branch Southeast Fisheries Science Center

NOAA. (2017) Datos del huracán Harvey de NOAA, NHC *Preliminary Best Track* [En línea] Disponible en: <https://www.coast.noaa.gov/hurricanes/>, y [http://www.nhc.noaa.gov/gis/best\\_track/al092017\\_best\\_track.kmz](http://www.nhc.noaa.gov/gis/best_track/al092017_best_track.kmz)

northern Gulf of Mexico: *Final report. U.S. Department of Interior, Minerals Management*

OBPG, (2015) *The Ocean Biology Processing Group*. [online] The Ocean Biology Processing Group

Okolodkov, Yuri. (2003). Observaciones adicionales del poro hipotecal en el género *Protoperidinium* Bergh (Dinoflagellata). *Hidrobiológica*: [revista del Departamento de Hidrobiología]. 13. 263-269.

Pampanin, D. M. and M. O. Sydnes (2013) Polycyclic Aromatic Hydrocarbons a Constituent of Petroleum: Presence and Influence in the Aquatic Environment in the book "Hydrocarbon" edited by Vladimir Kutcherov and Anton Kolesnikov, ISBN 978-953-51-0927-3, *InTech*, Enero 1, 2013

PEMEX (2016) *Petróleos Mexicanos PEMEX's 2016-2021 Business Plan* [En línea] Disponible en: [http://www.pemex.com/en/investors/investor/tools/Presentaciones%20Archivos/20161109\\_transcript\\_i.pdf](http://www.pemex.com/en/investors/investor/tools/Presentaciones%20Archivos/20161109_transcript_i.pdf)

PEMEX. (2010). Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional. Proyecto Integral Crudo Ligero Marino Fase-3. Región Marina Suroeste Activo Integral Litoral De Tabasco. 411p.

Pequegnat, W. E., B. J. Gallaway, and L. H. Pequegnat. (1990) Aspects of the ecology of the deep-water fauna of the Gulf of Mexico. *Am. Zool.* 30: 45–64.

Periódico Oficial. (2016) *Programa Estatal de Cambio Climático Tamaulipas 2015-2030*. [En línea] Disponible en: <http://po.tamaulipas.gob.mx/wp-content/uploads/2016/09/cxli-111-150916F-ANEXO.pdf>

Pineda, A. (2012) Aeropuerto de Matamoros tiene capacidad para demanda de PEMEX. *Horacero*. [En línea] Disponible en: <https://www.horacero.com.mx/tamaulipas/aeropuerto-de-matamoros-tiene-capacidad-para-demanda-de-pemex/>. [Accesado Diciembre 12, 2017].

Pineda, A. (2012) Aeropuerto de Matamoros tiene capacidad para demanda de PEMEX. *Horacero*. [En línea] Disponible en: <https://www.horacero.com.mx/tamaulipas/aeropuerto-de-matamoros-tiene-capacidad-para-demanda-de-pemex/>. [Accesado Dec 12, 2017].

Pitchford, J.W., Brindley, J.(1999). Iron limitation, grazing pressure and oceanic high nutrient-low chlorophyll (HNLC) regions. *Journal of Plankton Research* 21, 525/547.

PNUMA-WCMC, WorldFish Centre, WRI, TNC. (2010) *Global distribution of warm-water coral reefs, compiled from multiple sources including the Millennium Coral Reef Mapping Project. Version 1.3. Includes contributions from IMaRS-USF and IRD (2005), IMaRS-USF (2005) and Spalding et al. (2001)*. Reino Unido: PNUMA World Conservation Monitoring Centre. [En línea] Disponible en: <http://data.PNUMA-wcmc.org/datasets/1>

Rappole, J. H., Ramos M. A. (1994) Factors affecting migratory bird routes over the Gulf of Mexico.

Rappole, J.H. (1995) Ecology of Migrant Birds: A Neotropical Perspective. *Smithsonian Inst. Press*, Washington, DC.

Reeves, Will & Reynolds, John. (2006). A note on some earthworms (Annelida: Oligochaeta) from the Commonwealth of Dominica. *Megadrilogica*. 10. 91-93.

Rex, M., Salawitch, R.J., Deckelmann, H., von der Gathen, P., Harris, N., Chipperfield, M. P., Naujokat, B., Reimer, E., Allaart, M., Andersen, S. B., Bevilacqua, R., Braathen, G. O, Claude, H., Davies, J., De Backer, H., Dier, H., Dorokhov, V., Fast, H., Gerding, M., Godin-Beekmann, S., Hoppel, K., Johnson, B., Kyrö, E., Litynska, Z., Moore, D., Nakane, H., Parrondo, M. C., Risle, A. D., Skrivankova, P., Stübi, R., Viatte, P., Yushkov, V., and Zerefos, C. (2006) Arctic winter 2005: Implications for stratospheric ozone loss and climate change, *Geophys. Res. Lett.*, 33, L23808.

Roberts, Jason J. Best, Benjamin D. Mannocci, Laura Fujioka, Ei Halpin, Patrick N. Palka, Debra L. Garrison, Lance P. Mullin, Keith D. Cole, Timothy V. N. Khan, Christin B. McLellan, William A. Pabst, D. Ann Lockhart, Gwen G.(2016) Habitat-based cetacean density models for the U.S. Atlantic and Gulf of Mexico Scientific Reports. [En línea] Disponible en:<https://www.nature.com/articles/srep22615>

Rodríguez-Varela, A., A. Cruz-Gómez y M. A. Padilla-García. (2001) Composición, distribución y abundancia de larvas de la familia Myctophidae en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y mar Caribe. INP. SAGARPA. México. *Ciencia Pesquera*: 15 97-104.

Roe, H. S. J. and Badcock, J. (1984). The diel migrations and distributions within a mesopelagic community in the North East Atlantic. 5. Vertical migrations and feeding of fish. *Progress in Oceanography*, 13(3-4):389–424.

Rosales-Hoz, L., Carranza-Edwards, A., & Alvarez-Rivera, U. (1986). Sedimentological and chemical studies in sediments from Papaloapan River Mexico. *Anales Instituto Ciencias Del Mar y Limnología*, Universidad Nacional Autónoma de México, 13(3), 263–272.

Rose C.D. and W. W. Hassler (1974) Food habits and sex ratios of dolphin *Coryphaena hippurus* captured in the Western Atlantic Ocean off Hatteras North Carolina Trans. *Am. Fish. Soc.* 103 94 100

- Rosel, P. E. y Wilcox, L. A. (2014) Genetic evidence reveals a unique lineage of Bryde's whales in the northern Gulf of Mexico. *Endangered Species Research*. 25: 19–34
- Rosenheim, Brad & A. Pendergraft, Matthew & C. Flowers, George & Carney, Robert & Sericano, José & Amer, Reda & Chanton, Jeff & Dincer Kirman, Zeynep & Wade, Terry. (2014). Employing extant stable carbon isotope data in Gulf of Mexico sedimentary organic matter for oil spill studies. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*. 4. 10.1016/j.dsr2.2014.03.020.
- Roubal G, Atlas RM (1978) Distribution of hydrocarbon-utilizing microorganisms and hydrocarbon biodegradation potentials in Alaskan continental shelf areas. *Appl Environ Microbiol*. May;35(5):897-905
- Rowe, G.T. y D.W. Menzel. (1971) Quantitative benthic samples from the deep Gulf of Mexico with comments on the measurement of deep-sea biomass. *Bulletin of Marine Science*, 21: 556-566.
- Rowe, G.T. y Kennicutt II, M.C. (eds.). 2009. Northern Gulf of Mexico continental slope habitats and benthic ecology study: *Final report*. U.S. Dept. of the Interior, Minerals Management. Service, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, LA. OCS Study MMS 2009-039. 456 pp.
- Rudnick, D. L., G. Gopalakrishnan, and B. D. Cornuelle (2015), Cyclonic eddies in the Gulf of Mexico: Observations by underwater gliders and simulations by numerical model, *J. Phys. Oceanogr.*, 45(1), 313–326, doi:10.1175/JPO-D-14-0138.1.
- Ruiz, C.R.G. & Gispert, M.A.I. (2016). *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular*. Área Hokchi. 327p.
- Russell, R.W. (2005) Interactions between migrating birds and offshore oil and gas platforms in the
- Salmerón-García, Olivia & Zavala-Hidalgo, Jorge & Mateos-Jasso, Adriana & Romero-Centeno, Rosario. (2011). Regionalization of the Gulf of Mexico from space-time chlorophyll-a concentration variability. *Ocean Dynamics*. 61. 439-448. 10.1007/s10236-010-0368-1.
- SCT (2017) Operational Airport Statistics. [En línea] Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/aeronautica-civil/5-estadisticas/55-estadistica-operacional-de-aeropuertos-statistics-by-airport/>. [Accesado Abril 8, 2017].
- SCT, (2016) Industrial and Commercial Activities at the Port of Tampico, Vehicle Safety. Helicopter Safety Team-Mexico, Feb. 2016. [En línea] Disponible en <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAC-archivo/modulo4/sesion-01-16-hst-dgac.pdf>. [Accesado Abril 8, 2017].
- SEMARNAT (2007) *POEMRGMCM* [En línea] Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacora-ambiental/bitacora-ambiental-golfo-de-mexico-y-mar-caribe>.
- Service, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, LA. OCS Study MMS 2005-009. 348 pp.
- Simms, J. (2009) Early life history of sailfish, *Istiophorous platyptems*, in the Northern Gulf of Mexico. MS thesis, Texas A & M University, College Station, TX, USA, 49 p.
- Sistema Portuario Nacional. (2016) *Actividades Industriales y Comerciales en el Puerto de Tampico*.
- Sosa A. (2017) Turismo deja 1,200 mdp de ganancias: Canaco. *Milenio Tamaulipas* [En línea] Disponible en: [http://www.milenio.com/region/turismo-derrama\\_economica-ganancias-canaco-milenio\\_noticias\\_0\\_1010898940.html](http://www.milenio.com/region/turismo-derrama_economica-ganancias-canaco-milenio_noticias_0_1010898940.html). [Accesado Mayo 13, 2017].

Spagnoli, Federico & Bartholini, Gabriella & Dinelli, Enrico & Giordano, Patrizia. (2008). Geochemistry and particle size of surface sediments of Gulf of Manfredonia (Southern Adriatic Sea). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 80. 21-30. 10.1016/j.ecss.2008.07.008.

Suárez, B. & López, N. (2015). Segregación socio-residencial en la ciudad de Managua. *Cuaderno de Investigación 30*. Managua: UCA Publicaciones

Suárez-Morales E, Carrillo A, Morales-Ramírez A (2013) Report on some Monstrilloids (Crustacea, Copepoda) from a reef area off the Caribbean coast of Costa Rica, Central America with descriptions of two new species. *Journal of Natural History* 47: 619–638. doi: 10.1080/00222933.2012.742933

Suarez-Morales, E. (2007) Historical record and supplementary description of *Cymbasoma bullatum* (A. Scott) (Copepoda: Monstrilloidea) from the Albatross cruise in the Philippines. *Zootaxa*, 1662, 25 - 33.

The Nature Conservancy. (2000) *Conservation of Biodiversity in Mexico Ecoregions, Sites, and Conservation Targets. Synthesis of Identification and Priority Setting Exercises*. México: The Nature Conservancy Mexico Division Conservation Science and Stewardship, page 122. [En línea] Disponible en: <http://www.protectedareas.info/upload/document/ecoregionalplan-mexico.pdf>

Tomas, Carmelo. (1997). *Identifying Marine Phytoplankton*.

Total (2017) Oil spill modeling for Itzil well in 'Input about oil spill management' *Total SA briefing report* DG/PSR/HSE/GCA/SUP

Travel by Mexico (s.f.). Playa Miramar. *Travel by Mexico* [En línea] Disponible en: <http://www.travelbymexico.com/tampico/atractivos/?nom=etammiramar>. [Accesado Abril 22, 2017].

Tsandeu, I., Reed D.C., and C. P. Slomp. (2012) Phosphorus diagenesis in deep-sea sediments: sensitivity to water column conditions and global scale implications. *Chemical Geology*. 330-331: 127-139.

Uitz, Julia & Claustre, Hervé & Gentili, Bernard & Stramski, Dariusz. (2010). Phytoplankton class-specific primary production in the world's oceans: Seasonal and interannual variability from satellite observations. *Global Biogeochemical Cycles*. 24. . 10.1029/2009gb003680.

UK Department of Trade and Industry. (2006) *Guidance on the Assessment of the Impact of Offshore Wind Farms: Seascape and Visual Impact Report*. [En línea] Disponible en: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.berr.gov.uk/files/file22852.pdf>

Valverde RA, Holzworth KR (2017) Habitats and Biota of the Gulf of Mexico: Before the Deepwater Horizon Oil Spill. *Volume 2: Fish Resources, Fisheries, Sea Turtles, Avian Resources, Marine Mammals, Diseases and Mortalities* [En línea] Disponible en: <http://library.seaturtle.org/10339>

Waring GT, Josephson E., Maze-Foley K., Rosel, PE (2012). US Atlantic and Gulf of Mexico Marine Mammal Stock Assessments. *NOAA Tech. Memo*. NMFS-NE 205. 419 p.

Waring, G.T., E. Josephson, K. Maze-Foley, and P.E. Rosel, editors. (2016). U.S. Atlantic and Gulf of Mexico Marine Mammal Stocks Assessments, 2015. *NOAA Technical Memorandum* NOAA– NE–238. 512 p.

Wedepohl, KH 1995. The composition of the continental crust. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 79 (7): 1217-1232.

Witherington, B., Hiram, S. and Hardy, R. (2012). Young sea turtles of the pelagic Sargassum-dominated drift community: Habitat use, population density, and threats. *Mar Ecol Prog Ser* 463, 1-22.

Yoder, J.A. and Mahood, A. (1983). Primary production in LC upwelling. In: Southwest Florida ecosystems study. H. Kumpf, K. Steidinger, and K. Sherman (eds.) Year 2, Hydrography and primary productivity: final report. Georgia, Woodward-Clyde Consultants, Skidaway *Institute of Oceanography*. 219-278.

## Capítulo 5

API Tampico (2016). *Programa Maestro de Desarrollo Portuario del Puerto de Tampico 2016-2021*. [En línea] Disponible en: <http://www.puertodetampico.com.mx/Sitio/documents/PMD.pdf>. [Accesado Mayo 3, 2017].

Au, W. W. L., Ford, J. K. B., Horne, J. K. and Allman, K. A. N. (2004). Echolocation signals of free-ranging killer whales (*Orcinus orca*) and modeling of foraging for chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). *Journal of the Acoustical Society of America*, 115, 901-909.

Bartol, S.M. (2008) A Review of Auditory Function of Sea Turtles. *Bioacoustics*. 17(1-3):57-59.

Boehle, B. (1986) *Avoidance of petroleum hydrocarbons by the cod (Gadus morhua)*. FiskDir. Skr. Ser. HavUnders. 18, pp. 97-112.

Cairns W.J. (1992) *North Sea Oil and the Environment – Developing Oil and Gas Resources – Environmental Impacts and responses*. Elsevier Applied Science.

CAIT (2014) *Climate Data Explorer*. [En línea] Disponible en: <http://cait2.wri.org/historical/> [Accesado 10 Enero 2018]

DHSG (2011) *The Macondo Blowout Environmental Report*. Environmental Report – January 2011. [En línea] Disponible en: [https://ccrm.berkeley.edu/pdfs\\_papers/DHSGWorkingPapersFeb16-2011/MacondoBlowoutEnvironmentalReport-TA\\_DHSG-Jan2011.pdf](https://ccrm.berkeley.edu/pdfs_papers/DHSGWorkingPapersFeb16-2011/MacondoBlowoutEnvironmentalReport-TA_DHSG-Jan2011.pdf)

DOF (2014) NOM-023-SAG/PESC-2014, que regula el aprovechamiento de las especies de tónidos con embarcaciones palangreras en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe. [En línea] Disponible en [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5341045&fecha=16/04/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5341045&fecha=16/04/2014)

Fisheries Hydroacoustic Working Group (FHWG). (2008). *Agreement in Principle for Interim Criteria for Injury to Fish from Pile Driving Activities*. [En línea] Disponible en <http://www.wsdot.wa.gov/NR/rdonlyres/4019ED62-B403-489C-AF05-5F4713D663C9/0/InterimCriteriaAgreement.pdf> [Accesado 12 Septiembre 2017].

Hastie, G. D., Wilson, B. & Thompson, P. M. (2006). Diving deep in a foraging hotspot: acoustic insights into bottlenose dolphin dive depths and feeding behavior. *Marine Biology*, 148, 1181-1188.

Hastings MC, Popper AN (2005). *Effects of Sound on Fish*. California Department of Transportation [En línea]. Disponible en: [http://www.dot.ca.gov/hq/env/bio/files/Effects\\_of\\_Sound\\_on\\_Fish23Aug05.pdf](http://www.dot.ca.gov/hq/env/bio/files/Effects_of_Sound_on_Fish23Aug05.pdf)

IFC (2012). *Assessment and Management of Environmental and Social Risks and Impacts*. International Finance Corporation [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/3be1a68049a78dc8b7e4f7a8c6a8312a/PS1\\_English\\_2012.pdf?MOD=AJPERES](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/3be1a68049a78dc8b7e4f7a8c6a8312a/PS1_English_2012.pdf?MOD=AJPERES)

ICF Jones & Stokes (2009) *Technical Noise Supplement, November*. (ICF J&S 00183.08) Prepared for California Department of Transportation, Sacramento, CA.

IOGP. (2016). Environmental fate and effects of ocean discharge of drill cuttings and associated drilling fluids from offshore oil and gas operations. 1st ed. UK: International Association of Oil & Gas Producers, page 144.

ITOPF (International Tanker Operators Federation). (2004) *Technical Information Paper: Oil Spill Effects on Fisheries*.

- Janik, V. M. (2009). *Acoustic Communication in Delphinids*. *Advances in the Study of Behavior*, Vol 40, 40, 123-157.
- Klovning J. and Nilsen E. (1995) *Quantitative Environmental Risk Analysis*, SPE 30686.
- Madsen, P. T., Carder, D. A., Bedholm, K. & Ridgway, S. H. (2005a). *Porpoise clicks from a sperm whale nose - Convergent evolution of 130 kHz pulses in toothed whale sonars?* *Bioacoustics-the International Journal of Animal Sound and Its Recording*, 15, 195-206.
- Madsen, P. T., Johnson, M., de Soto, N. A., Zimmer, W. M. & Tyack, P. (2005b). *Biosonar performance of foraging beaked whales (Mesoplodon densirostris)*. *Journal of Experimental Biology*, 208, 181-194.
- Neff, J.M. (2005) Composition, environmental fates, and bio-logical effect of water based drilling muds and cuttings discharged to the marine environment: a synthesis and annotated bibliography. [En línea] Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/239735453\\_Biological\\_and\\_biogeochemical\\_effects\\_of\\_organic\\_matter\\_and\\_drilling\\_discharges\\_in\\_two\\_sediment\\_communities](https://www.researchgate.net/publication/239735453_Biological_and_biogeochemical_effects_of_organic_matter_and_drilling_discharges_in_two_sediment_communities) [Accesado Enero 18, 2018].
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). (2016) Guidance for assessing the effects of anthropogenic sound on marine mammal hearing: Underwater acoustic threshold levels for onset of permanent and temporary threshold shifts. Revised version for second public comment period. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration. [En línea] Disponible en: <http://www.nmfs.noaa.gov/pr/acoustics/draft%20acoustic%20guidance%20July%202015.pdf> [Accesado el 12 de septiembre del 2017].
- Oil & Gas UK. (2016) *Environmental Report 2016*. [En línea] Disponible en: <https://oilandgasuk.co.uk/wp-content/uploads/2016/11/Environment-Report-2016-Oil-Gas-UK.pdf>
- OSPAR. (2009) Overview of the Impacts of Anthropogenic Underwater Sound in the Marine Environment. OSPAR Commission, 2009. Publication number 441/2009.
- Patin, S.A. (1997) Environmental Aspects of Offshore Oil and Gas Development, VNIRO, 350 pp.,
- Popper, A. N., Fay, R. R., Platt, C. & Sand, O. (2003). Sound detection mechanisms and capabilities of teleost fishes. In *Sensory Processing in Aquatic Environments*, pp. 3–38. New York, NY: Springer-Verlag
- Ramos D.A. (1987). *La práctica de las estimaciones de impactos ambientales*. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.
- Rendell, L. & Whitehead, H. (2004). Do sperm whales share coda vocalizations? - Insights into coda usage from acoustic size measurement. *Animal Behaviour*, 67, 865-874.
- Schulz, T. M., Whitehead, H., Gero, S. & Rendell, L. (2008). Overlapping and matching of codas in vocal interactions between sperm whales: insights into communication function. *Animal Behaviour*, 76, 1977-1988.
- SCT. (2014) NOM-012-SCT-2-2014, Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal. [En línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5368355&fecha=14/11/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5368355&fecha=14/11/2014)
- SCT. (2016) *Industrial and Commercial Activities at the Port of Tampico, Vehicle Safety*. [En línea] Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGACArchivo/modulo4/sesion-01-16-hst-dgac.pdf>. [Accesado Abril 8, 2017].
- SEMARNAT (2002) Guía Para La Presentación De La Manifestación De Impacto Ambiental Industria Del Petróleo Modalidad: Particular

Southall, B.J., A.E. Bowles, W.T. Ellison, J.J. Finneran, R.L. Gentry, C.R. Greene Jr., D. Kastak, D.R. Ketten, J.H. Miller, P.E. Nachtigall, W.J. Richardson, J.A. Thomas, and P.L. Tyack. (2007). *Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations*. *Aquatic Mammals* 33: 411-521.

Southwood, A., Fritsches, K., Brill, R. and Swimmer, Y. (2008). Sound, chemical, and light detection in sea turtles and pelagic fishes: sensory-based approaches to bycatch reduction in longline fisheries. *Endang. Species Res.* 5, 225-238

World Bank Group (2007). International Finance Corporation General Environmental Health and Safety Guidelines. April 30 2007.

## Capítulo 6

AECOM. (2017) Registro de visita a campo al estado de Tamaulipas para trabajo con comunidades. Unpublished internal document. AECOM.

Baker J.M., Clark R.B. and Kingston P. F. (1990) *Environmental Recovery in Prince William Sound and the Gulf of Alaska: Field Observations*.

BWM. (2017) *Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques*. Reino Unido: Organización Marítima Internacional. [En línea] Disponible en: [http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-\(BWM\).aspx](http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx)

CSA International, Inc. 2011. *Jubilee Field Drill Cuttings Study*. December 2011. 310 pp.

COLREG. (1972) *Convenio sobre el Reglamento internacional para prevenir los abordajes (COLREG)*. Reino Unido: Organización Marítima Internacional. [En línea] Disponible en: <http://www.imo.org/es/about/conventions/listofconventions/paginas/colreg.aspx>

CREOCEAN (2017). B2 - Perdido ETZIL-1 Drilling discharges at Sea Modeling Study V1, Doc: CSTJF Pau 058/2017.

CREOCEAN (2017) Oil spill modeling for Itzil well in 'Input about oil spill management' Total SA briefing report DG/PSR/HSE/GCA/SUP.

Jacobs, R.P.W.M. (1980) Effects of the 'Amoco Cadiz' Oil Spill on the Seagrass Community at Roscoff with Special Reference to the Benthic Infauna, *Marine Ecology Progress Series*, Vol. 2: 207-212, 1980.

Limia, J.M. (1996) Seabed surveys: the best means to assess the environmental impact of drilling fluid discharges. SPE Conference Paper

Neff J.M., McKelvie S. and Ayers R.C. Jr. (2000) Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, LA. OCS Study MMS 2000-064. Environmental impacts of synthetic based drilling fluids. U.S. Department of the Interior. Report prepared for MMS by Robert Ayers & Associates, Inc.

OGP International Association of Oil & Gas Producers (2004) Report 342, Environmental aspects of the use and disposal of nonaqueous drilling fluids associated with offshore oil & gas operations.

SOLAS. (1974) *Convenio internacional para la seguridad de la vida en el mar (SOLAS)*. Reino Unido: Organización Marítima Internacional. [En línea] Disponible en: [http://www.imo.org/es/about/conventions/listofconventions/paginas/international-convention-for-the-safety-of-life-at-sea-\(solas\),-1974.aspx](http://www.imo.org/es/about/conventions/listofconventions/paginas/international-convention-for-the-safety-of-life-at-sea-(solas),-1974.aspx)



Spies, R.B., (1987) *Biological effects of petroleum hydrocarbons: assessments from the field and microcosms*. In: Rabalais, N., Boesch, D. (Eds.), *Long-Term Environmental Effects of Offshore Oil and Gas Development*. Elsevier Applied Science, pp. 411–468.

Total (2015). *Code of Conduct*. [En línea] Disponible en: [http://www.total.com/sites/default/files/atoms/files/total\\_code\\_of\\_conduct\\_va.pdf](http://www.total.com/sites/default/files/atoms/files/total_code_of_conduct_va.pdf). [Accesado Abril 8, 2017]

WWF (Winter 1996/7) *Impact of a Disaster: Oil Spills*, WWF News.

## Capítulo 7

CONAPESCA. (2013). *Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca, Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca*. [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/conapesca/documentos/anuario-estadistico-de-acuicultura-y-pesca> [Accesado 10 Mayo 2017]

Gales, R.S. (1982) *Effects of Noise of Offshore Oil and Gas Operations on Marine Mammals – An Introductory Assessment*. Naval Ocean System Center, California.

Hildebrand, W. (2009) *Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean*. *Marine Ecology Progress Series*, 395: 1-20.

OMI. (2017) *Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques*. Reino Unido: Organización Marítima Internacional. [En línea] Disponible en: [http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-\(BWM\).aspx](http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx)

Licea, S. Zamudio, M.E., Moreno-Ruiz, J.L., Luna, R. (2011) *A suggested local region in the Southern Gulf of Mexico using a diatom database (1979-2002) and oceanic hydrographic features*. *Journal of Environmental Biology*. 23: 443-453.

McKenna, M. F., Ross, D., Wiggins, S. M. & Hildebrand, J. A. (2012) *Underwater radiated noise from modern commercial ships*. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 131: 92–103.

SEMARNAT. (2006) *NOM-149-SEMARNAT-2006*, que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas. [En línea] Disponible en: <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1338/1/nom-149-semarnat-2006.pdf>

Richardson & Würsig (1997) *Influences of man-made noise and other human actions on cetacean behaviour*. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 29(1-4): 183-209.

STPS. (1998) *NOM-005-STPS-1998*, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. [En línea] Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5056785&fecha=15/08/2008](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5056785&fecha=15/08/2008)

Sosa Echeverría, R. et al (2007) *Determinación de partículas suspendidas totales durante cinco cruceros de investigación en la plataforma continental del Golfo de México*. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*. 8(002): 71-83.

Vidal, V.M.V., F.V. Vidal, A.F. Hernández, E. Meza, J.M. Pérez-Molero (1994) *Baroclinic flows, transports, and kinematic properties in a cyclonic-anticyclonic-cyclonic ring triad in the Gulf of Mexico*. *Journal of Geophysical Research*. 99: 7571-7597.

Latin-American Submarine Community (2014) *La Contaminación Acústica Submarina: Fuentes e Impacto Biológico*. [En línea] Retrieved from [www.elsnorkel.com/2014/03/la-contaminacion-acustica-submarina.html](http://www.elsnorkel.com/2014/03/la-contaminacion-acustica-submarina.html)

National Research Council. (2003) Ocean Noise and Marine Mammals. Committee on Potential Impacts of Ambient Noise in the Ocean on Marine Mammals. Estados Unidos: National Academies Press.

Wenz, G. (1962) Acoustic Ambient Noise in the Ocean: Spectra and Sources. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 34 (12).

Zhao Y, Quigg A (2014) Nutrient Limitation in Northern Gulf of Mexico (NGOM): Phytoplankton Communities and Photosynthesis Respond to Nutrient Pulse. PLoS ONE 9(2): e88732. doi:10.1371/journal.pone.0088732