

Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional

Perforación exploratoria en dos pozos en el área contractual 7 de la ronda 2.1 en la provincia petrolera "Cuencas del sureste", Golfo de México.

Eni México, S. de R.L. de C.V.
Septiembre, 2018

www.erm.com

ERM

The business of sustainability

Manifestación de Impacto Ambiental en Modalidad Regional con riesgo para el Proyecto "Exploración de hidrocarburos en dos pozos exploratorios en el área contractual 7 de la cuenca sureste en el Golfo de México"

Contrato No. CNH-R02-L01-A07.CS/2017

ENI MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V.

Nombre
Nombre y correo electrónico de persona física. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.
Nombre y correo electrónico de persona física. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD

Este documento ha sido elaborado por ERM México con la debida competencia, diligencia y cuidado con arreglo a los términos del contrato estipulado con el Cliente y nuestras condiciones generales.

ERM México niega toda responsabilidad ante el cliente o terceros por cualquier cuestión que no esté relacionada con lo anteriormente expuesto. Este documento tiene carácter reservado para el Cliente. ERM México no asume ninguna responsabilidad ante terceros que lleguen a conocer este informe o parte de él.

Tabla de contenido

1 Datos GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1-1

1.1 datos generales del proyecto 1-1

1.1.1 Nombre del Proyecto 1-1

1.1.2 Ubicación del proyecto 1-1

1.1.3 Duración del Proyecto 1-3

1.2 Datos Generales del Promovente 1-3

1.2.1 Nombre y 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 para recibir u oír notificaciones 1-3

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 1-4

1.3.1 Nombre o Razón Social 1-4

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 1-4

1.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio 1-4

1.3.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio 1-4

2. Descripción de obras y actividades del proyecto 2-1

2.1 información General del Proyecto 2-1

2.1.1 Naturaleza del Proyecto 2-1

2.1.2 Justificación 2-3

2.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto 2-3

2.1.4 Inversión Requerida 2-3

2.2 Características particulares del proyecto, plan o programa 2-4

2.2.1 Programa de Trabajo 2-4

2.2.2 Representación gráfica regional y local 2-7

2.2.3 Evaluación de resultados de estudios geológicos y geofísicos 2-8

2.2.4 Actividades previas a la perforación exploratoria 2-8

2.2.5 Descripción general de actividades 2-21

2.2.6 Etapa de perforación exploratoria 2-24

2.2.7 Abandono temporal 2-40
2.2.8 Abandono definitivo 2-43
2.2.9 Residuos 2-44
2.2.10 Cortes de perforación 2-48
2.2.11 Emisiones a la atmósfera 2-48
2.2.12 Emisiones de ruido, vibraciones y radiación luminosa 2-49
2.2.13 Buenas prácticas de manejo y disposición de residuos 2-51
3. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y, en su Caso, con la Regulación de Uso de Suelo 3-1
3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 3-1
3.2 Normativa Internacional 3-2
3.2.1 Organización Marítima Internacional 3-2
3.2.2 MARPOL 73/78 3-6
3.2.3 Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (Convenio SOLAS) 3-8
3.2.4 Código de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias (Código PBIP) 3-10
3.3 Vinculación con leyes y reglamentos federales 3-13
3.3.1 Leyes y reglamentos federales 3-13
3.3.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 3-14
3.3.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos 3-24
3.3.4 Ley General de Vida Silvestre 3-37
3.3.5 Ley General de Cambio Climático y su Reglamento en Materia del Registro Nacional de Emisiones 3-39
3.3.6 Ley Federal del Mar 3-42
3.3.7 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 3-43
3.3.8 Ley de Aguas Nacionales 3-50
3.3.9 Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas 3-55
3.3.10 Ley de puertos y sus reglamentos 3-58
3.3.11 Ley de navegación y comercio marítimo 3-60
3.3.12 Ley de hidrocarburos 3-64
3.3.13 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos 3-66

3.3.14 Ley de Armas y Explosivos 3-69

3.4 Disposiciones administrativas aplicables al Proyecto..... 3-71

3.4.1 Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos . 3-71

3.4.2 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. 3-87

3.4.3 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 3-89

3.5 Leyes y reglamentos estatales..... 3-103

3.5.2 Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Tabasco 3-108

3.6 Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET) decretados..... 3-120

3.6.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe 3-120

3.7 Planes y Programas sectoriales 3-140

3.7.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 3-140

3.7.2 Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018 3-143

3.7.3 Plan Estatal de Desarrollo Estatal de Tabasco 2013-2018 3-144

3.8 Normas Oficiales Mexicanas 3-147

3.9 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas y de Conservación 3-150

3.9.1 Áreas Ambientales Sensibles 3-150

3.9.2 Zonas de Salvaguarda 3-151

3.9.3 Áreas Naturales Protegidas 3-152

3.9.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves 3-152

3.9.5 Regiones Marinas Prioritarias de México 3-153

3.9.6 Sitios RAMSAR 3-154

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 4-1

4.1 Delimitación y justificación del área de influencia del proyecto 4-1

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional 4-1

4.3 Medio abiótico 4-2

4.3.1 Geología y Geomorfología regional 4-2

4.3.2 Geología y Geomorfología local 4-3

4.3.3 Clima y meteorología 4-4

4.3.4 Hidrodinámica y batimetría 4-23

4.3.5 Calidad de agua de mar 4-28

4.3.6 Hidrocarburos 4-32

4.3.7 Metales 4-33

4.3.8 Propiedades físicas 4-34

4.3.9 Daños preexistentes 4-35

4.4 Medio biótico 4-37

4.4.1 Fitoplancton 4-37

4.4.2 Zooplancton 4-38

4.4.3 Ictioplancton 4-39

4.4.4 Macrobentos 4-42

4.4.5 Meiobentos 4-42

4.4.6 Ictiofauna 4-47

4.4.7 Aves marinas 4-48

4.4.8 Mamíferos marinos 4-50

4.4.9 Tortugas marinas 4-50

4.5 Medio Socioeconómico 4-51

4.5.1 Distribución de la población en el Área Contractual 7 4-51

4.5.2 Indicadores económicos 4-53

4.6 Diagnóstico Ambiental 4-60

5 Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales DEL PROYECTO Y EL Sistema Ambiental regional 5-1

5.1 Metodología para identificar impactos 5-1

5.2 Identificación, caracterización y valoración de los impactos con Proyecto 5-1
5.2.1 Identificación de fuentes generadoras de impacto 5-1
5.2.2 Descripción de impactos ambientales directos 5-8
5.2.3 Valoración de los impactos ambientales directos 5-13
5.3 Metodología para impactos acumulativos, sinérgicos y residuales..... 5-36
5.3.1 Impactos acumulativos 5-39
5.3.2 Impactos sinérgicos 5-45
5.3.3 Impactos residuales 5-49
5.4 Conclusiones 5-51
6 Estrategias para lA prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del Sistema Ambiental Regional 6-1
6.1 Objetivos generales 6-1
6.2 Programa de manejo ambiental 6-1
6.3 Seguimiento y control 6-2
6.4 Planes y programas específicos 6-10
6.4.1 Plan de monitoreo ambiental 6-11
6.4.2 Plan de manejo de residuos sólidos 6-18
6.4.3 Plan de manejo de aguas residuales 6-25
6.4.4 Plan de manejo de lodos y cortes de perforación 6-28
6.4.5 Plan de salud y seguridad industrial 6-30
6.4.6 Plan de atención de emergencias 6-35
6.4.7 Plan de abandono temporal 6-39
6.4.8 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas y planes de programas específicos 6-43
7. PRONÓSTICOS Ambientales y, en su caso, Evaluación de Alternativas 7-1
7.1 Descripción y análisis del escenario sin Proyecto, con Proyecto y considerando las medidas de mitigación 7-1
7.2 Pronostico Ambiental 7-6
7.3 Evaluación de Alternativas 7-8
7.4 Conclusiones 7-8
8 identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados la de la manifestación de impacto ambiental 8-1

8.1 Presentación de la información 8-1
8.1.1 Cartografía 8-1
8.1.2 Anexos 8-1
8.1.3 Referencias Bibliográficas 8-3
9 Estudio de riesgo modalidad análisis de riesgo 9-1
9.1 Descripción del Proyecto y/o instalación 9-2
9.1.1 Bases de diseño 9-2
9.1.2 Susceptibilidad a riesgos ambientales 9-4
9.1.3 Proyecto y/o Instalación 9-11
9.2 Descripción Detallada del proceso 9-36
9.2.1 Análisis de actividades altamente riesgosas 9-38
9.2.2 Hojas de seguridad 9-39
9.2.3 Descripción de principales equipos de proceso y auxiliares 9-41
9.3 Descripción del entorno 9-49
9.4 Análisis preliminar de peligros 9-52
9.4.1 Antecedentes de Incidentes y Accidentes en Proyectos o Instalaciones similares 9-52
9.5 identificación de peligros, evaluación y análisis de riesgos 9-63
9.5.1 Análisis Cualitativo de Riesgo 9-63
9.5.2 Análisis Cuantitativo de Riesgo 9-91
9.5.3 Representación en Planos de los Resultados de la Simulación de Consecuencia (Radios de Afectación) 9-113
9.5.4 Análisis de Riesgo 9-134
9.5.4.1 Reposicionamiento de Escenarios de Riesgo 9-134
9.5.4.2 Análisis de Vulnerabilidad 9-134
9.5.5 Determinación de Medidas de Reducción de Riesgo Adicionales para escenarios de Riesgo no tolerables y/o ALARP 9-144
9.6 Sistemas de Seguridad y Medidas para administrar los escenarios de riesgo 9-145
9.6.1 Recomendaciones Técnico Operativas 9-145
9.6.2 Proyecto del sistema contra incendio 9-150
9.6.3 Plan de Respuesta a Emergencias 9-155
9.6.4 Sistemas de Seguridad 9-163

9.6.5 Medidas Preventivas 9-166
9.6.6 Otras consideraciones 9-168
9.7 Conclusiones y recomendaciones 9-172
9.8 resumen ejecutivo 9-175
9.9 identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información en el análisis de riesgo (anexos) 9-181

Índice de figuras

Figura 1.1 Ubicación del Área Contractual 7. 1-2
Figura 1.2 Ubicación de los pozos exploratorios del Área Contractual 7. 1-2
Figura 2.1 Programa de trabajo para la perforación de los pozos exploratorios en el AC7. 2-6
Figura 2.2 Ubicación del AC7 en relación a los pozos existentes, instalaciones en superficie y batimetría. 2-7
Figura 2.3 Puerto de Dos Bocas. 2-11
Figura 2.4 Aeropuerto internacional de Villahermosa Carlos Rovirosa Pérez 2-12
Figura 2.5 Plataforma semi-sumergible modelo ENSCO 8503. 2-13
Figura 2.6 Ejemplos de embarcaciones de apoyo a emplearse durante la perforación exploratoria de AC7 2-15
Figura 2.7 Diagrama de perforación para el pozo Ixchel-1 2-22
Figura 2.8 Diagrama de perforación para el Pozo Yatzil-1 2-23
Figura 2.9 Esquema de torre de perforación 2-28
Figura 2.10 Sistema de izaje 2-29
Figura 2.11 Sistema rotatorio 2-30
Figura 2.12 Ejemplo de Sistema de circulación 2-31
Figura 2.13 Esquema genera estimado del equipo de perforación 2-33
Figura 3.1 Ubicación del Área Contractual 7 (AC 7) y el Sistema Ambiental Regional (SAR) 3-124
Figura 3.2 Ubicación del Proyecto respecto a las Zonas de Salvaguarda 3-151
Figura 3.3 Ubicación del Proyecto con respecto a las ANP más cercanas. 3-152
Figura 3.4 Ubicación del AC7 con respecto a las AICA más cercanas 3-153
Figura 3.5 Ubicación del AC7 con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias 3-154
Figura 3.6 Ubicación del AC7 con respecto a sitios RAMSAR. 3-155
Figura 4.1 Ubicación del Área Contractual 7 y el Sistema Ambiental Regional (SAR). 4-2
Figura 4.2 Localización del Área Contractual 7 dentro de la Cuenca del Sureste 4-3
Figura 4.3 Cuencas geológicas que forman la provincia "Cuencas del Sureste" 4-4
Figura 4.4 Temperatura promedio mensual del aire en el periodo comprendido entre 2005-2018. 4-6
Figura 4.5 Temperatura promedio mensual del aire en el periodo comprendido entre 2005-2018 4-7
Figura 4.6 Variación mensual del promedio de temperatura superficial del océano (°C). .. 4-8
Figura 4.7 Temperatura superficial (°C): a) enero, b) febrero, c) marzo, d) abril. 4-8
Figura 4.8 Temperatura superficial (°C): a) mayo, b) junio, c) julio, d) agosto. 4-9
Figura 4.9 Temperatura superficial (°C)) i) septiembre, j) octubre, k) noviembre, l) diciembre. 4-9
Figura 4.10 Precipitación máxima mensual para la estación "Nanchital", Veracruz 4-10

Figura 4.11 Humedad relativa media mensual registrada en las EMA y ESIME más cercanas al Área Contractual durante octubre-diciembre 2017 y enero 2018. 4-11
Figura 4.12 Ciclones tropicales en las costas del Mar Caribe y océano Atlántico en las temporadas 2011-2012. 4-15
Figura 4.13 Ciclones tropicales en las costas del Mar Caribe y océano Atlántico en las temporadas 2013-2014. 4-16
Figura 4.14 Ciclones tropicales en las costas del Mar Caribe y océano Atlántico en las temporadas 2015-2016. 4-17
Figura 4.15 Ciclones tropicales en las costas del Mar Caribe y océano Atlántico en la temporada 2017 4-18
Figura 4.16 Diagrama de rosa de los vientos (Promedio) para el área cerca del Área Contractual 7 para los meses enero – junio en el periodo 2013 - 2018 4-19
Figura 4.17 Diagrama de rosa de los vientos (Promedio) para el área cerca del Área Contractual 7 para los meses julio - diciembre en el periodo 2013 - 2018 4-20
Figura 4.18 Diagrama de rosa de vientos anual (Promedio) cerca del AC7 (latitud 17.5° y longitud -95°) para el periodo 2013 -2017 4-21
Figura 4.19 Presión atmosférica para la estación meteorológica automática "La Cangrejera". 4-22
Figura 4.20 Altura del oleaje y dirección simulada en el Golfo de México en el periodo de lluvias (julio) de 2015. 4-23
Figura 4.21 Altura del oleaje y dirección simulada en el Golfo de México en el periodo de nortes (diciembre) de 2015. 4-24
Figura 4.22 Representación gráfica del régimen de mareas de enero 2009 a diciembre 2017. 4-24
Figura 4.23 Diagrama de rosa de corrientes (Promedio) cerca del Área Contractual 7 de los meses enero – junio para el periodo 2013 - 2017 4-26
Figura 4.24 Diagrama de rosa de corrientes (Promedio) cerca del Área Contractual 7 de los meses enero – junio para el periodo 2013 - 2017 4-27
Figura 4.25 Batimetría del Área Contractual 7 4-28
Figura 4.26 Valores de pH en el Área Contractual 7 a todas las profundidades. 4-30
Figura 4.27 Composición del sedimento. 4-35
Figura 4.28 Diseño de muestreo alrededor del pozo. 4-36
Figura 4.29 Fotografía tomada con ROV del pozo COX-1. 4-37
Figura 4.30 Densidad relativa (%) de los principales géneros de ictioplancton en Área Contractual 7. 4-39
Figura 4.31 Variación espacial de la densidad del ictioplancton por estación de muestreo en el Área Contractual 7. 4-41
Figura 4.32 Composición taxonómica determinada en Área Contractual 7. 4-42
Figura 4.33 Representación porcentual del número de especies de meiobentos por categorías taxonómicas superiores en el Área Contractual 7. 4-43
Figura 4.34 Distribución espacial de la riqueza del meiobentos por estación de muestreo en Área Contractual 7. 4-44

Figura 4.35 Distribución espacial de la densidad del meiobentos por estación de muestreo en el Área Contractual 7. 4-46
Figura 4.36 Cantidad especies de aves registrados en el Área Contractual 7. 4-49
Figura 4.37 Actividades económicas en el Área de Influencia Directa 4-54
Figura 4.38 Actividades económicas en el Área de Influencia Directa 4-55
Figura 9.1 Puntos de origen de los Ciclones Tropicales del 11 al 20 de Junio durante el periodo de 1851 a 2015. 9-4
Figura 9.2 Seguimiento de temporada de huracanes 9-8
Figura 9.3 Calor oceánico en Junio 2018 9-9
Figura 9.4 Registro histórico de huracanes cerca del AC7 9-10
Figura 9.5 Esquema de Ixchel-1 9-15
Figura 9.6 Esquema de Yatzil-1 9-17
Figura 9.7 Ubicación del Área Contractual 7. 9-51
Figura 9.8 Ubicación de los pozos exploratorios del Área Contractual 7. 9-51
Figura 9.9 Ubicación del Área Contractual 7 y el Sistema Ambiental Regional (SAR). 9-52
Figura 9.10 Posibles trayectorias de flujo en caso de reventón 9-94
Figura 9.11 Ecuación de Vogel 9-95
Figura 9.12 Reventón simultáneo de objetivos 3 y 4 en Yatzil-1. Agujero descubierto atmosférica (WCD). 9-101
Figura 9.13 Área de cuadrícula de derrame de hidrocarburo con ampliación de la sub-cuadrícula de costa 9-110
Figura 9.14 Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 10 días, temporada frentes fríos anticiclónicos 9-115
Figura 9.15 Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 10 días, temporada seca 9-116
Figura 9.16 Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 10 días, temporada lluviosa. 9-117
Figura 9.17 Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la costa para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 10 días, temporada frentes fríos anticiclónicos 9-118
Figura 9.18 Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la costa para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 10 días, temporada seca. 9-119
Figura 9.19 Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la costa para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 10 días, temporada lluviosa. 9-120
Figura 9.20 Derrame de hidrocarburo- Trayectoria del derrame para mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua para una descarga de 154,100

sbpd (promedio) en el Golfo de México por 10 días, temporada frentes fríos anticiclónicos. 9-121
Figura 9.21 Derrame de hidrocarburo- Trayectoria del derrame Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 10 días, temporada seca. 9-122
Figura 9.22 Derrame de hidrocarburo- Trayectoria del derrame para mayor masa de hidrocarburo en las costas para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 10 días, temporada lluviosa. 9-123
Figura 9.23 Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos. 9-125
Figura 9.24 Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada seca. 9-126
Figura 9.25 Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada lluviosa. 9-127
Figura 9.26 Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la costa para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos. 9-128
Figura 9.27 Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la costa para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada seca. 9-129
Figura 9.28 Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la costa para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada lluviosa. 9-130
Figura 9.29 Derrame de hidrocarburo- Trayectoria del derrame para mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos. 9-131
Figura 9.30 Derrame de hidrocarburo- Trayectoria del derrame Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada seca. 9-132
Figura 9.31 Derrame de hidrocarburo- Trayectoria del derrame para mayor masa de hidrocarburo en las costas para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada lluviosa. 9-133
Figura 9.32 Receptores Sensibles (Marinos) para trayectoria del derrame Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos. 9-135

Figura 9.33 Receptores Sensibles (Terrestres y Marinos) para trayectoria del derrame Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos. 9-137
Figura 9.34 Receptores Sensibles (Terrestres AICA) para trayectoria del derrame Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos. 9-139
Figura 9.35 Receptores Sensibles (Zonas de salvaguarda) para trayectoria del derrame Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos. 9-141
Figura 9.36 Receptores Sensibles (Fauna) para trayectoria del derrame Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos. 9-143

Índice de Tablas

Tabla 1.1 Coordenadas geográficas de los pozos exploratorios del Área Contractual 7 1-1
Tabla 1.2 Coordenadas geográficas de los vértices de Área Contractual 7 1-1
Tabla 2.1 Características de la unidad semi-sumergible 2-14
Tabla 2.2 Características del equipo de perforación 2-15
Tabla 2.3 Tipos y composición de lodos de perforación 2-34
Tabla 2.4 Tipos y composición de aditivos que serán utilizados en la preparación de los lodos 2-34
Tabla 2.5 Estimado de volumen de salmuera generado por pozo 2-39
Tabla 2.6 Personal requerido 2-41
Tabla 2.7 Requerimientos de agua en etapa de perforación 2-42
Tabla 2.8 Sustancias químicas utilizadas durante el Proyecto 2-42
Tabla 2.9 Equipos y capacidad de generadores de electricidad en plataforma semi-sumergible 2-43
Tabla 2.10 Tipos de residuos generados durante la perforación 2-44
Tabla 2.11 Emisiones a la atmósfera 2-49
Tabla 2.12 Niveles de ruido para diversos tipos de maquinaria utilizada 2-50
Tabla 3.1 Vinculación del Proyecto con el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques (BMW) 3-3
Tabla 3.2 Vinculación del Proyecto con Convenios internacionales administrados por la OMI diferentes a MARPOL y SOLAS 3-5
Tabla 3.3 Vinculación del Proyecto con MARPOL 73/78 3-7
Tabla 3.4 Vinculación del Proyecto en el Convenio SOLAS 3-9
Tabla 3.5 Vinculación del Proyecto con el Código de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias (PBIP) 3-11
Tabla 3.6 Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos 3-14
Tabla 3.7 Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento 3-24
Tabla 3.8 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre 3-38
Tabla 3.9 Vinculación entre el Proyecto y la Ley General de Cambio Climático y su Reglamento en Materia del Registro Nacional de Emisiones 3-40
Tabla 3.10 Vinculación del Proyecto con la Ley Federal del Mar 3-42
Tabla 3.11 Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 3-43
Tabla 3.12 Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento 3-51
Tabla 3.13 Vinculación del Proyecto con la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas 3-56
Tabla 3.14 Vinculación del Proyecto con la Ley de Puertos y su Reglamento 3-59
Tabla 3.15 Vinculación con la Ley de Navegación y comercio marítimos. 3-60

Tabla 3.16 Vinculación del Proyecto con la Ley de Hidrocarburos y su Reglamento 3-64
Tabla 3.17 Vinculación del Proyecto con la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos 3-67
Tabla 3.18 Vinculación del Proyecto con la Armas y Explosivos. 3-69
Tabla 3.19 Vinculación del Proyecto con las disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos 3-71
Tabla 3.20 Vinculación del Proyecto con las 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 3-88
Tabla 3.21 Vinculación del Proyecto a 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. 3-89
Tabla 3.22 Ley de Responsabilidad Civil por Daño y Deterioro Ambiental del Estado de Tabasco 3-105
Tabla 3.23 Vinculación entre el Proyecto y la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Tabasco 3-108
Tabla 3.24 Unidad de Gestión Ambiental (UGA)187 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. 3-123
Tabla 3.25 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica determinados por el POE del Golfo de México y Mar Caribe 3-124
Tabla 3.26Vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 3-141
Tabla 3.27 Vinculación del Proyecto con el Programa Estatal de Desarrollo de Tabasco 3-145
Tabla 3.28 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables 3-147
Tabla 4.1 Promedio mensual de la temperatura del aire entre 2005 – 2018 4-5
Tabla 4.2 Temperatura media mensual del agua entre 2005-2018 4-6
Tabla 4.3 Precipitación máxima mensual en el periodo comprendido entre 1951-2010 4-10
Tabla 4.4 Humedad relativa registrada en estaciones meteorológicas más cercanas al AC7. 4-11
Tabla 4.5 Evaporación total en el periodo comprendido entre 1951-2010 4-12
Tabla 4.6 Eventos extremos reportados para la zona del Área Contractual 7 para el periodo 1997-2017 4-13
Tabla 4.7 Abundancia de especies de ictiofauna en el Área Contractual 7 4-47
Tabla 4.8 Descripción de muestras de tejido de peces del Área Contractual 7 4-47
Tabla 4.9 Resumen de resultados de metales (mg/kg) en tejidos en el área Contractual 7 . 4-48
Tabla 4.10 Especies de aves registradas en el AC7 4-48
Tabla 4.11 Avistamientos de mamíferos marinos por estación y transecto. 4-50
Tabla 4.12 Población total por localidad en el AID subtipo D2 4-51

Tabla 4.13 Lista de verificación de calidad del paisaje de puntuación simple para la evaluación del paisaje en el área contractual 4-57
Tabla 4.14 Lista de verificación de calidad del paisaje de puntuación simple para la evaluación del paisaje en el área contractual 7 4-57
Tabla 4.15 Lista de valores establecidos para la evaluación del paisaje en el Área Contractual 7 4-58
Tabla 4.16 Lista de valores establecidos para la evaluación del paisaje en el área contractual 74-59
Tabla 5.1 Obras y actividades asociadas al proyecto generadoras de impactos 5-2
Tabla 5.2 Receptores socio-ambientales sujetos a impacto y su sensibilidad 5-2
Tabla 5.3 Matriz de interacciones potenciales 5-7
Tabla 5.4 Tabla de valoración y descripción de impactos directos 5-9
Tabla 5.5 Criterios de Magnitud para la valoración de impactos al fondo marino 5-14
Tabla 5.6 Criterios de Vulnerabilidad para la valoración de impactos al fondo marino 5-14
Tabla 5.7 Criterios de Magnitud para Impactos a la Calidad de Agua de Mar 5-17
Tabla 5.8 Criterios de Vulnerabilidad para la valoración de impactos a la Calidad del Agua 5-17
Tabla 5.11 Criterios de Magnitud para Valoración de Impactos a la Calidad de Aire 5-19
Tabla 5.12 Criterios de Vulnerabilidad para la valoración de impactos a la Calidad de Aire 5-19
Tabla 5.13 Criterios de Magnitud de la valoración de los impactos al plancton 5-21
Tabla 5.14 Criterios de Vulnerabilidad para la evaluación de Impactos al plancton 5-22
Tabla 5.18 Criterios de magnitud para la valoración de impactos a la Comunidad Bentónica 5-23
Tabla 5.14 Criterios de Vulnerabilidad para la valoración de impactos a la Comunidad Bentónica 5-24
Tabla 5.13 Criterios de Magnitud para la valoración de impactos al Necton 5-26
Tabla 5.14 Criterios de Vulnerabilidad para la evaluación de impactos al Necton 5-26
Tabla 5.15 Criterios de Magnitud para impactos del paisaje 5-28
Tabla 5.16 Criterios de Vulnerabilidad para la Evaluación de Impactos al Paisaje 5-29
Tabla 5.17 Recursos y delimitación geográfica para impactos acumulativos, sinérgicos y residuales 5-36
Tabla 5.18 Detección de acciones y eventos para la inclusión en la evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales 5-37
Tabla 5.19 Interacciones de recursos sensibles susceptibles a impactos acumulativos, sinérgicos y residuales con acciones e impactos 5-38
Tabla 5.20 Descripción de impactos acumulativos 5-40
Tabla 5.21 Descripción de impactos sinérgicos 5-46
Tabla 5.22 Descripción de impactos residuales 5-50
Tabla 7.1 Descripción el escenario ambiental sin Proyecto, con Proyecto, y considerando el Proyecto con medidas de mitigación 7-2
Tabla 9.1 Eventos extremos reportados para el Golfo de México en el periodo 1978-2017 .. 9-10
Tabla 9.2 Coordenadas geográficas de los pozos exploratorios del Área Contractual 7 9-13
Tabla 9.3 Fluidos de perforación a utilizar durante la perforación del pozo Ixchel-1 9-14

Tabla 9.4 Fluidos de perforación a utilizar durante la perforación del pozo Yatzil-1 9-16
Tabla 9.5 Características de la plataforma semi-sumergible. 9-18
Tabla 9.6 Equipos principales 9-19
Tabla 9.7 Equipo y/o maquinaria utilizada en la perforación (plataforma semi-sumergible) 9-21
Tabla 9.8 Principales equipos de auxiliares en plataforma Semi-Sumergible. 9-25
Tabla 9.9 Principales equipos de control de pozo. 9-29
Tabla 9.10 Capacidad de almacenamiento de materiales en plataforma Semi-sumergible. .. 9-33
Tabla 9.11 Equipos de prevención de contaminación. 9-36
Tabla 9.12 Comparación de sustancias peligrosas con LAAR. 9-39
Tabla 9.13 Propiedades del Hidrocarburo 9-40
Tabla 9.14 Características de la mezcla de hidrocarburo 9-40
Tabla 9.15 Sistema de izaje. 9-44
Tabla 9.16 Coordenadas geográficas de los vértices de Área Contractual 7 9-49
Tabla 9.17 Coordenadas geográficas de los pozos exploratorios del Área Contractual 7 9-50
Tabla 9.18 Total de accidentes relacionados con perforación y exploración por tipo de unidad (en todo el mundo de 1970 a 2012). 9-53
Tabla 9.19 Total de accidentes de la industria de los hidrocarburos por tipo de unidad (en todo el mundo de 1970 a 2012). 9-53
Tabla 9.20 Accidentes de Helicópteros en Operaciones Petroleras en el Mundo. 9-54
Tabla 9.21 Mayores derrames de hidrocarburos en aguas de Estados Unidos. 9-58
Tabla 9.22 Incidentes de derrame de hidrocarburos de Pemex. 9-60
Tabla 9.23 Estadística de derrames de eni 9-62
Tabla 9.24 Áreas de riesgo y categorías- aspectos sociales y medioambientales. 9-65
Tabla 9.25 Áreas de riesgo y categorías- aspectos de seguridad operacional. 9-66
Tabla 9.26 Áreas de riesgo y categorías – aspectos de salud. 9-67
Tabla 9.27 Categoría de peligro y palabras clave utilizados en el HAZID. 9-68
Tabla 9.28 Definiciones de riesgo para frecuencia. 9-70
Tabla 9.29 Definiciones de nivel de severidad de la consecuencia 9-72
Tabla 9.30 Matriz general de evaluación de riesgos. 9-75
Tabla 9.31 Definición de niveles de riesgo. 9-76
Tabla 9.32 Nodos y actividades asociadas. 9-78
Tabla 9.33 Resumen de resultados para cada nodo. 9-80
Tabla 9.34 Jerarquización de riesgo identificando número de consecuencias por PELIGROS EXTERNOS Y AMBIENTALES (antes de medidas de reducción del riesgo/ medidas adicionales de mitigación) 9-81
Tabla 9.35 Jerarquización de riesgo identificando número de consecuencias por PELIGROS OPERACIONALES (antes de medidas de reducción del riesgo/ medidas adicionales de mitigación) 9-82
Tabla 9.36 Jerarquización de riesgo identificando número de consecuencias por PELIGROS PARA LA SALUD (antes de medidas de reducción del riesgo/ medidas adicionales de mitigación) 9-83

Tabla 9.37 Jerarquización de riesgo identificando número de consecuencias por PELIGROS EXTERNOS Y AMBIENTALES (después de medidas de reducción del riesgo/ medidas adicionales de mitigación) 9-84
Tabla 9.38 Jerarquización de riesgo identificando número de consecuencias por PELIGROS OPERACIONALES (después de medidas de reducción del riesgo/ medidas adicionales de mitigación) 9-85
Tabla 9.39 Jerarquización de riesgo identificando número de consecuencias por PELIGROS PARA LA SALUD (después de medidas de reducción del riesgo/ medidas adicionales de mitigación) 9-86
Tabla 9.40 Resumen de eventos con nivel medio (nivel de severidad 5) y medio-alto después de salvaguardas. 9-88
Tabla 9.41 Datos geométricos principales aplicable al pozo Ixchel-1 9-96
Tabla 9.42 Datos geométricos principales aplicable al pozo Yatzil-1 9-96
Tabla 9.43 Datos termodinámicos y de frontera en términos de rangos de variaciones para el pozo Ixchel-1 9-97
Tabla 9.44 Datos termodinámicos y de frontera en términos de rangos de variaciones para el pozo Yatzil-1 9-98
Tabla 9.45 Resultados de flujo de descarga OLGA 9-100
Tabla 9.46 Escenarios y casos simulados 9-102
Tabla 9.47 Temporadas del año simuladas 9-102
Tabla 9.48 Descripción de los Espesores del Hidrocarburo. 9-105
Tabla 9.49 Valores Umbral de los Espesores del Hidrocarburo. 9-105
Tabla 9.50 Resultados del modelo COSIM. 9-106
Tabla 9.51 Suposiciones de Umbrales. 9-106
Tabla 9.52 Resumen de los Resultados del Modelo – Derrame de 24,500 Sm^3/d (promedio) de Crudo en el Golfo de México por 10 y 55 días para el peor caso (WC) Mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua 9-112
Tabla 9.53 Resumen de los Resultados del Modelo – Derrame de 24,500 Sm^3/d (promedio) de Crudo en el Golfo de México por 10 y 55 días para el peor caso (WC) Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera 9-112
Tabla 9.54 Resumen de los Resultados del Modelo – Derrame de 24,500 Sm^3/d (promedio) de Crudo en el Golfo de México por 10 y 55 días para el peor caso (WC) Mayor masa de hidrocarburo en las costas 9-113
Tabla 9.55 Distribución de fauna en el Golfo de México 9-142
Tabla 9.56 Recomendaciones técnico-operativas. 9-146
Tabla 9.57 Clasificación de Niveles de Emergencia 9-166

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

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1 Nombre del Proyecto

Exploración de hidrocarburos en dos pozos exploratorios en el área contractual 7 de la cuenca sureste en el Golfo de México ("el Proyecto").

1.1.2 Ubicación del proyecto

El Área Contractual 7 (AC7) ha sido establecida por la Comisión Nacional de Hidrocarburos a través de la licitación CNH-R02-L01/2016 y el contrato CNH-R02-L01-A07.CS/2017 y está localizada en la provincia petrolera de la Cuenca del Sureste, en el Golfo de Campeche, a aproximadamente 70 km del litoral del estado de Veracruz.

El AC7 se encuentra en profundidades de agua de 150 m a 550 m, y cubre una superficie total de 591 km^2

El proyecto comprende la instalación de dos pozos exploratorios, Ixchel-1y Yatzil-1, los cuales se ubicarán al noroeste y al centro del AC7, así como de un tercer pozo de contingencia que solo será perforado en caso de que en los primeros dos no haya reservas suficientes. Las coordenadas y ubicación de dichos pozos se muestran en la Tabla 1.1 y la Figura 1.2.

Tabla 1.1 ***Coordenadas geográficas de los pozos exploratorios del Área Contractual 7***

Pozo	*Coordenadas geográficas sexagesimales*	*Coordenadas geográficas decimales*	*Trayectoria*
Coordenadas de ubicación de la instalación. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.			

Tabla 1.2 ***Coordenadas geográficas de los vértices de Área Contractual 7***

Vértice	*Coordenadas geográficas sexagesimales*	*Coordenadas geográficas decimales*
Coordenadas de ubicación de la instalación. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		

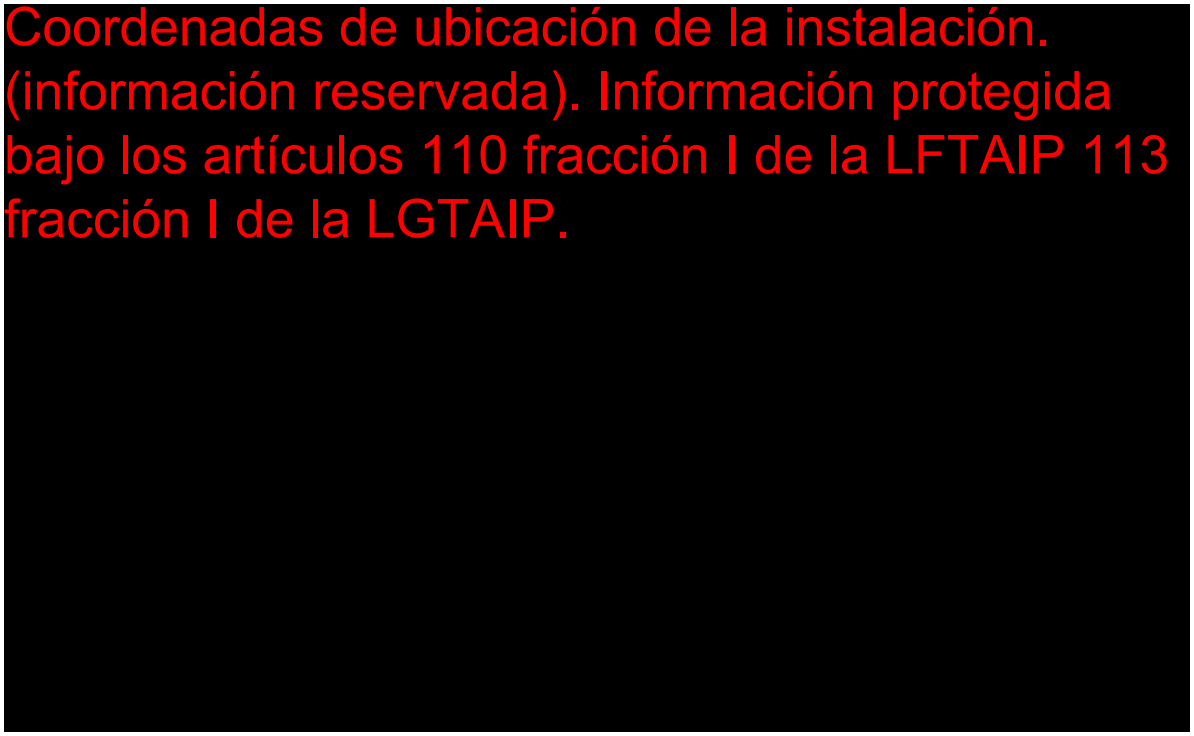


Figura 1.1 ***Ubicación del Área Contractual 7.***

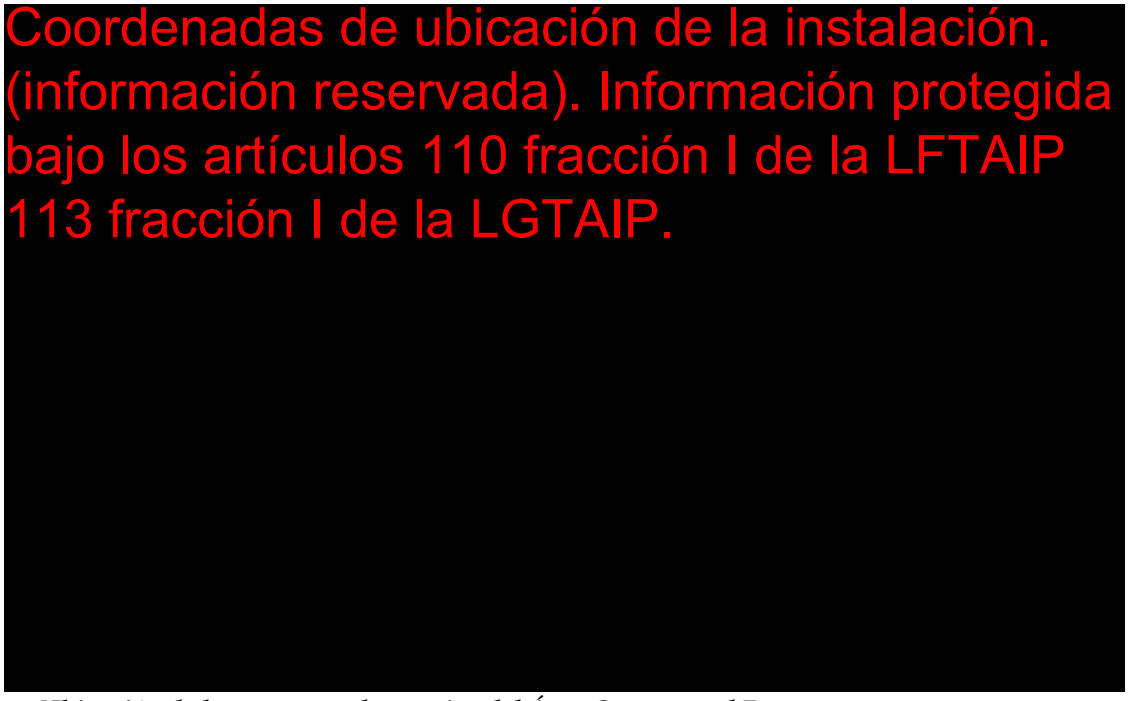


Figura 1.2 ***Ubicación de los pozos exploratorios del Área Contractual 7.***

Como se observa en la figura anterior, un solo pozo exploratorio ha sido perforado dentro del AC7 llamado Cox-1 (Pemex, diciembre del 2007), cuyo objetivo fue el probar el potencial de las areniscas del Plioceno Inferior atrapadas en una trampa combinada estratigráfica-estructural. El pozo resultó invadido de agua, probablemente debido a un fallo del sello lateral.

En junio del 2017 se ingresó a la Agencia de Seguridad Industrial y Protección al medio Ambiente del sector hidrocarburos (ASEA) un reporte de Línea Base Ambiental, daños ambientales y daños preexistentes del AC7 en donde se discuten los resultados de calidad de agua y sedimento en los alrededores del pozo Cox-1 así como su integridad por medio de un video. Dicho reporte se incluye como anexo 4.1 de este estudio.

1.1.3 Duración del Proyecto

Se contempla un periodo de cuatro años para la fase de exploración de hidrocarburos con posibilidad de obtención de dos prórrogas de hasta 2 años cada una. La duración del Proyecto comenzará a contar desde la aprobación del plan de exploración (octubre del 2018) aunque se espera que la perforación del primer pozo comience en el primer cuatrimestre del 2019.

1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 Nombre y Razón Social

Eni de México S. de R.L. de C.V. ("Promovente" o "eni"). El Anexo 1.1 contiene una copia simple del acta constitutiva de la empresa.

El acta está sentada mediante la escritura volumen mil quinientos treinta y uno, número cincuenta y nueve mil ochocientos cincuenta y siete ante la fe del [redacted] notario 28 del Distrito Federal, el 1° de octubre de 2015.

Nombre de persona física, información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

EME151002N61. El Anexo 1.2 contiene una copia simple del RFC del Promovente.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Cristiano Salino es el representante legal en México del Promovente, de acuerdo con la copia simple del poder notarial incluido en el Anexo 1.3. En el Anexo 1.4 se presenta una copia simple de su identificación oficial.

1.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[redacted]

Domicilio, teléfono y correo electrónico del representante legal, datos protegidos con forme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP, y 116 de la LGTAIP.

1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Nombre o Razón Social

ERM México, S.A. de C.V

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: EME900717GVA

1.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio

En el Anexo 1.5 se incluyen las copias de las cédulas profesionales de los participantes en el estudio y en el Anexo 1.6 se adjunta una carta de protesta de decir verdad firmada por el representante legal del responsable técnico.

RESPONSABLES:

Nombres de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.3.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio

Domicilio, teléfono y correo electrónico de persona física. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

2. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Eni México S. de R.L. de C.V. ("Promovente" o "eni") es una compañía constituida y con personalidad jurídica de conformidad con las leyes de México cuyo objeto es la exploración y extracción de hidrocarburos. La documentación legal de eni se describe y cita en el Capítulo 1 de este estudio y se presenta en los Anexos citados en dicho capítulo.

El 25 de septiembre del 2017 el consorcio formado por Eni México S. de R.L. de C.V. (Operador 45%), Capricorn Energy Mexico S. de R.L. de C.V. (30%), Citla B7, S.AP.I. DE C.V. (25%) y la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) firmaron un "Contrato Para la Extracción De Hidrocarburos Bajo La Modalidad de Producción Compartida Aguas Someras" (Contrato No. CNH-R2-L01-A7.CS/2017) en el cual fue designado como el Operador.

Los principales objetivos del Proyecto son:

- Evaluar el potencial petrolífero del área contractual mediante la interpretación de nuevos datos sísmicos en el área.
- Identificar prospectos y madurar los mismos mediante la interpretación de nuevo dato sísmico y realización de estudios enfocados a reducir los riesgos geológicos principales asociados a los prospectos
- Determinar las probabilidades de éxito geológico y económico de los prospectos a perforar mediante una evaluación técnica y económica
- Confirmar la presencia de acumulaciones de hidrocarburos comerciales, así como incrementar la información estratigráfica, sedimentológica y petrofísica de la columna litológica del área mediante la perforación de dos pozos exploratorios y en caso de ser requerido un pozo de contingencia.

2.1.1 Naturaleza del Proyecto

El Proyecto comprenderá de las siguientes actividades:

1. Evaluación de estudios geológicos y geofísicos ya realizados por otra empresa.
2. Perforación exploratoria.
3. Abandono temporal.
4. Abandono definitivo

2.1.1.1 Evaluación de estudios geológicos y geofísicos adquiridos

Los estudios previos se comprarán de otra empresa y servirán para determinar las zonas con mayores yacimientos potenciales de hidrocarburos. Con el análisis de la información de estos estudios previos pueden hacerse ajustes en el diseño de la perforación exploratoria.

Previo a las actividades de perforación y exploración se requerirán actividades de preparación antes de iniciar cualquier actividad costa afuera, siendo éstas principalmente las de movilización y adecuación de las embarcaciones a emplear, así como instalación de la plataforma de perforación.

2.1.1.2 Perforación exploratoria

Una vez obtenidos los resultados de la evaluación superficial geológica y geofísica, se llevarán a cabo las perforaciones de dos pozos exploratorios principales y, en caso de ser requerido, uno de contingencia.

Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 13 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

2.1.1.3 Abandono temporal

Para el caso de los pozos exploratorios, la etapa de terminación se considera el fin de las actividades de perforación exploratoria de hidrocarburos, tras las cuales éstos serán abandonados hasta el nivel del lecho marino para desarrollos en actividades futuras. Los pozos podrán abandonarse de manera temporal o permanente según las reservas calculadas en cada yacimiento y pozo perforado, y la cantidad de acumulaciones de hidrocarburos.

En caso de que sean abandonados de forma temporal, las zonas productivas con contenido de hidrocarburos serán aisladas con tapones de cemento y se instalará un tapón ciego debajo del fondo marino. En caso de que las reservas no sean suficientes y el pozo deba ser tapado de forma permanente, se le colocarán tapones de cemento y la plataforma abandonará las instalaciones por completo. Es posible que puedan perforarse nuevos pozos en nuevas ubicaciones con el fin de extraer suficiente cantidad de hidrocarburos, para lo cual se decidirá las ubicaciones de los nuevos pozos, si se diera el caso. La movilización de los equipos y materiales se realizará empleando la plataforma móvil de perforación y las embarcaciones de apoyo.

2.1.1.4 *Abandono definitivo*

Esta etapa se llevará a cabo una vez que los pozos que tengan potencial se hayan explotados y, de ser el caso, para esa etapa de explotación se presentará una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) específica. Asimismo, si hubiera alguna intención por parte de eni de extender el tiempo de sus actividades, éste tendrá que realizar los estudios ambientales y trámites que le apliquen para continuar.

2.1.2 *Justificación*

El Proyecto se llevará a cabo en el AC7 que es parte de la primera licitación de la Ronda 2 de la CNH en aguas someras y fue asignada a eni mediante la firma del contrato CNH-R02.01-A07/CS-2017 entre eni y la CNH. El objetivo principal del Proyecto es llevar a cabo actividades de exploración de hidrocarburos en el AC7, cuyas actividades serán llevadas a cabo con base en las mejores prácticas de la industria y los términos y condiciones del contrato citado con el propósito de maximizar la extracción de hidrocarburos, asegurando beneficios económicos a México.

2.1.3 *Ubicación física y dimensiones del proyecto*

El Proyecto se localiza en el AC7 cuyas coordenadas se muestran en el capítulo 1 de este estudio al igual que las coordenadas de los pozos prospectos. El AC7 se localiza en la provincia petrolera de la Cuenca del Sureste, en el Golfo de Campeche, aproximadamente a 70 km del litoral del estado de Veracruz. El Área 7 se encuentra en profundidades de agua de 150 m a 550 m, y cubre una superficie total de 591 km^2. Se encuentra situado a aproximadamente 60 km al noroeste del campo Amoca (también operado por eni), y a 65 km al oeste del descubrimiento Zama (Talos, 2017).

Tal y como ya se mencionó en el Capítulo 1, existe un pozo preexistente en el AC7 llamado COX-1 y el cual fue caracterizado durante los trabajos de línea base ambiental y daños ambientales y preexistentes (Anexo 4.1).

2.1.4 *Inversión Requerida*

Monto de inversión para el proyecto (secreto comercial). Información protegida bajo el artículo 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

Monto de inversión para el proyecto (secreto comercial). Información protegida bajo el artículo 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

2.2 *CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA*

El Proyecto se compone de cuatro etapas principales:

1. Evaluación de resultados de los estudios geológicos y geofísicos y actividades previas a la perforación exploratoria.
2. Perforación exploratoria.
3. Abandono temporal.
4. Abandono definitivo o convertir los pozos a productores.

Cada una de estas se explica en detalle en las secciones siguientes.

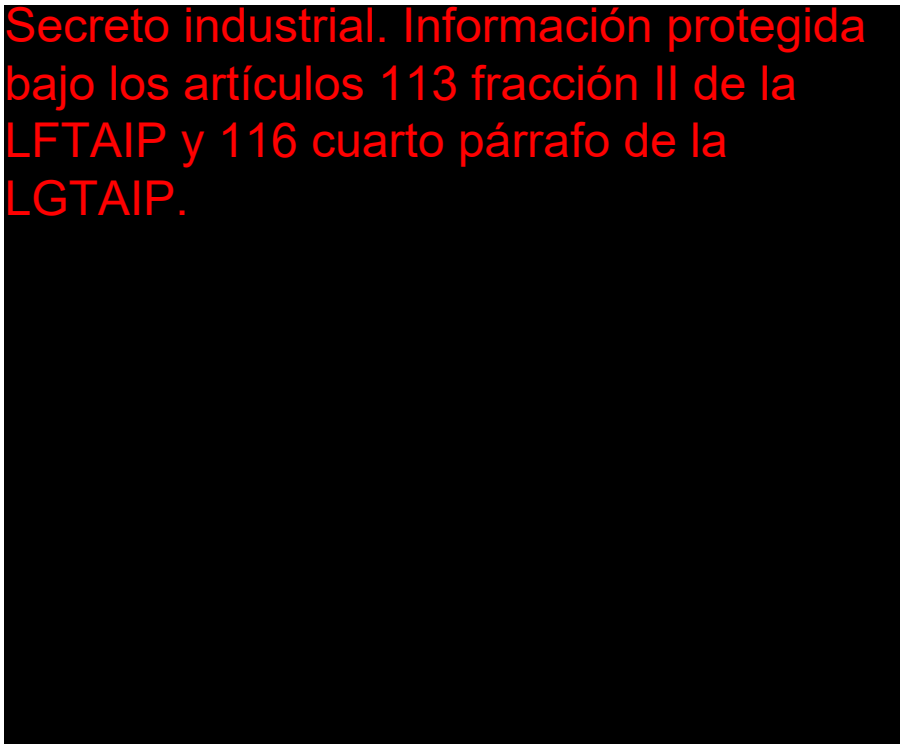
2.2.1 *Programa de Trabajo*

Aunque el contrato CNH-R02.01-A7/CS-2017 ampara actividades durante de 30 años, las actividades de exploración que son parte de este estudio tomarán aproximadamente cuatro años a partir de la fecha de aprobación del plan de exploración, que se realizará en octubre del 2018. El periodo de exploración puede ser prorrogado hasta en dos ocasiones por dos años cada una, previa solicitud y a más tardar 60 días hábiles antes de la fecha de conclusión. De acuerdo a los resultados de la fase exploratoria, eni decidirá si procede con la fase de explotación de reservas, en cuyo caso se presentará una MIA específica para estas actividades.

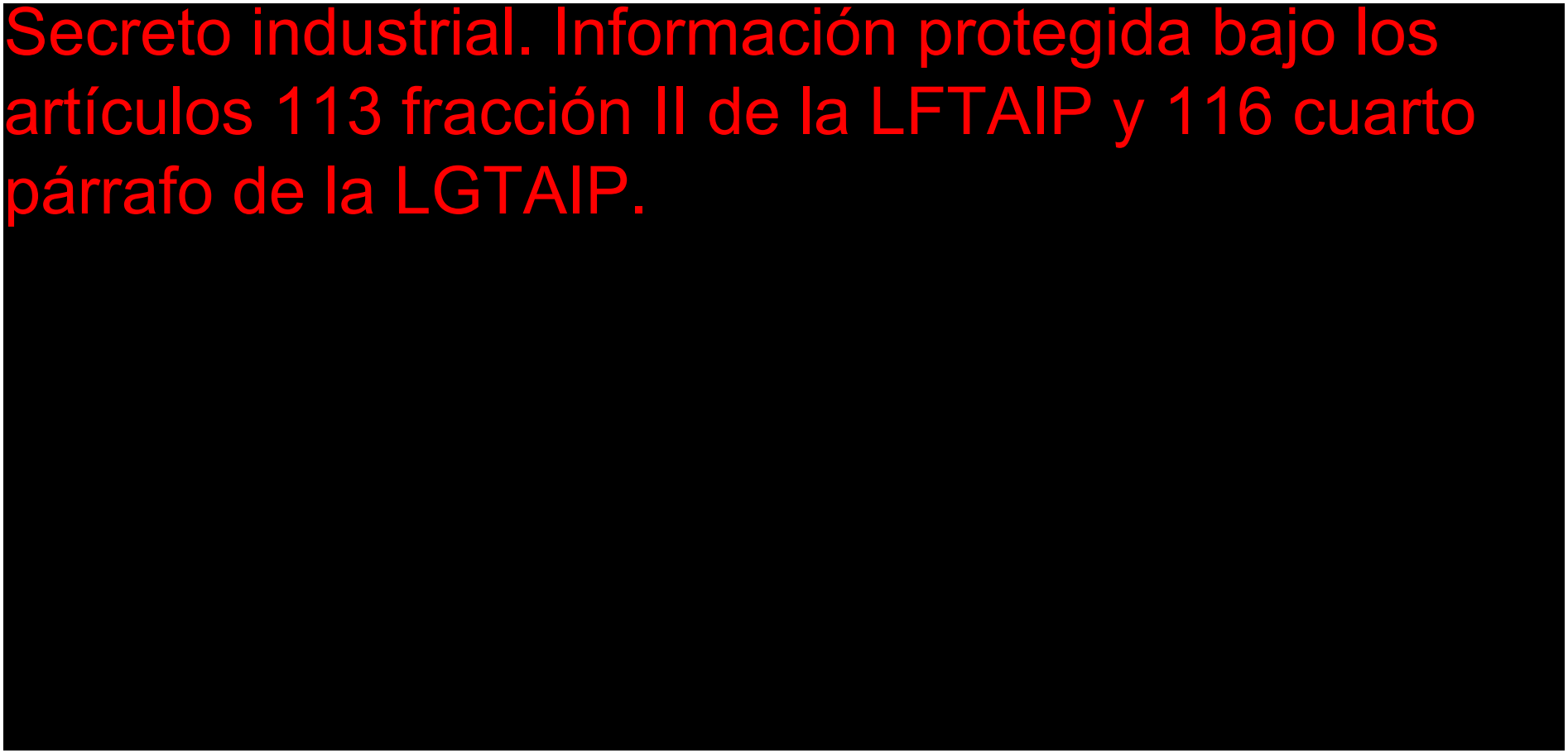
Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

[1] El monto [redacted] se destinará principalmente a cumplir con el Programa Mínimo de Trabajo establecido en el Contrato, sin embargo, si eni Mexico cumple con dicho compromiso en el Área Contractual 7 invirtiendo un monto menor al establecido como Firme, el remanente podrá ser usado a completa discreción de eni Mexico.

[2] Por Inversiones Contingentes deberá entenderse aquella inversión que se efectúe para llevar a cabo actividades adicionales a las establecidas en el Contrato como Programa Mínimo de Trabajo. Eni Mexico determinará a partir de la evaluación técnica que realice la viabilidad de utilizar o no el monto establecido como "Inversiones Contingentes", considerando también los resultados de la campaña exploratoria.



En la Figura 2.1 se detalla el programa de trabajo del Proyecto. Los tiempos mostrados podrán variar de acuerdo al comportamiento de los yacimientos, los resultados de la perforación exploratoria y las condiciones generales en el sitio del Proyecto como la meteorología.


Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

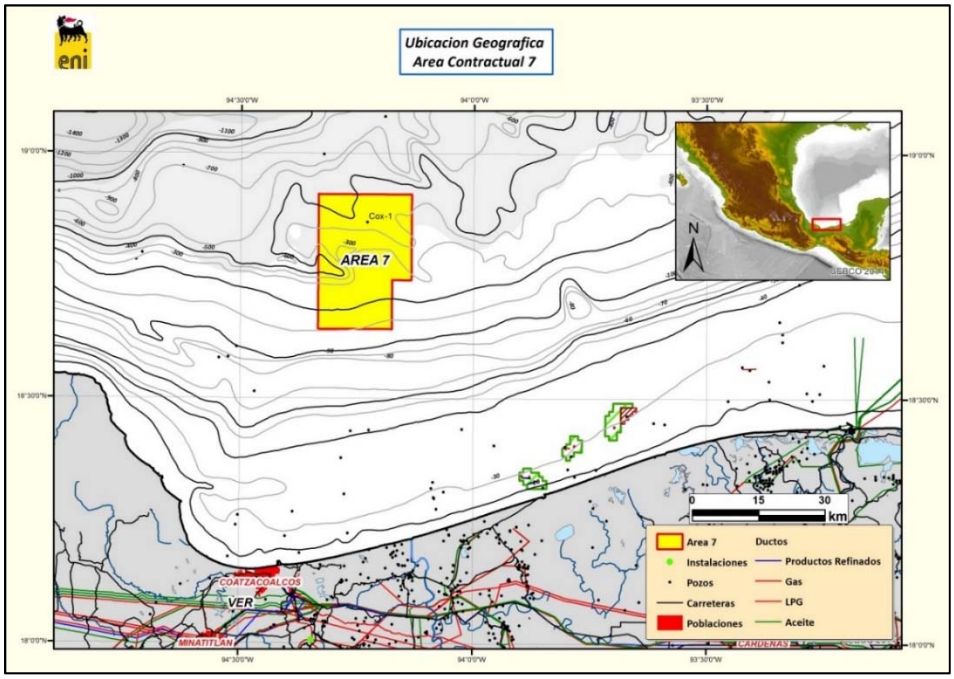
Ambos pozos investigarán la presencia de hidrocarburos en las áreas prospectivas ubicadas en bloques de falla no probados enfocándose en los niveles de los yacimientos. Para maximizar el valor de la campaña de evaluación, ambos pozos han sido diseñados con las trayectorias y profundidad total que permitirá alcanzar los depósitos para obtener puntos de control adicionales.

Los datos que arrojen los pozos deberán confirmar la extensión y la volumetría de los yacimientos, la distribución de fluidos y contactos, la distribución de heterogeneidad interna y las características petrofísicas de las arenas, lo cual será la base para la definición del mejor plan de desarrollo, en términos de número y tipología de pozos, ubicación y estrategias de producción.

No se llevarán a cabo pruebas de producción de los pozos, reservándose éstas para otra etapa.

2.2.2 *Representación gráfica regional y local*

El AC7 se localiza en la provincia petrolera de la Cuenca del Sureste, en el Golfo de Campeche, aproximadamente a 70 km del litoral del estado de Veracruz. Se encuentra en profundidades de agua de 150 m a 550 m y cubre una superficie total de 591 km^2. Se encuentra situado a aproximadamente 60 km al noroeste del campo Amoca, y a 65 km al oeste del descubrimiento Zama (Talos, 2017). La Figura 2.2 ilustra la ubicación del AC7 en relación a pozos y ductos preexistentes en la Cuenca Sureste del Golfo de México.



Fuente: CNH, 2018.

Figura 2.2 ***Ubicación del AC7 en relación a los pozos existentes, instalaciones en superficie y batimetría.***

2.2.3 *Evaluación de resultados de estudios geológicos y geofísicos*

Para la evaluación de potencial petrolero en el AC7 se llevará a cabo una evaluación del lecho marino en las áreas en donde se pretende perforar los dos pozos de exploración. Para llevar a cabo dicho estudio, eni comprará estudios de sísmica 2D y, estudios geológicos, geofísicos y geoquímicos elaborados previamente por empresas especializadas. Esta etapa también es llamada "estudio de riesgos someros". A través de estos estudios se evaluará e identificará la cuenca en donde se definirá la historia tectónica, estructural y sedimentaria de la misma.

Por otra parte, se realizará un diagnóstico geológico regional para definir y jerarquizar áreas con potencial para establecer el programa de perforación de modo que se asegure la viabilidad económica de las actividades de perforación, exploración y evaluación del yacimiento.

2.2.4 *Actividades previas a la perforación exploratoria*

Las actividades que eni realizará previo a la perforación exploratoria son las siguientes:

1. Contratación de empresas y personal
2. Inducción del personal
3. Movilización y montaje de equipos

2.2.4.1 *Contratación de empresas y personal*

Se realizará la contratación de mano de obra local de acuerdo a los términos establecidos en la cláusula 20.3 del contrato entre eni y la CNH. No obstante, y debido a que éste es un Proyecto costa afuera y existe la necesidad de cumplir con diversos requerimientos nacionales en materia ambiental, social, de salud y seguridad, eni contratará a empresas especializadas para la ejecución de las diferentes actividades del Proyecto. Las empresas contratadas incluirán empresas de servicios diversos, incluyendo actividades petroleras propias del Proyecto que en todo momento estarán bajo supervisión y control de eni.

El personal requerido durante la etapa de exploración de ambos pozos es de 140 personas en total (cada uno), que incluirán personal especializado y no especializado incluyendo subcontratistas y personal de eni. Para cada pozo exploratorio se considera personal técnico costa afuera, tripulantes en las embarcaciones de apoyo, así como la plataforma semi-sumergible, ingenieros en tierra y personal administrativo. Se estima que la cantidad de personal será

idéntica para cada uno de los pozos que pretenden perforarse por lo que el dato de 140 personas le es aplicable todos los pozos propuestos.

El turno de rotación-tiempo de desembarque para la tripulación será cada 28 días. El movimiento de las embarcaciones de apoyo para el transporte de materiales dependerá del avance del Proyecto y las necesidades del mismo.

2.2.4.2 Inducción del personal

A todos los empleados de eni que se encuentren en trabajo costa afuera se les realiza una inducción que incluye la ejecución de entrenamientos obligatorios en higiene ocupacional, medio ambiente, seguridad industrial y relacionamiento con miembros comunitarios o pescadores para contratistas y subcontratistas. Toda capacitación será provista previo al inicio de las actividades del Proyecto, lo cual garantizará que todo el personal esté capacitado en temas relevantes para la operación de éste.

2.2.4.3 Movilización y montaje de equipos

Se movilizará la plataforma semi-sumergible ENSCO 8503, cuyas características se muestran en la Tabla 2.1 y en la Figura 2.5. En el Anexo 2.1 se incluye una copia de la ficha técnica ésta.

Asimismo, habrá una la flotilla de embarcaciones que apoyarán el desarrollo de las actividades de perforación y estará constituida por un total de hasta tres embarcaciones de apoyo, cuyos modelos aún no han sido definidos. Sin embargo, en la Figura 2.6 se incluyen ejemplos de embarcaciones usadas para perforación exploratoria. Esta movilización incluye el tránsito y llegada de los buques de apoyo a la zona de trabajo. La perforación exploratoria en el AC7 no requerirá adecuar o construir instalaciones en tierra ni zonas costeras.

Dada la complejidad de las operaciones de apoyo de la unidad de perforación que será utilizada, se prevén las siguientes bases de apoyo o suministro.

Base de suministro (Shore Base)
La base de suministro estará ubicada en el puerto de Dos Bocas en Tabasco. Los servicios a obtener (adquisición de agua potable, alimentos y combustible) utilizarán la infraestructura existente, por lo que su adquisición o contratación no significará el desarrollo de nuevas capacidades o contratación de mano de obra adicional por parte de los proveedores locales. Si la base de suministro seleccionada no tuviera la capacidad de abastecimiento de combustible, una instalación cercana podrá ser utilizada para dicho fin. Productos químicos de los

fluidos de perforación y cemento, serán adquiridos de proveedores internacionales y serán transportados a la base de suministro.

El agua potable y el agua dulce para perforación (agua industrial) serán adquiridas de proveedores en la ciudad donde se ubique la base de suministro (o shore base). La unidad de perforación podrá contar con una planta de tratamiento para el agua de mar, lo que reducirá la cantidad de agua a transportar desde la shore base.

Instalaciones portuarias

La base de suministro que se seleccionará será aquella que presente las mejores condiciones para el Proyecto; que se encuentre debidamente autorizada y que cumpla con todos los requisitos técnicos, de seguridad y medio ambiente necesarios y establecidos por la legislación local, además de estar alineados con las políticas y estándares de eni. Como mínimo deberá cumplir con lo siguiente:

1. En la instalación portuaria seleccionada se establecerá una base logística, la cual contará con ambientes para el acopio y almacenamiento temporal de equipos y materiales, un almacén de insumos químicos, aditivos, herramientas y repuestos, así como de una oficina para uso del personal a cargo de las operaciones y otras instalaciones necesarias para la adecuada gestión de logística, como áreas de almacenamiento de materiales a granel (bentonita, barita, insumos de lodos, cemento, entre otros), así como las áreas de descanso, esparcimiento y los servicios sanitarios para uso del personal propio del Proyecto.

2. Las instalaciones contarán con equipos y maquinaria para la realización en tiempo y forma de las actividades previstas; por ejemplo: grúas para carga y descarga, montacargas, cama baja, cama alta y *spreaders*, entre otros. Las grúas que se prevén utilizar, tendrán capacidades que van de las 60 tons a 100 tons de capacidad y los montacargas de 5 tons hasta 25 tons de capacidad.

3. La base de suministro contará también con un área destinada para el almacenamiento temporal de residuos procedentes de la unidad de perforación (MODU por su acrónimo en inglés – *Mobile Offshore Drilling Unit*) y embarcaciones de apoyo. Estos residuos consistentes en residuos reciclables, industriales especiales y peligrosos, se entregarán posteriormente a terceros especializados en su transporte, tratamiento y disposición final según sea el caso. Los terceros deberán a su vez contar con todos los permisos y autorizaciones ambientales necesarias para realizar las tareas señaladas anteriormente.

A continuación, se presenta una breve descripción de los *shore bases* opcionales para el establecimiento de la base de suministro que apoyará las actividades de perforación exploratoria.

Puerto de Dos Bocas

El Puerto de Dos Bocas se encuentra localizado en el estado de Tabasco, en el municipio de Paraíso, y dista a menos de 10 km de la ciudad de Paraíso (que es la cabecera municipal), más de 80 km de la ciudad de Villahermosa y a aproximadamente 70 km de Sánchez Magallanes. El puerto fue construido por PEMEX en 1979, iniciando operaciones en 1982. Su área de navegación tiene una longitud de 2,100 m y una profundidad de 11 metros. El muelle tiene un calado de 10 metros, una longitud de 35 metros, posición de atraque para 4 buques con eslora máxima para buques de 170 m y eslora máxima de cruceros de 300 m. Anualmente, Dos Bocas recibe un promedio de 6,000 embarcaciones de diversos tipos, con un movimiento de más de 8 millones de toneladas de carga.

La infraestructura e instalaciones de Dos Bocas se complementan con un padrón de más de 60 empresas prestadoras de servicios portuarios especializados y las facilidades que la Administración Portuaria ofrece para realizar operaciones en el puerto. Cuenta con 22,000 m^2 de patios de almacenamiento en la Terminal de Usos Múltiples. El Parque Industrial se ubica dentro del Recinto Portuario de Dos Bocas, en una superficie de 70 hectáreas, ideales para el desarrollo de actividades industriales petroleras en el Golfo de México, ofreciendo cercanía a los principales centros de consumo y producción, en la zona con mayor actividad logística industrial y comercial de la región. Por su infraestructura y servicios, esta es la primera opción de eni como puerto base para el Proyecto (Figura 2.3)



Figura 2.3 ***Puerto de Dos Bocas***

Instalaciones aéreas

Para las rutas aéreas, se contempla el Aeropuerto Internacional Carlos Rovirosa Pérez ubicado en la ciudad de Villahermosa, que se localiza a aproximadamente 88 km de Dos Bocas y se accede a él a través de dos autopistas de cuatro carriles. El aeropuerto fue inaugurado el 2 de mayo de 1979 y ha tenido remodelaciones en los años 2006, 2012 y 2013.



Figura 2.4 ***Aeropuerto internacional de Villahermosa Carlos Rovirosa Pérez***

Embarcaciones y equipo

Como se mencionó anteriormente, se empleará una plataforma semi-sumergible y tres embarcaciones de apoyo para la perforación exploratoria; estas se describen a continuación.

Plataforma semi-sumergible

El equipo requerido para las actividades de perforación de pozos será una plataforma semi-sumergible equipada con un sistema de perforación. Las plataformas semi-sumergibles son plataformas móviles y muchas de ellas con sistemas flotantes de tipo "Pontón" en su parte inferior la cual se mantiene anclada al lecho marino mediante cables y cadenas controladas por computadoras que mantienen su posición sobre el punto de perforación. Otros de los prospectos son de tipo columna que son igualmente estables.

Las plataformas son primero remolcadas a los puntos de perforación para después posicionarse una vez llegadas al área de interés. Las plataformas son altamente estables gracias a que las columnas son llenadas parcialmente con agua para controlar el grado de inmersión. Adicionalmente, se hace uso de posicionamiento dinámico y de líneas de amarre para mantener la plataforma en un punto fijo.

La plataforma semi-sumergible deberá tener contenedores para almacenamiento de residuos sólidos y peligrosos (por ejemplo, aceites y lodos de perforación a base aceite). Asimismo, la plataforma contará con servicios sanitarios, cocina, lavandería y planta de tratamiento de aguas residuales, todo requerido por el convenio internacional MARPOL 73/78, al cual México está suscrito. Se utilizarán también servicios auxiliares que consisten en los 3 buques de apoyo para transporte de combustible y materiales. Como se mencionó anteriormente, no se tiene aún certeza sobre los modelos de las embarcaciones a contratarse, pero la Figura 2.5 muestra ejemplos del tipo de embarcaciones que podrían emplearse para los trabajos de perforación exploratoria en AC7.



Figura 2.5 ***Plataforma semi-sumergible modelo ENSCO 8503.***

Tabla 2.1 ***Características de la unidad semi-sumergible***

Características generales	
Largo de la plataforma	102.6 m
Ancho de la plataforma	80.3 m
Largo de la cubierta	77.7 m
Ancho de la cubierta	73.5 m
Altura de la cubierta	29.6 m
Columnas/ Equipo de Soporte	
Largo de los Pontones	94.5 m
Ancho de los Pontones	68.9 m
Columnas (4)	15.24 m x 13.72 m

Embarcaciones de apoyo

La unidad móvil de perforación o plataforma estará apoyada por una flotilla de hasta tres embarcaciones, que cubrirán las siguientes funciones.

1. Asistencia para facilitar el suministro de consumibles y equipos desde tierra
2. Asistencia alterna para facilitar el cambio de tripulación
3. Asistencia para facilitar el remolque o posicionamiento de la plataforma

Las embarcaciones a utilizar durante las actividades cumplirán con los requisitos operacionales, incluyendo poseer sistema de posicionamiento dinámico de Clase 2 como mínimo (incluye sistema redundante que permite mantener la posición de la embarcación en caso de fallo del sistema principal). La Figura 2.6 muestra ejemplos de embarcaciones de soporte que cumplen con los requisitos de operación. Actualmente no se han identificado embarcaciones locales con las capacidades requeridas.



Figura 2.6 ***Ejemplos de embarcaciones de apoyo a emplearse durante la perforación exploratoria de AC7***

Helicópteros

El uso de helicópteros estará limitado a los requerimientos de evacuación médica. Los helicópteros y procedimientos de aviación están enmarcados en la Ley de Aviación Civil[1] y en los requerimientos de las Reglas Generales para la Operación de Aeronaves Civiles de Ala Rotativa

Equipo de la perforación exploratoria

Las características generales del equipo de perforación se resumen en la Tabla 2.2, estas podrán ligeramente después de que se selecciones un proveedor final.

Tabla 2.2 ***Características del equipo de perforación***

Equipo	Características
Grúa tipo Derrick	
Modelo	NOV Dreco/ KFELS
Clasificación por velocidad de viento	API 4F & 4C
Con set back	50 nudos
Sin set back	100 nudos
Altura	201 pies
Dimensiones de la base	40 x 46 pies
Dimensiones de la corona	20 x 20 pies

[1] DOF, 26 de enero de 2015, Ley de Aviación Civil.

Equipo	Características
Capacidad nominal bruta	2,000,000 libras
Número máximo de líneas	14
Temperatura diseño	38°C / -10 °C
Malacate	
Modelo	NOV-Varco ADS-30Q
Tipo motor	NOV-Baylor (v)CM632UUT
Cantidad	4
Potencia continua nominal por motor	1,500 HP
Potencia intermitente nominal por motor	1,970 HP
Capacidad de elevación	1,000 ton = 2000 kips
Tamaño de tambor (diámetro x longitud)	54 x 98 pulgadas
Tipo de tambor	D0934
Tamaño por línea de perforación	2 pulgadas
Tipo de freno	NOV Ross Hill – Electric Brake Resistors 9x5
Línea máxima de 10	937,000 libras
Línea máxima de 12	1,084,000 libras
Línea máxima de 14	2,145,000 libras
Sistema de rotación (Mesa rotativa)	
Modelo	NOV Varco BJ RST 605
Máxima apertura	60 ½ pulgadas con bujes de 49 ½ y 37 ½ pulgadas
Capacidad	1,000 tons carga estática y rotatoria
Tipo de motor hidráulico	3 motores hidráulicos High Torque 10-950
Torque continuo máximo	45,000 pies/lbs @ 3,000psi
Sistema de perforación Top Drive	
Modelo	NOV Varco- TDS 1000 A
Tipo	Eléctrico C/A
Capacidad	1,000 tons
Presión de trabajo/prueba	7,500 psi
Si opera con motor eléctrico	Varco GEB-20 C/A
Potencia	1,150 hp
Torque máximo continuo	62,300 pies/lbs @90 rpm
Velocidad máxima rotacional	270 rpm
Fuerza de frenado del motor	52,288 pies/ lbs @ 90 psi 76,789 pies/ lbs @ 125 psi
Vástago de perforación operado remotamente	Sí
Tipo de Sistema de enfriamiento	Aire acondicionado
Compensador de la sarta de perforación	
Modelo / Tipo	NOV- HydraliftCMC- H- 1000-25
Capacidad- compensada	454 MT (1,000,000 lbs)
Capacidad- bloqueada	2,145,000 lbs
Máxima velocidad CMC y velocidad de elevación	1.22 m/seg
Aparejo móvil	
Modelo	NOV – Hydralift 7-72TB-1000
Capacidad	1,000 tons
No. De roldanas	7
Diámetro	72″

Equipo	Características
Ranura de polea para el tamaño de línea	2″
Peso	12,800 kg
Capacidad de carga al estirar	80 tons cortas*
Equipo para el manejo de tramos de tubería	
Capacidad de suspensión de las uniones	1,000 tons
Capacidad de elevación de las juntas	2,500 lbs
Tasa de inclinación hacia delante	87.7″ con uniones de 132″
Tasa de inclinación hacia atrás	106.6″ con uniones de 132″
Rotación	360°
Unidad de cementación	
Modelo/ Tipo	Halliburton/ HCS-25
No. De bombas triples	2
Presión máxima de trabajo	15K
Caudal volumétrico	16 bpm
Tipo de motor	Eléctrico GE- 752
Sistema de recirculación de mezcla	RCM
Capacidad total	25 bbl
Sistema de aditivos del motor	Bombeo CMS-4
Tanque *batch*	Mezclador de 150 bbl
Sistema de bombeo de lodos	
Sistema de bombeo de lodos de perforación	
Cantidad	4
Modelo	Lewco W-2215
Tipo	Triple
TR corta disponibles	6 ½ " (5″ a 9″)
Motores de accionamiento de bomba de lodos	2 cada sistema
Tipo de motor	GE 752 DC Hi- Torq series
Potencia por motor	1,150 hp @1,040 rpm
Presión de trabajo máxima	6,750 psi
Presión de prueba	11,250 psi
Contador de Carrera de la bomba	MD TOTCO
Bomba de sobrealimentación	Halco Supreme 250
Potencia del motor	119 hp 1,750 rpm
Línea de succión/ descarga DI	6″x 8″
Amortiguador de pulsaciones	Lewco L-20-7500 (2 por bomba)
Restablece válvula de Alivio	NOV Titan BX Atomatic Reset
Caudal volumétrico de trabajo por bomba a 90%	1,239 gal con 9″ de TR corta
Tamaño de TR corta	6.5″
Velocidad de bombeo (90% del máx.)	100
Presión de bombeo	4, 773 psi
Caudal volumétrico de trabajo @ 100% de salida volumétrica	646 gal/ min

*Nota: tonelada corta (traducción literal del inglés short ton) es una unidad de masa equivalente a 2.000 libras (unos 907,185 kilogramos).

Fuente: Standard format equipment list, Ensco 8503. 2018.

Algunos de los equipos principales se describen a continuación.

Torre de perforación

La función de esta estructura es proveer altura y espacio necesario para levantar y bajar la sarta de perforación, tubería de revestimiento y tubería de producción (*tubing*).

Base/skid

Se emplea como base para la torre de perforación y el sector donde van montados el malacate, la mesa rotatoria y los motores. Es resistente al peso y está acondicionado para deslizarse con facilidad en el piso de la plataforma de perforación empleada. En su superficie tiene la mesa de maniobras donde trabajan los operarios de perforación.

Malacate/Winche

Consta de un tambor principal con cable de acero enrollado. Este sistema es usado para subir y bajar la sarta de perforación. A un costado del castillo se ubica la consola de mando del perforador, que tiene el control manual del malacate. Cuenta también con una palanca de freno con capacidad.

Motores

Proporcionan potencia al malacate y equipo de perforación.

Sistema de izaje

Conformado por bloque de corona, es un sistema de poleas ubicada en la parte superior de la torre y el motor-gancho. El motor-gancho se encuentra suspendido por medio del cable a perforar que se enrolla y desenrolla en el tambor del malacate y realiza la función de subir o bajar la sarta de perforación.

Control o impide-reventones (BOP por su sigla en inglés) de 18-3/4''

Se usa para controlar la salida de los fluidos contenidos en las formaciones, las cuales son atravesadas durante la perforación de pozo.

También habrá equipo auxiliar empleado en las actividades de perforación exploratoria, los cuales se enlistan a continuación.

1. Bombas centrífugas para accionar los equipos de control de sólidos.
2. Tanques de almacenamiento.
3. Múltiple para estrangular flujos y matar el pozo (*Choke manifold*).
4. Mesa rotatoria o sistema de tope rotatorio (*Top drive system*) que se emplea para girar la sarta de perforación.

5. Unión giratoria (*swivel*).
6. Unidad acumuladora de presión.
7. Grúa estacionaria que se utiliza para ensamblar los componentes, trasladar los equipos y herramientas de peroración. Tiene capacidad de 35 a 47 toneladas.

De acuerdo a las buenas prácticas operativas, para la ejecución del Proyecto se contará con tenazas hidráulicas, cuñas neumáticas y elevadoras, así como herramientas especiales como pescantes de agarre exterior e interior, brocas, molinos, zapatos para rotar con tubos lavadores (para limpiar posibles derrumbes que se presentaran alrededor de la sarta de perforación), imanes, escariador (*scraper*), cables cortadores de *casing*, entre otros.

Como se mencionó en la descripción del proceso, durante las actividades de perforación exploratoria se generan recortes (o sólidos) y lodos de perforación. El control de sólidos generados se realizará por medio de los siguientes equipos:

1. Zarandas que fungirán como separadores primarios de cortes grandes.
2. Zarandas de malla fina para separación de cortes finos.
3. Desarenador de dos conos de 10 pulgadas.
4. Filtro de finos (*desilter*) de 20 conos de 4 pulgadas.
5. Limpiador de lodos.

Accesorios de cementación

Una vez que es abandonado el pozo, sea de forma temporal o permanente, se requiere del siguiente equipo.

1. Zapata guía (base del primer tramo de revestimiento)
2. Cople flotador
3. Tapones limpiadores y desplazamiento
4. Cabezal de cimentación
5. Líneas de 2´´ o mangueras de alta presión
6. Lineas de 2'' (Chiksan) o mangueras de alta presión

Transporte de personal

Se prevé que el personal administrativo y técnico que laborará en la unidad de perforación viajará desde su lugar de origen hasta la ciudad de Dos Bocas, utilizando el transporte más adecuado (aéreo, terrestre o marino) hasta la unidad de perforación desde el aeropuerto que se seleccione como instalación aeroportuaria para el Proyecto. La tripulación de las embarcaciones de apoyo cubrirá sus relevos con personal embarcado desde la/las instalaciones del terminal portuario seleccionado hacia el área de la perforación.

Transporte de equipos y materiales

Gran parte de los equipos, materiales y repuestos planteados para el desarrollo del Proyecto, se transportarán por vía marítima desde las instalaciones de la terminal portuaria ubicado en Dos Bocas, utilizando para ello embarcaciones de apoyo para su carga. Se prevé en el caso de mayor actividad de 1 a 2 viajes de ida y vuelta de la flota de apoyo para transporte de equipos y materiales por día.

El transporte de materiales, repuestos o equipos que sea requerido para el Proyecto y que puedan ser transportado desde el interior del país hasta el terminal portuario, se realizará en camiones de carga debidamente acondicionados, a través de las vías terrestres habilitadas para tal fin.

Posibles rutas (derroteros) de movilización marítima

Las rutas propuestas se fundamentan en la normatividad del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS, por sus siglas en inglés de *Safety of Life at Sea*), que tiene por objetivo establecer normas para las naves mercantes que realizan tráfico internacional. Específicamente, el Capítulo V, se enfoca en la seguridad de la navegación, la cual aplica a todos los buques en cualquier viaje, y la Regla 34, "*Navegación segura y evitar situaciones peligrosas*", queda dispuesta a criterio y verificación del Capitán de la embarcación, el cual describirá una derrota (Corredor Marítimo).

En la normatividad de la Convención Internacional para Prevenir los Abordajes (COLREG) en su parte A, regla 1, se demuestra que estas reglas se emplean a todos los buques en alta mar y en todas las aguas que tengan comunicación con ella y sean navegables por buques de navegación marítima.

De acuerdo a lo anterior, no es posible definir una ruta de navegación específica para las embarcaciones de apoyo que se movilizarán entre la unidad de perforación y el *shore base* que se seleccione para el Proyecto, puesto que es facultad y responsabilidad del Capitán y los oficiales de navegación de la embarcación determinar, el derrotero más seguro.

Por lo tanto, las rutas finales para la movilización serán las establecidas por el Capitán y autorizadas en su momento por la Capitanía de Puerto con jurisdicción en la zona, considerando que estos corredores pueden variar de acuerdo a las condiciones meteorológicas presentes en el momento del zarpe.

Estimado de maquinaria, equipos y personal requerido

En las instalaciones portuarias de apoyo en tierra se estima que participarán en el desarrollo del proyecto un aproximado de 140 personas, entre oficinas,

embarcación y patio de materiales. En las instalaciones aéreas de apoyo se requerirán pilotos de helicóptero, controladores de vuelo y operarios directamente contratados por la compañía que prestará el servicio de helicópteros.

2.2.5 Descripción general de actividades

El Contrato prevé un Periodo Inicial de Exploración de cuatro años durante el cual eni México realizará una serie de actividades de evaluación técnica y económica del bloque, lo que conducirá a la maduración de los prospectos identificados dentro del AC7. Con base en el resultado de la evaluación técnico-económica de los prospectos, se culminará con la perforación de dos pozos exploratorios que tendrán como objetivo la evaluación del potencial petrolífero del *play*, así como obtener información litológica, sedimentológica y petrofísica de la columna litológica del área.

La duración del Contrato es de 30 años a partir de la fecha efectiva (25.09.2017) y prevé un Periodo Inicial de Exploración de cuatro años a partir de la aprobación del Plan de Exploración y dos prórrogas de hasta 2 años cada una, previo aviso a la autoridad correspondiente.

A continuación, se detallan las actividades de perforación para cada uno de los pozos.

2.2.5.1 Ixchel-1

El objetivo del pozo es verificar la extensión de la acumulación de hidrocarburos en el yacimiento y los recursos prospectivos asociados a este sector del AC7.Se seleccionó un diseño de pozo vertical de manera de interceptar también los yacimientos más superficiales de la formación explorada. La trayectoria del pozo será vertical con una profundidad planeada al momento de 3,136 TVD (Profundidad vertical verdadera, por sus siglas en inglés). La tubería de revestimiento tendrá un diámetro de *jeteo* de 36", seguido de un revestimiento de 30" a 800m; 24" a 1,623 m; 12 ¼ x 17 ½ " a 1,870 m y finalmente se hará un agujero sin revestimiento de 12 ¼ a la profundidad objetivo de 3,136 m (Figura 2.7).

Es posible que dependiendo de los estudios geológicos y geofísicos en revisión actualmente y de los resultados preliminares durante la fase de la perforación se podría evaluar la posibilidad de alcanzar una profundidad de perforación entre los 5,000 y los 6,000 m TVD.

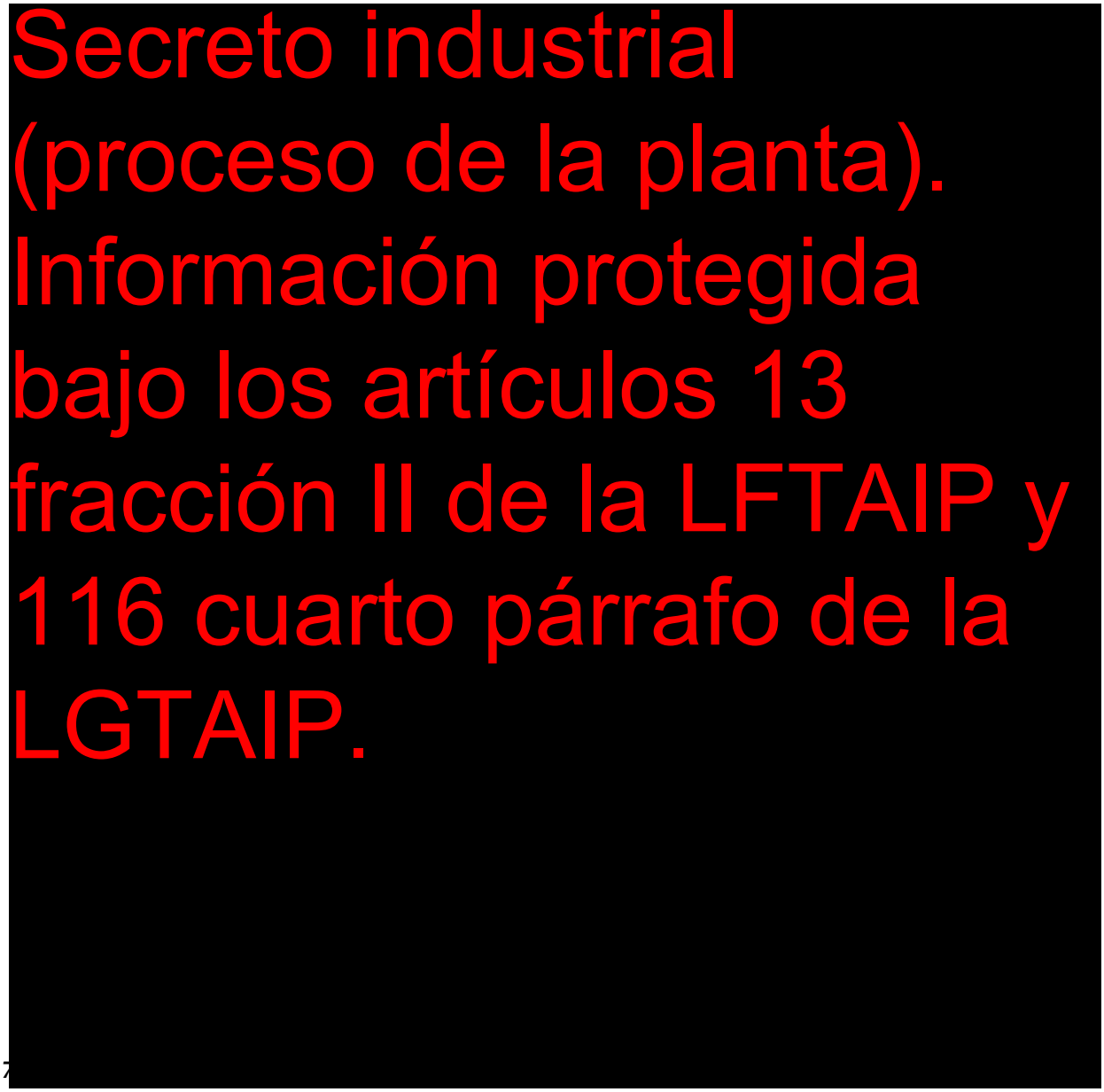


Figura 2.7

La perforación de Ixchel-1 se planea para el inicio del 2019 y se estima una duración aproximada de 112 días de tiempo de exploración incluyendo movilización y desmovilización

2.2.5.2 Yatzil-1

El objetivo del pozo es verificar la extensión de la acumulación de hidrocarburos en el yacimiento y los recursos prospectivos asociados a este sector del AC7. Este segundo pozo será perforado igualmente de forma vertical hasta alcanzar una profundidad de 4,650 TVD. El plan de perforación será el siguiente: un jeteo de 36" en la línea de lodo seguido de un agujero con revestimiento de 30" a 800 m; luego una perforación de 24" a 1,623 m; otro de 12

¼ x 17 ½" a 3,150 m, otro de 12 ¼'' a 3,500 m y finalmente un agujero sin tubería de revestimiento con tamaño de 8 ½ "al objetivo deseado de 4,650 m (Figura 2.8).

Es posible que dependiendo de los estudios geológicos y geofísicos en revisión actualmente y de los resultados preliminares durante la fase de la perforación se podría evaluar la posibilidad de alcanzar una profundidad de perforación hasta 6,000 m TVD. Se estima una duración total de perforación exploratoria de 82 días.

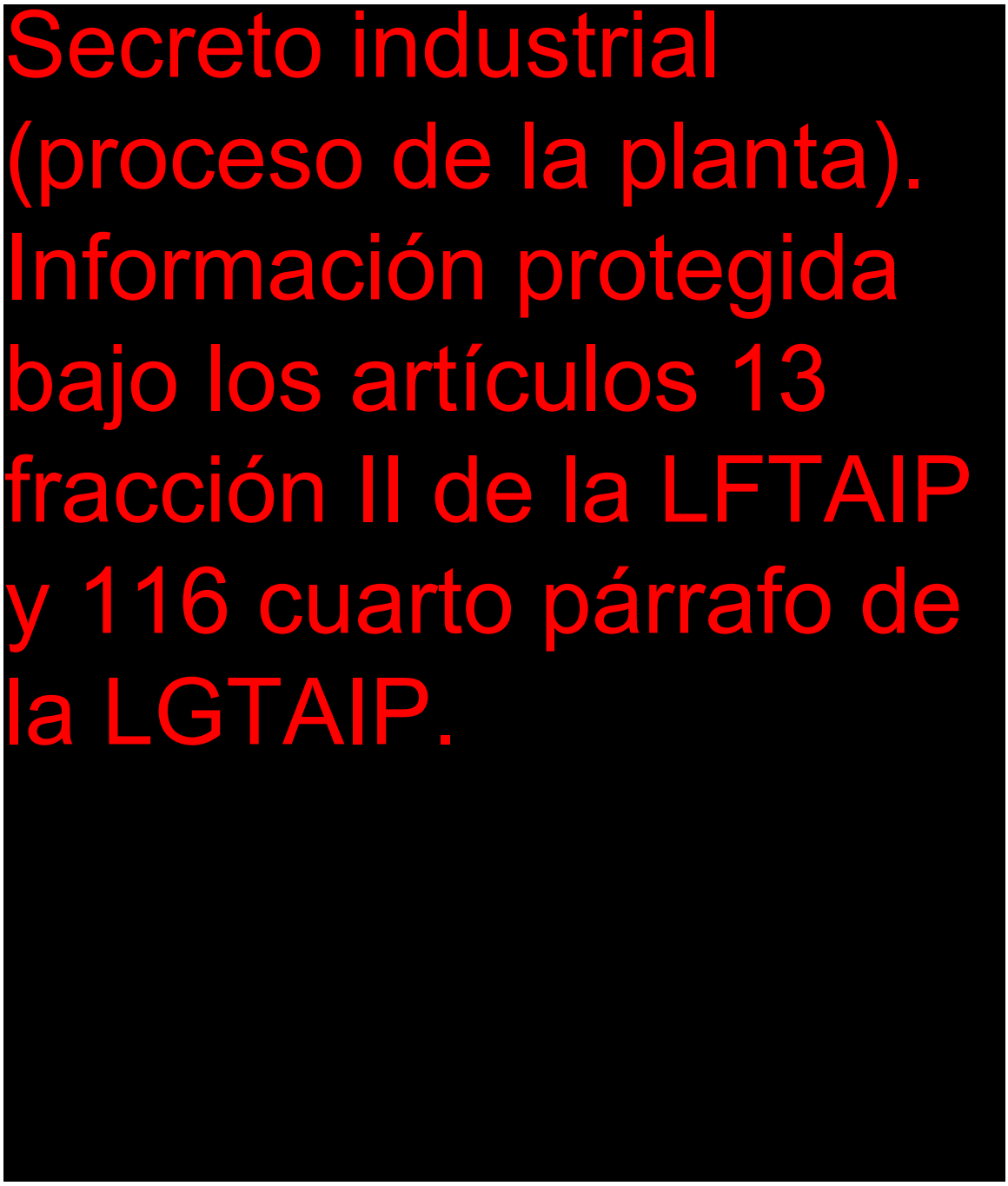


Figura 2.8

2.2.5.3 *Ehécatl - 1 (Contingente)*

Está en consideración la opción de realizar un tercer pozo en el mismo prospecto para tener un mejor entendimiento del potencial asociado a la estructura. Por lo tanto, un posible escenario podría incluir un tercer pozo contingente en el cuarto año del Plan de Exploración, el cual las características serán similares a las del pozo Yatzil-1 (tubería de revestimiento tendrá un diámetro de *jeteo* de 36" hasta una profundidad de 394 m, seguido de un agujero de 30" a 800m MD; 24" a 1,623 m MD; 12 ¼ x 17 ½ "a 3,150 m MD; Agujero de 12 ¼ a 3,500 m MD; y finalmente un agujero sin revestimiento de 8 ½ a la profundidad objetivo de 4,650 m MD).

Al igual que los dos pozos planeados y dependiendo de los estudios geológicos y geofísicos que están actualmente en revisión, así como de los resultados preliminares durante la fase de la perforación, se contemplaría la posibilidad de alcanzar una profundidad de perforación entre los 5,000 y los 6,000 m TVD.

En caso de perforar el pozo de contingencia, la duración máxima total será de 82 días y se llevaría a cabo entre el primer y tercer cuatrimestre del 2021.

2.2.6 *Etapa de perforación exploratoria*

Como ya se mencionó previamente, durante el Periodo Inicial de Exploración se consideran dos pozos exploratorios y uno de contingencia que atravesarán formaciones geológicas submarinas hasta alcanzar los yacimientos de hidrocarburos que hayan sido ubicados por medio de la obtención previa de imágenes del subsuelo marino. Para perforar estos pozos se empleará una sarta de perforación instalada en la plataforma móvil semi-sumergible y conformada por la tubería de perforación (pesada y semi-pesada) y una barrena.

El pozo es perforado por la rotación de una barrena a la que se le aplica un peso progresivo. La barrena está conectada a tuberías de acero de alta resistencia y que miden aproximadamente 30 pies de largo. La fuerza motriz que transmite la energía desde la superficie del equipo de perforación hasta la barrena, es producto de la unión giratoria motorizada y el lodo de perforación.

2.2.6.1 *Diseño de tipos de pozo*

Para el diseño de los pozos, eni tiene como premisas:

- Asegurar conformidad con todos los requerimientos y regulaciones locales y aquellas propias de eni.
- El pozo está diseñado para mantener el control y la contención de los fluidos del yacimiento y de la perforación (después de instalar la conductora o

"*Riser*") (fluidos del yacimiento y los fluidos utilizados para perforar el pozo).
- Proveer soluciones técnicas utilizando tecnología avanzada.

2.2.6.2 Descripción de tecnologías y equipos

Para este proyecto se utilizará una unidad de perforación de tipo semi-sumergible.

Equipo de perforación semi-sumergible

La unidad cuenta con un sistema de posicionamiento dinámico, el cual le permitirá mantenerse en el mismo sitio mediante un sistema acústico de referencia con el fondo marino, utilizando cinco sensores colocados en el lecho marino y un control satelital, ayudado de motores y anclas.

Además de los equipos de perforación, la unidad contará con equipos e instalaciones para permitir el alojamiento del personal técnico dedicado al Proyecto, dándole autonomía suficiente para trabajar durante considerables períodos de tiempo. A continuación, se describen los elementos de apoyo que conforman la unidad de perforación.

Helipuerto

La unidad de perforación contará con un helipuerto que será utilizado para maniobras de evacuación médica. Dicha instalación deberá cumplir con los estándares para helipuertos que establece la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA-418) o equivalente, además de contar con procedimientos y personal capacitado para atender aproximaciones, aterrizajes, despegues y responder ante cualquier emergencia.

El área de la heli-superficie o *helipad* instalado en la unidad de perforación será de al menos igual al diámetro del rotor principal del helicóptero de mayor tamaño a utilizar, esto con la finalidad de permitir aterrizajes y despegues seguros. El helipuerto tendrá marcada una "H" para visualizar la zona de aterrizaje, e indicar el sector de aproximación del helicóptero, así como la orientación que deberá tener el aparato al aterrizar. El sector de aproximación estará libre de obstáculos y la cubierta para helicópteros se encontrará marcada con un color de contraste, además de poseer balizas (luces guía) y mangas de viento (para indicar la dirección del viento).

Talleres

La unidad de perforación en su plataforma contará con talleres para almacenamiento de equipos y suministros requeridos para la perforación. Igualmente, allí se atenderán las reparaciones de equipos y maquinarias.

Alojamiento

La unidad de perforación, estará provista con instalaciones para albergar al personal involucrado en las actividades del Proyecto e incluirá:

1. Dormitorios: La unidad de perforación, tendrá habitaciones con capacidad suficiente para alojar al personal relacionado al Proyecto.
2. Comedor y Cocina: El comedor tendrá aforo para el personal y se encontrará cerca de la cocina. Esta contará con ambientes para la preparación de los alimentos, refrigeradores, congeladores y cámaras frigoríficas, así como áreas para el lavado de servicios y zona de almacenamiento de residuos.

3. Duchas e instalaciones sanitarias: La plataforma contará con capacidad sanitaria (lavamanos, orinal, sanitario) y contará con duchas con agua fría y caliente, sanitarios y cuarto de lavandería.

Área de almacenamiento para residuos sólidos

La plataforma contará con áreas para el almacenamiento adecuado de los residuos sólidos generados. Asimismo, cuenta con un compactador de basura, así como trituradora de basura.

Sala de Recreación

La plataforma contará con áreas para realizar actividades recreativas, de esparcimiento y meditación, incluyendo dos cuartos de televisión, un gimnasio, una librería técnica y una capilla.

Oficinas

La plataforma contará con ambientes adecuados para funcionar como oficinas del personal administrativo abordo.

Equipos de emergencia

Los equipos de emergencia y salvataje que contempla la unidad de perforación, estarán constituidos por el área de servicios médicos incluyendo consultorio, botes salvavidas, balsas inflables múltiples, chalecos salvavidas y guindolas, sistemas de comunicación, helipuerto y sistemas de lucha contra incendio.

Sistemas de tratamientos de aguas residuales

Para el manejo y tratamiento de las aguas residuales o servidas domésticas que puedan generarse durante los trabajos realizados a bordo de la unidad de perforación, la unidad contará con una planta de tratamiento de lodos activados/sistema de aireación. Las aguas tratadas serán manejadas de acuerdo a lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Las aguas de tipo industrial constituidas por aguas aceitosas, de enfriamiento, agua de lluvia, agua de sentina, drenajes de la sala de máquinas serán direccionadas a tanques de almacenamiento temporal y a una planta separadora de aceites y grasas. El agua industrial tratada se dispondrá en tierra con una empresa autorizada.

Zona de seguridad

La zona de seguridad estará constituida por una circunferencia de 500 metros de radio alrededor de la unidad de perforación conforme lo establecido por la Convención de la Ley del Mar de las Naciones Unidas (UN *Convention on the Law of the Sea*) y otros organismos internacionales (HSE UK[1], European Union[2]). Dicha área servirá para restringir el acceso de cualquier embarcación durante las operaciones programadas, disminuyendo así la probabilidad de riesgo de colisión entre el tráfico marítimo y las actividades de perforación realizadas, para lo cual, la zona será vigilada por una de las embarcaciones de apoyo prevista.

Equipos de Unidad de Perforación

Las partes principales de una unidad de perforación son: torre de perforación, mesa rotatoria, grúa, cabina de control de la perforación, sistema de izado y

[1] Health and Safety Executive UK Safety zones around oil and gas installations in waters around the UK

[2] European Union, Surface Safety Zones, http://www.fishsafe.eu/en/safety-zones/surface-safety-zones.aspx

control de tuberías, Kelly o *top drive*, *diverter*, generadores eléctricos, BOP, equipos de circulación de lodo y control de sólidos, contenedores de almacenamiento a granel para combustibles, lodo, cemento, agua dulce, agua marina, aceite mineral, entre otros (Figura 2.9).

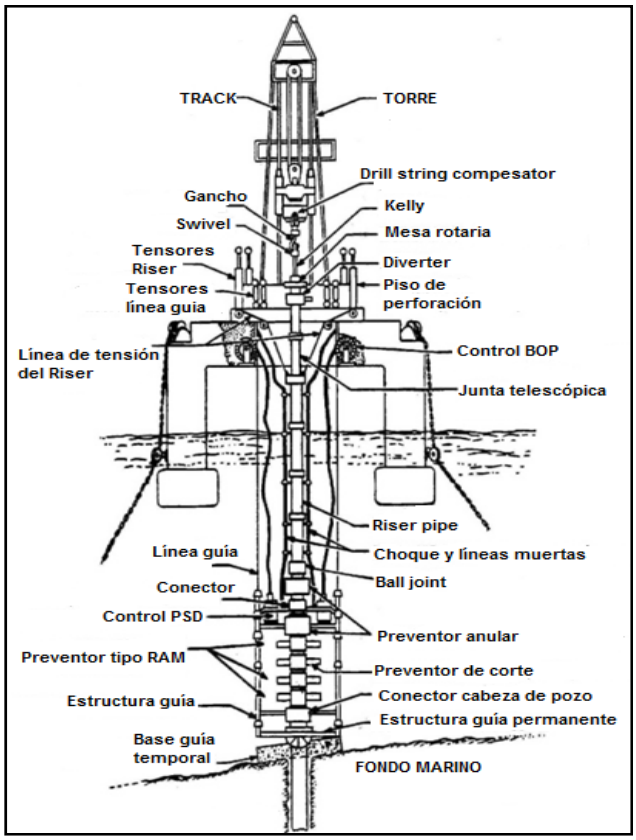


Figura 2.9 ***Esquema de torre de perforación***

- Motor y trasmisión de energía

Provee potencia al equipo de izaje y al equipo de perforación. La fuente de energía eléctrica es proporcionada por generadores accionados por motores diésel. Generalmente la plataforma cuenta con un sistema de generadores compuesto por motores de combustión interna y generadores auxiliares de emergencia. Adicionalmente, para el funcionamiento de los generadores se cuentan con uno o más tanques de almacenamiento de combustible.

- Sistema de izaje

La torre de perforación, es el componente estructural que soporta el sistema de izaje principal del equipo y que permite el movimiento de la sarta de perforación utilizada en la perforación del pozo. La subestructura es la sección ubicada sobre la cubierta, la cual sirve como base para la torre y el piso de perforación, donde se

encuentran montados el malacate y los winches. El sistema de izaje está diseñado para soportar el peso y cargas dinámicas de las operaciones.

El sistema de izaje está conformado por el conjunto de elevación de la sarta y el top drive, que cumplen la función de sostener la sarta de perforación y permitir el giro para que la misma perfore el fondo del pozo. Este sistema está compuesto por el malacate, cable o línea, bloque de corona que es un conjunto de poleas ubicado en la parte superior de la torre y gancho o bloque viajero (algunos equipos utilizan sistemas hidráulicos en lugar del malacate y línea para el izaje). El bloque viajero se encuentra suspendido por medio del cable de perforación que se embobina o desembobina en el tambor del malacate, permitiendo realizar la función de subir o bajar la sarta de perforación (Figura 2.10). El malacate o *winche* consta de un tambor principal con cable de acero para subir y bajar la sarta de perforación. A un costado de la torre, se ubica la consola de mandos del perforador, el cual cuenta con un sistema especializado para el control del malacate.

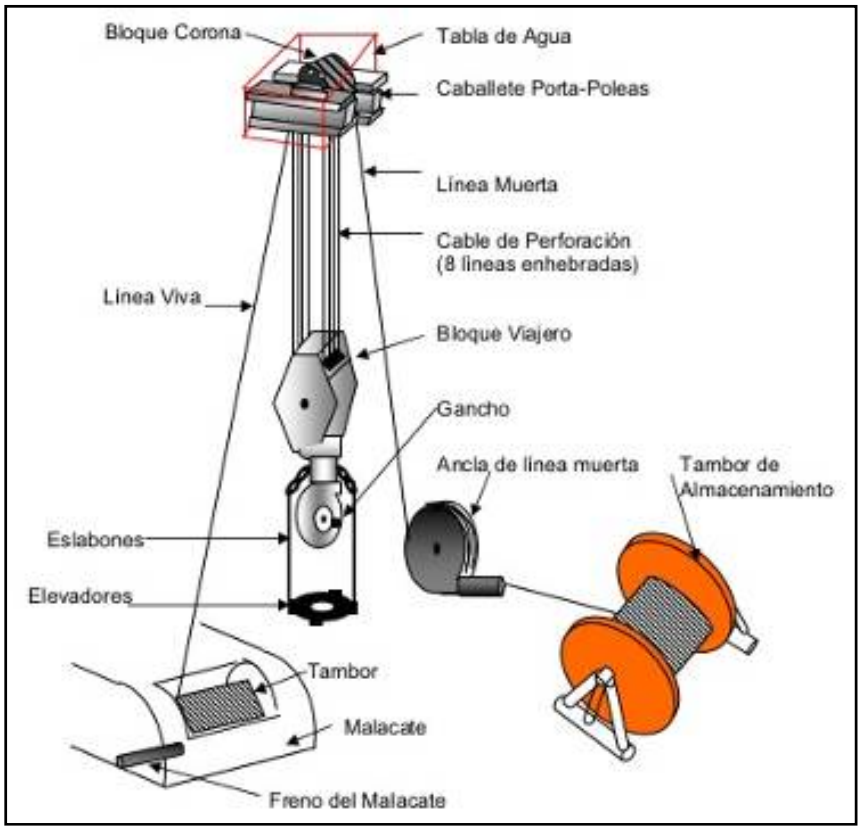


Figura 2.10 ***Sistema de izaje***

- Sistema rotatorio

El sistema rotatorio es utilizado para hacer rotar la sarta o útil de perforación y la broca/trepano en el fondo del pozo. Los componentes del sistema de rotación están distribuidos en tres componentes mayores que son el top drive o Kelly, la

sarta de perforación y la broca. La sarta de perforación está divida en tubería de perforación y BHA (por sus siglas en inglés *Bottom Hole Asembly*) el cual está compuesto por collares de perforación (*drill collars*), tubería pesada de perforación HWDP (*heavy weight drill pipe*), martillos de perforación, estabilizadores y otras herramientas especializadas, como motores direccionales y herramientas de medición

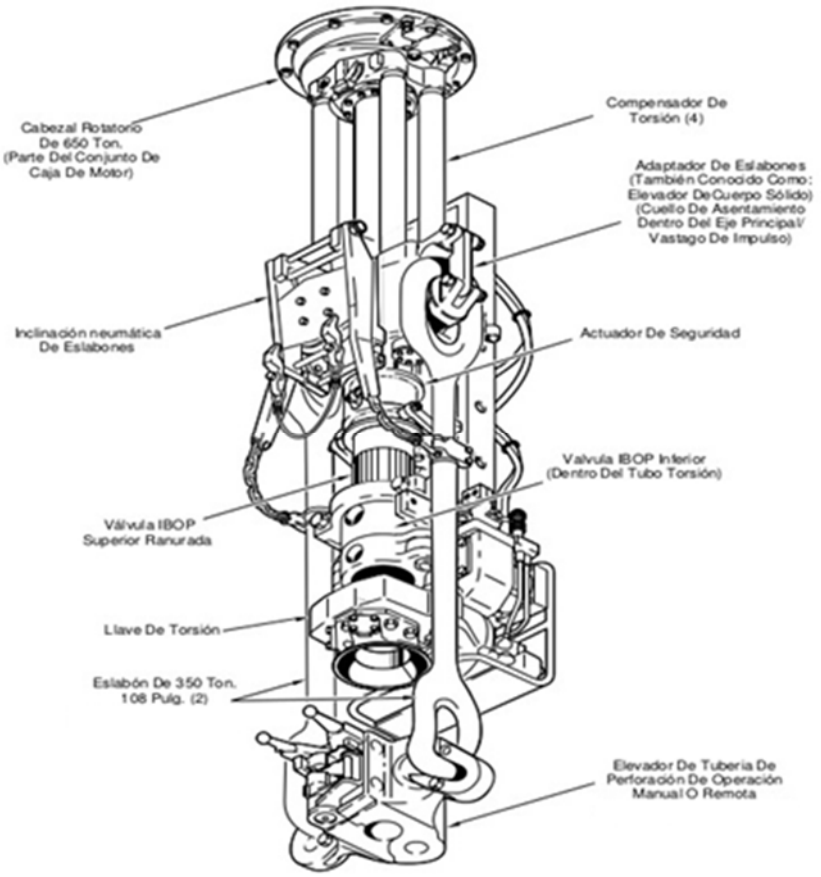


Figura 2.11 Sistema rotatorio

- Sistema de circulación

Permite la circulación de los lodos de perforación y el transporte de los cortes generados durante la perforación hasta el equipo de control de sólidos y sistema de tratamiento de los fluidos. El objetivo es permitir que el fluido de perforación sea direccionado de los tanques de almacenamiento, por medio de la tubería de perforación, hasta la broca y desde ahí, mediante bombeo continuo, transportar hacia la superficie todos los cortes generados por la broca/trepano, a través del espacio anular entre el pozo y la sarta de perforación. Este sistema incluye bomba de lodos, bombas centrífugas, amortiguadores de pulsaciones, válvulas de alivio/seguridad, líneas de circulación en superficie, y sistema de lubricación y enfriamiento para las bombas (Figura 2.12)

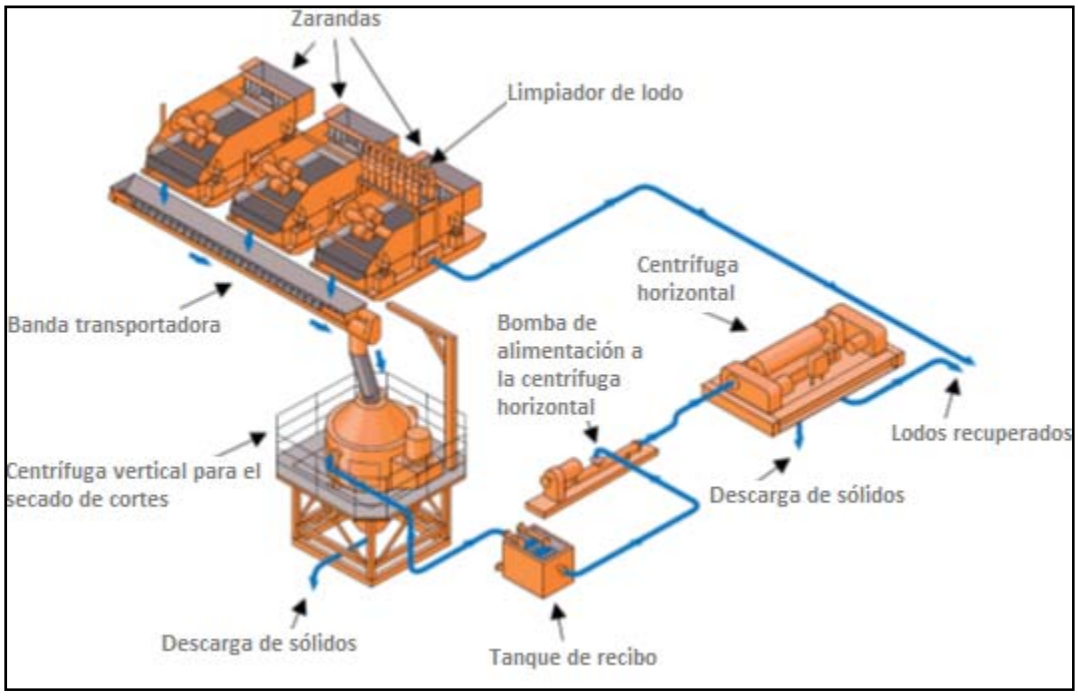


Figura 2.12 ***Ejemplo de Sistema de circulación***

- Sistema de control de sólidos

El sistema de control de sólidos, se estima, estará compuesto por tres (3) o más rumbas o "*shakers*", un sistema limpiador de lodos compuesto por degasificador, desarenador, desarcillador e hidrociclon (centrífuga) para el retiro de sólidos finos y coloidales. El sistema de control de sólidos, inicia con el ingreso de lodos en los "shakers" vibratorios, cuyo objetivo es separar el fluido de los cortes gruesos. En el caso que el fluido este impregnado con gas, este será llevado al degasificador previo a la separación con el hidrociclón.

Posteriormente, pasa a la unidad de hidrociclones, compuesto por el desarenador, donde se realiza la separación de la arena y por el desarcillador donde se extrae la arcilla (limo). Finalmente, el fluido pasa por una centrífuga, donde son separadas las partículas más finas para posteriormente pasar a un sistema de tanques, para su tratamiento y reacondicionamiento. El fluido tratado se traslada a la cantina de lodos (tanque activo de lodos de perforación), para su incorporación al circuito de los lodos a través del bombeo hacia el pozo.

- Control de pozo

El sistema principal para el control de pozo es el propio lodo de perforación, cuya densidad permite mantener la estabilidad del pozo y los fluidos en las formaciones geológicas donde están acumulados. Asimismo, se cuenta con el preventor o válvula impide reventones (BOP), el cual se utiliza como método secundario para cerrar el pozo, controlarlo y evitar que fluidos de las formaciones sean expuestos al ambiente y a los trabajadores. El equipo preventor de

reventones cierra el espacio anular (espacio entre la sarta de perforación y las paredes del pozo), y también permite el cerrado del pozo sin tubería (arietes ciegos).

- Sistemas de monitoreo

Es el equipo necesario para el seguimiento y control de la perforación, se utilizan equipos tales como: manómetros, indicador de peso sobre la broca, indicador de torque y caudal, detector de gas, etc. Los equipos de monitoreo típico con que cuenta la consola del perforador son: indicadores de presión, indicadores de emboladas por minuto de la bomba de lodos, indicador de torque, indicador del peso de la sarta, presión de bombeo, nivel de fluidos en tanques, totalizador de pérdida y ganancia en nivel de fluidos, flujo en línea de flote con alarma audible, alarmas y circuitos de protección (neumáticos, mecánico, hidráulico, eléctrico). Algunas unidades cuentan con sistemas de video de circuito cerrado que permiten al perforador en turno monitorear diferentes áreas del equipo.
El sistema de generación de energía eléctrica es automatizado y está dada por generadores diésel, los cuales proveerán de energía eléctrica para todas las operaciones contempladas para la perforación.

Procedimientos

- Perforación

La perforación de pozos se llevará a cabo en dos fases: El perforado de la primera sección o los primeros 60 metros de perforación y el resto de la perforación, que se realiza una vez que se le hace revestimiento (*casing*) al pozo perforado. En la Figura 2.13 se ilustra de manera general las características del equipo de perforación.

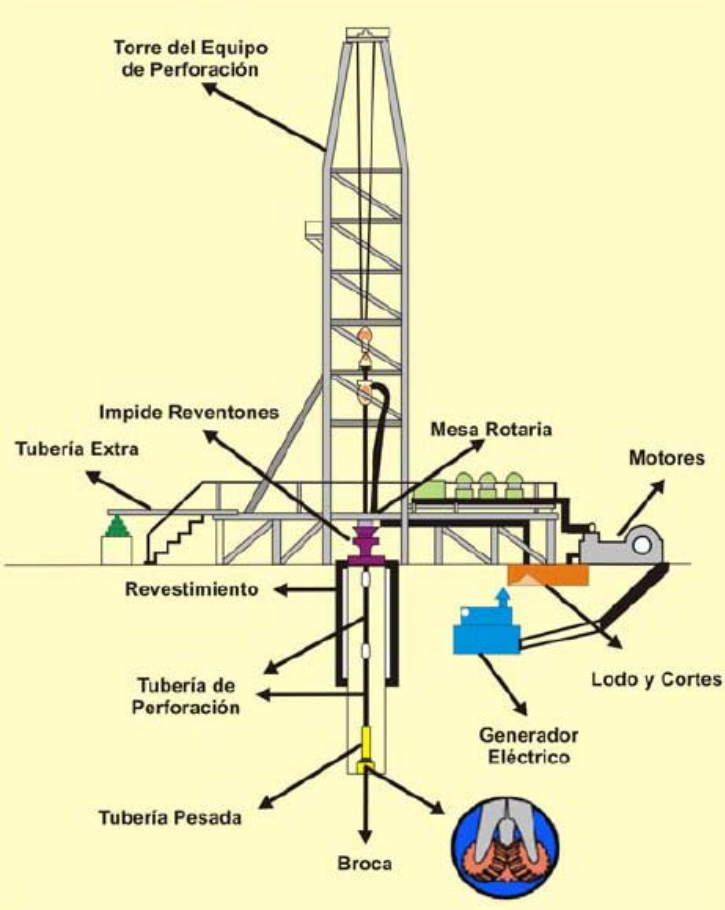


Figura 2.13 *Esquema genera estimado del equipo de perforación*

El pozo es perforado por la rotación de la broca a la cual se le aplica peso. La tubería y el ensamblaje de fondo (BHA, por su sigla en inglés) conectados entre sí, conforman la sarta de perforación, esta transmite la energía de rotación (torque), proporciona el peso sobre la broca y provee el medio por el cual circulan los lodos de perforación.

- Lodos de perforación

Los tipos y características de los lodos o fluidos de perforación están ligados estrechamente a las diferentes formaciones a ser atravesadas, éstos cumplen funciones como remover y transportar los cortes realizados por la broca, mantener la estabilidad química y mecánica de las paredes del pozo, lubricar y enfriar la broca, así como controlar las presiones de las formaciones atravesadas a fin de evitar potenciales influjos (reventones). Es por ello que el lodo debe cumplir con ciertas propiedades, y características físicas y químicas que permitan cumplir con las funciones mencionadas.

La Tabla 2.3 muestra los tipos y composición de lodos de perforación y la Tabla 2.4, la composición de los aditivos que serán empleados para la elaboración de estos lodos.

Tabla 2.3 ***Tipos y composición de lodos de perforación***

Diámetro del pozo (pulgadas)	*Tipo de Lodo*
36″	- Lodo base agua - bentonita (HiVis/Goma Guar; Kill Mud)
30″	- Sistema FW - PHPA poliacrilamida parcialmente hidrolizado (PHPA)
24″	- Lodo Base aceite sintético - Lodo Base Aceite de Baja Toxicidad (LT OBM 70/30)
12 ¼ ″x 17 ½″	- Lodo Base aceite sintético - Lodo Base Aceite de Baja Toxicidad (LT OBM 70/30)
12 ¼ ″	- Lodo Base aceite sintético - Lodo Base Aceite de Baja Toxicidad (LT OBM 70/30)

*Notas: SW: Agua de mar; FW: Agua fresca; GE: Base bentonita; GG: Goma Guar; PC: Poliacrilamida parcialmente hidrolizada (*PHPA*); PO: Polímeros (Goma Xantana; Celulosa poli-anióica (PAC); etc); DOBM: Lodo base diésel; LT OBM: Lodo base aceite de baja toxicidad; Kill Mud: 1.40 kg/l; CSG= Tubería de revestimiento, LNR = Reserva natural local*

Tabla 2.4 ***Tipos y composición de aditivos que serán utilizados en la preparación de los lodos***

Diámetro del pozo (pulgadas)	*Tipo de lodo*	*Composición del aditivo*	*Concentración (kg/m³)*
36″	Lodo base agua - bentonita	Agua	966
		Bentonita	100
		Bicarbonato de Sodio	1
		Sosa Cáustica	0.70
	HiVis	Agua	959
		Bentonita	80
		Goma Guar	8
		Bicarbonato de Sodio	1
		Sosa Cáustica	0.70
		Barita	66
	Kill Mud (1.40 kg/l)	Agua	959
		Bentonita	80
		Bicarbonato de Sodio	1
		Sosa Cáustica	0.70
		Barita	460
30″	Sistema FW - PHPA poliacrilamida parcialmente hidrolizado	Agua	904
		Bentonita	20
		Bicarbonato de Sodio	1
		Sosa Cáustica	0.70
		Barita	133
		Gola Xantana Gum	3
		PHPA de Alto Peso Molecular	8
		Celulosa poli-anióica	12
24″	Lodo Base Aceite de Baja Toxicidad	Aceite mineral de baja toxicidad	492.7
		Arcilla organolífica	9
		Emulsionante primario	16.5
		Emulsionante secundario/ Agente húmedo	7.4

Diámetro del pozo (pulgadas)	*Tipo de lodo*	*Composición del aditivo*	*Concentración (kg/m³)*
		Limo	35
		Controlador de filtración	20
		Agua	234
		Cloruro de Calcio	84
		Carbonato de Calcio M	20
		Carbonato de Calcio C	20
		Modificador reológico	1
		Barita	424
	Lodo Base Diésel	Diésel	563
		Arcilla organolífica	11
		Emulsionante primario	25
		Emulsionante secundario/ Agente húmedo	10
		Limo	35
		Controlador de filtración	20
		Agua	237
		Cloruro de Calcio	84
		Carbonato de Calcio M	20
		Carbonato de Calcio C	20
		Barita	382
12 ¼ ″ x 17½″	Lodo Base Aceite de Baja Toxicidad	Aceite mineral de baja toxicidad	546
		Arcilla organolífica	18
		Emulsionante primario	25
		Emulsionante secundario/ Agente húmedo	6
		Limo	35
		Controlador de filtración	20
		Agua	230
		Cloruro de Calcio	82
		Carbonato de Calcio M	20
		Carbonato de Calcio C	20
		Barita	470
	Lodo Base Diésel	Diésel	556
		Arcilla organolífica	11
		Emulsionante primario	25
		Emulsionante secundario/ Agente húmedo	6
		Limo	35
		Controlador de filtración	20
		Agua	234
		Cloruro de Calcio	83
		Carbonato de Calcio M	20
		Carbonato de Calcio C	20
		Barita	420
12 ¼ ″	Lodo Base Aceite de Baja Toxicidad	Aceite mineral de baja toxicidad	515
		Arcilla organolífica	16
		Emulsionante primario	25
		Emulsionante secundario/ Agente húmedo	6
		Limo	35

Diámetro del pozo (pulgadas)	*Tipo de lodo*	*Composición del aditivo*	*Concentración (kg/m³)*
	Lodo Base Diésel	Controlador de filtración	20
		Agua	220
		Cloruro de Calcio	77
		Carbonato de Calcio M	20
		Carbonato de Calcio C	20
		Barita	665
		Diésel	524
		Arcilla organolífica	10
		Emulsionante primario	25
		Emulsionante secundario/ Agente húmedo	6
		Limo	35
		Controlador de filtración	16
		Agua	220
		Cloruro de Calcio	79
		Carbonato de Calcio M	20
		Carbonato de Calcio C	20
		Barita	628

Los lodos base agua serán preparados en la plataforma de perforación. Mientras que los fluidos tipo DOBM y LT-OBM, serán preparados en el puerto en las instalaciones del contratista.

Los controles operacionales asociados al manejo de lodos de perforación incluyen:

- Asegurar que el fluido de reemplazo tenga la misma (o mayor) densidad que el fluido inicial para mantener el balance de presiones en la formación.
- Asegurar el uso de separadores de fluidos especialmente formulados, entre el primer lodo y el nuevo lodo para evitar contaminación entre los lodos y no afectar la estabilidad resultante.
- Medir permanentemente los volúmenes bombeados versus volúmenes retornados desde el pozo, para asegurar que no hay desbalances (pérdidas o ganancias de volumen).
- Circulación continua y acondicionamiento del lodo de perforación hasta que las densidades de los lodos sean uniformes a lo largo del sistema.
- Llevar a cabo un chequeo de flujo largo, para asegurar que el sistema está balanceado.

Los lodos de perforación que no cumplan las características para ser reutilizados, serán recuperados y separados de los cortes a través de zarandas o "*shale shakers*" y posteriormente almacenados en contenedores de 5 m^3 herméticos para su traslado a puerto.

La empresa encargada de la preparación y manejo de lodo será seleccionada antes del inicio de las actividades de perforación.

- Cementación

Consiste en bombear lechada de cemento a través del revestimiento o "casing" hacia la sección determinada en el espacio anular formado entre el hueco perforado y los revestimientos. Tiene por finalidad proveer soporte al revestimiento y restringir el movimiento de fluidos entre formaciones y protegerlo de la corrosión, así como aislar formaciones con gradientes de fractura más débil de las formaciones con mayor presión. Una vez fraguado el cemento se continuará con la perforación utilizando una barrena de menor diámetro.
La preparación de la lechada de cemento se realiza en un tanque re-circulador; y el bombeo de la lechada al pozo se realiza por medio de unidades y líneas de alta presión que utilizan bombas de gran potencia hidráulica. Luego de ubicar la lechada de cemento en la zona de interés, se espera un tiempo de fraguado (algunas horas).

Accesorios de Cementación:

- Zapato guía o zapato flotador (el primer revestimiento).
- Válvula flotadora (instalada en la sarta del revestimiento).
- Tapones y dardos: Tope/Fondo.

Técnica

- Conectar un cabezal de cementación en superficie y uno en la cabeza de pozo, ambos unidos por una conductora de alta capacidad
- Armar líneas de bombeo (de cabeza de cementar a unidad de bombeo), con válvula de seguridad
- Insertar dardos (tope y fondo) a la cabeza de cementar
- Probar línea con presión, desfogar lentamente
- Abrir válvula inferior de cabeza de cementar, retirar seguro del dardo de fondo
- Preparar y bombear: Lavadores y lechada de cemento conforme al plan de cementación
- Retirar seguros del dardo de tope y bombear con el fluido de desplazamiento; controlar caudal y presión

Cuando se culminan las actividades de perforación, los residuos de cemento se almacenan en la unidad de perforación para su posterior disposición final con empresa autorizada.

- Manejo de perforación

El volumen de este material que será manejado se estima en aproximadamente 900 m^3 (base agua) y 1,500 m^3 (base sintética) para el total de la campaña de perforación.

Los cortes generados de las actividades de perforación más profunda (Fase 2), en la cual se utiliza lodo de base aceite, serán elevados por el espacio anular hasta la superficie, donde serán procesados para reducir la cantidad de fluido residual impregnado y posteriormente (los cortes secos) serán dispuestos con empresas autorizadas.

El sistema de tratamiento de cortes (control de sólidos) a bordo de la unidad de perforación, consta de rumbas (*shale shakers*), centrífugas y secadores de alta calidad, que facilitan la máxima separación entre las fases sólida y líquida. A continuación, se redacta una breve descripción de los equipos para el control de cortes:

- Rumbas vibratorias o *Shale shakers*: Mallas metálicas vibratorias utilizadas para la separación de los cortes de perforación. Los cortes se transfieren al *cuttings dryer* y descargan posteriormente al medio marino.
- Desarenadores: Utilizados para separar granos de arena y partículas de arcilla del fluido de perforación. En los desarenadores el fluido es bombeado tangencialmente por el interior de uno o varios hidrociclones, dentro de los cuales la rotación del fluido provee una fuerza centrífuga que permite separar las partículas de mayor densidad.
- Centrífugas: Equipos que permiten efectuar la separación mecánica de sólidos de mayor peso que se encuentran en suspensión en el fluido de perforación; la separación se obtiene por medio de la rotación mecánica a elevada velocidad del fluido en el tambor. Los sólidos separados se descargan al medio marino.
- Desgasificador: Separador del gas que pueda encontrarse disuelto en el fluido de perforación.

2.2.6.3 Programa general de mantenimiento de equipos

Todos los equipos de la unidad de perforación serán sometidos a un mantenimiento de naturaleza preventiva. Este programa se implementará previo al inicio de las operaciones, aplicándose durante toda la perforación, de manera que se garantice el correcto funcionamiento de los equipos, disminuyendo así la probabilidad de ocurrencia de un evento inesperado o de contingencia.

El mantenimiento será realizado por personal técnico calificado, abarcando todos los equipos de abordo, incluyendo las embarcaciones, helicópteros y equipos de apoyo. Este será implementado en tiempo y forma siguiendo las especificaciones

dadas por el fabricante, considerando el tiempo de servicio, frecuencia de operación, entre otros.

Antes del inicio de las actividades de perforación, se realizará una inspección a todos los componentes de la unidad de perforación, llevándose a cabo pruebas del mismo, de tal manera que se garantice su adecuado funcionamiento.

2.2.6.4 Descripción de sistemas de seguridad y protección ambiental

Barreras de seguridad

Los pozos que eni opera están diseñados para mantener una protección de dos barreras adicionales a las preventoras de reventones submarinos (SSBOP). Esto permitirá aislar de manera óptima los yacimientos de hidrocarburos y evitar un derrame o flujo involuntario del pozo. Estas barreras de seguridad, se implementan como sistemas de refuerzo en caso que se presente alguna contingencia. El enfoque operacional de las dos barreras consiste en que, si una de ellas es afectada, las operaciones serán suspendidas y se restablecerá en el menor tiempo posible la integridad del sistema de contención. Algunos ejemplos de barreras u obstáculos mecánicos son:

- Casing o Liner cementado y zapato,
- Tapones de cemento con pruebas de integridad,
- BOP (Preventoras de Reventón) con pruebas de integridad,
- Sellos en Cabezal de Pozo, Liner Hangers,
- Fluido de perforación específico con suficiente densidad.

Después de la fase de perforación se desplazará el lodo de perforación y se utilizará un fluido de terminación. El fluido de terminación consistirá de salmuera con contenido de $CaCl_2$ o una mezcla máxima de $CaCl_2$ / $CaBr_2$. El peso de la salmuera se ajustará de acuerdo fase de perforación.

Tabla 2.5 Estimado de volumen de salmuera generado por pozo

Pozo	*Tipo de salmuera y densidad*	*Volumen del pozo entubado [bbl]*	*Volumen de disposición estimado [bbl]*
Ixchel-1	$CaCl_2$ @ 1.32 sg	1,435.0	2,035.0
Yatzil-1*	$CaCl_2$/$CaBr_2$ @ 1.57 sg	1,410.0	2,010.0

*Nota: se estima el mismo volumen para el pozo contingente, Ehécatl-1.

No habrá quemador (*flare*) durante esta etapa ni pruebas de producción.

2.2.6.5 Taponamiento y abandono de pozo

El objetivo de las actividades de taponamiento es impedir que una vez terminadas las actividades de perforación algún fluido de las formaciones escape del pozo y contamine el medio marino. En caso que el pozo se haya definido de interés comercial, el taponamiento se realizará de manera provisional.

Si el pozo es abandonado temporalmente, la zona con contenido de hidrocarburos será aislada completamente con tapones de cemento o mecánicos. Si el pozo va a ser abandonado en forma permanente, se colocará tapones permanentes, y se ejecutará el plan de abandono permanente del pozo.

Además del taponamiento también comprende las actividades de retiro de la flota de embarcaciones involucradas en el proyecto (unidad de perforación, barco soporte y de suministro), tanto de un pozo (retiro parcial) hacia el siguiente prospecto, como de retiro total de las embarcaciones, equipo o elemento físico que haya sido trasladado para las actividades de perforación exploratoria. En el AC7 quedarán los cabezales de los pozos instalados en el fondo marino como parte del abandono.

2.2.7 Abandono temporal

La etapa de abandono temporal se considera el fin de las actividades de perforación exploratoria de hidrocarburos tras las cuales éstos serán abandonados hasta el nivel del lecho marino, para desarrollos y actividades futuras en caso de que los yacimientos tengan potencial. Los pozos podrán abandonarse de manera temporal o permanente según las reservas calculadas en cada yacimiento y pozo perforado, y la cantidad de acumulaciones de hidrocarburos. Esta etapa se considera intermedia entre la perforación exploratoria y la siguiente etapa, que puede resultar en el abandono permanente de los mismos (en caso de que no haya yacimientos suficientes para ser explotados posteriormente) o bien en la explotación de los pozos, considerada una etapa de producción.

En caso de que sean abandonados de forma temporal, las zonas productivas con contenido de hidrocarburos serán aisladas con tapones de cemento y se instalará un tapón ciego debajo del fondo marino para poder diseñar un plan de perforación para futura explotación, así como tramitar todos los permisos aplicables.

Si las reservas no son suficientes y el pozo debe ser tapado de forma permanente, se le colocarán tapones de cemento y la plataforma abandonará las instalaciones por completo. Es posible que puedan perforarse nuevos pozos en locaciones nuevas con el fin de extraer suficiente cantidad de hidrocarburos, para lo cual se decidirá las ubicaciones de los nuevos pozos, si se diera el caso.

La movilización de los equipos y materiales se realizará empleando la plataforma móvil de perforación y las embarcaciones de apoyo. Las únicas actividades a realizarse si tuviera que abandonarse el Proyecto serán el manejo de residuos generados durante la perforación exploratoria y el cierre de los pozos.

2.2.7.1 Materiales e insumos

Personal

El personal para las actividades de perforación y pruebas de bombeo estará especializado según las tareas a realizar. Será mano de obra calificada que provendrá del extranjero (principalmente el personal indirecto del semi-sumergible proporcionado por el contratista), sin embargo, eni cumplirá con los requerimientos de contenido nacional para aquellas actividades donde haya mano de obra calificada para las tareas y que cumplan con el perfil requerida (por contrato eni tiene que cumplir como mínimo con el 17% de mano de obra local). Durante las actividades de perforación el personal de la plataforma semi-sumergible laborará en turnos de 12 horas con rotaciones de 21 días.

Asimismo, en el puerto base, se encontrará una oficina para llevar la logística del Proyecto y un patio de almacenamiento de materiales, en donde habrá personal mínimo local. La siguiente tabla enlista el personal estimado para cada tarea.

Tabla 2.6 Personal requerido

Personal	*Número de personas*
De trasporte y movilización de equipos	10 personas por embarcación de soporte
De perforación de pozos	105 personas por turno de rotación
Oficina	25 personas
Total	**140 personas**

Agua

El agua potable que se utilice para preparación de alimentos e higiene persona se adquirirá en tierra y se almacenará en la plataforma. El agua potable adquirida deberá cumplir con las especificaciones de la norma NOM-127-SSA1-1994 Salud ambiental, agua para uso y consumo humano - límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

El agua utilizada para las actividades de limpieza y mantenimiento se tratará en una planta desaladora en la plataforma. En la Tabla 2.7, se presenta el volumen estimado de consumo de agua en la etapa de perforación exploratoria. La planta desaladora será manejada por el contratista de eni y será el contratista quien

cuente con los permisos y concesiones correspondientes para desalar agua de mar.

Tabla 2.7 ***Requerimientos de agua en etapa de perforación***

Uso	*Agua*	*Volumen (m^3/día)*
Perforación	Cruda	1.0
	Potable	4.0

Sustancias en perforación y mantenimiento

Durante la perforación de pozos se utilizarán químicos para mantener las propiedades de los lodos de producción, así como para la operación y mantenimiento de la unidad semi-sumergible y los equipos. Las sustancias a utilizar en el Proyecto se enlistan en la siguiente tabla:

Tabla 2.8 ***Sustancias químicas utilizadas durante el Proyecto***

Nombre	*Tipo de envase*	*Cantidad (mensual)*
Aditivos de lodos		
Sosa	Tanque de plástico	39.0 kg
Arcilla natural	Tanque de plástico	67.0 kg
Hidróxido de potasio	Tanque de plástico	7.0 kg
Barita	Tanque de plástico	1.5 kg
Cal	Tanque de plástico	63.5 kg
Otros		
Diésel	Tanque metálico	7.5 m^3
Aceite	Tanque de plástico	5.0 litros
Pinturas y recubrimiento	Tanque de plástico	3.0 litros
Desengrasante	Tanque de plástico	5.5 litros

Adicionalmente, se emplearán explosivos comerciales y material radioactivo para ir colapsando controladamente la estructura del fondo marino al ingreso de la barrena de perforación. Todo explosivo será resguardado en la unidad de perforación en búnkeres específicos para tal fin.
Los explosivos comerciales y el material radioactivo los emplearán subcontratistas del Proyecto, quienes serán responsables de su uso y manejo y quienes cuentan con los permisos respectivos para su uso.

2.2.7.2 Requerimientos de energía

Combustible

El consumo de combustible es aplicable para ambas partes de la exploración. El combustible empleado para todas las embarcaciones será de tipo MGO (*Marine Gas Oil*) con bajo contenido de azufre (0.5-0.8%). Se tendrá una capacidad de almacenamiento de combustible de 100 mil galones; para la recarga inicial de los tanques de almacenamiento de combustible, se empleará el puerto de Dos Bocas.

El abastecimiento de combustible se realizará cada cinco semanas por medio de embarcaciones de apoyo con capacidad de 500 m^3. El consumo de combustible calculado oscila entre 7 y 37 m^3 por día, dependiendo de la velocidad de la embarcación y las operaciones realizadas.

Energía eléctrica

Para las actividades de perforación de pozos se requiere electricidad que será generada por moto generadores que operan con diésel y que estarán instalados en la plataforma. Se estima que el consumo será de 250 KW/hora. Los equipos y capacidades se indican en la siguiente tabla.

Tabla 2.9 Equipos y capacidad de generadores de electricidad en plataforma semi-sumergible

Equipo	Capacidad (kW/h)	Cantidad
Generador de 3 fases con motor diésel	400 o 450	5
Generador de emergencia	30	1
Generador portátil	75 a 250	1

2.2.7.3 Desmovilización y desmontaje de equipos

Una vez habiendo hecho el abandono temporal, se desmovilizarán y desmontarán equipos de perforación. Esta actividad comprende la desmovilización de la unidad de perforación y de la flota de embarcaciones que apoyarán el desarrollo de las actividades de perforación. También comprende al desmontaje de los equipos usados para la realización de las actividades anteriormente descritas.

2.2.8 Abandono definitivo

Como se mencionó previamente, el plan específico de abandono será diseñado una vez que se determine—posterior a los resultados de la perforación exploratoria—si los pozos serán abandonados de forma permanentemente o solo abandonados de manera temporal para posteriormente iniciar una etapa de producción. Debido a que cada escenario tendrá diferentes implicaciones, las actividades específicas serán diseñadas cuando se tenga suficiente información sobre los pozos exploratorios y los potenciales yacimientos de hidrocarburos.

En caso de determinarse que los pozos serán explotados en una etapa futura, la etapa de abandono definitivo se entenderá como aquella que ocurra una vez que el contrato de eni con la CNH llegue a su fin.

2.2.9 *Residuos*

Los residuos generados por la actividad de perforación se espera que sean de tipo sólido, líquido, de origen industrial y doméstico. En la Tabla 2.10 se presenta la clasificación de residuos sólidos según el origen, tipo y fuente.

Tabla 2.10 ***Tipos de residuos generados durante la perforación***

Origen	*Tipo*	*Fuentes de Generación*	*Clasificación*	*Volumen*
Doméstico	**No Peligrosos**	Residuos de las cocinas y comedores, dormitorios; así como de las actividades administrativas (residuos de oficina)	Papel y cartón	23 kg/mes
			Empaques de plástico	30 kg/mes
			Vidrio	3 kg/mes
			Residuos orgánicos	9.7 kg/persona/día
			Madera	7 kg/mes
			Chatarra	153 kg/mes
	Peligroso	Provenientes de la enfermería con riesgo biológico (Residuos hospitalarios)	Agujas, curas, banditas adhesivas, algodones, entre otros.	0.025 kg/persona/día
		Provenientes de áreas administrativas.	Tubos fluorescentes	1 kg/mes
			Tonner, cartuchos de impresoras, lámparas y bombillas fluorescentes, pilas, baterías, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, etc	3 kg/mes
Industrial	**No peligroso**	Actividades de perforación	Cartón, plástico	23 kg/mes
			Chatarra no contaminada	153 kg/mes
			Vidrio	3 kg/mes
	Peligroso	Actividades de perforación, mantenimiento operativo (eléctrico y mecánico), y otros residuos operacionales	Cortes de perforación base sintético (SBM)	1,500 m^3
			Lodos de desecho base sintético	900 m^3
			Cortes de perforación base agua (WBM)	900 m^3
			Lodos de desecho base agua	400 m^3

Origen	*Tipo*	*Fuentes de Generación*	*Clasificación*	*Volumen*
			Filtros de aire, aceite, grasa, envases de aceites usados, etc.	11,100 kg/mes
			Aceites gastados, desengrasantes, solventes	15, 500 kg/mes
			Chatarra contaminada	9 kg/mes
			Recipientes de productos químicos	255 kg/mes
			Trapos contaminados	10,000 kg/mes
			Aguas residuales	769 litros/ persona/día

Tal y como se observa en la tabla anterior, las actividades de perforación generarán más de 10 toneladas al año de residuos peligrosos, por lo que eni se considera como gran generador de residuos peligrosos y se dará alta como tal ante las autoridades correspondientes.

2.2.9.1 Residuos sólidos urbanos

No Peligrosos

Son aquellos residuos sólidos domésticos provenientes de oficinas, dormitorios y cocina, representados en su mayor parte por residuos orgánicos, vidrio, plástico, papel, cartón, latas y textiles.

Los materiales no peligrosos como papel, cartón, plásticos y latas metálicas serán seleccionados y reducidos (compactados en caso la unidad de perforación cuente con el equipo para realizarlo), evitando mezclarlos para facilitar su manejo y disposición final.

La cantidad y tipo de residuos sólidos domésticos que se generarán durante las operaciones, dependerá de las actividades a realizarse y del número de personas dedicadas a dicha actividad, para lo cual se estima un volumen generado de 9.7 Kg/persona/día.

El volumen de los residuos de alimentos será reducido mediante mecanismo de trituración o molienda. El residuo triturado debe ser capaz de pasar a través de un tamiz con tamaño de malla no superior a 25 mm. Este residuo se almacena en

recipientes adecuados para su posterior descarga en el mar, de acuerdo la fracción 5.2.5 de la NOM-149-SEMARNAT-2006.

Asimismo, se contará con letreros alusivos en las instalaciones que induzcan al personal a no arrojar basuras ni materiales hacia el medio marino ni afectar especies de flora y fauna acuática.

Peligrosos

Son aquellos residuos sólidos domésticos provenientes de oficinas y de actividades médicas (residuos provenientes de la enfermería), los cuales son comúnmente catalogados como residuos especiales.

Todos los residuos de naturaleza peligrosa se manejarán de acuerdo con lo establecido NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 y demás disposiciones aplicables en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento.

2.2.9.2 Residuos industriales

No peligrosos

Los residuos industriales no peligrosos corresponden principalmente a chatarra de acero, metales, cables, madera, plásticos, entre otros residuos de manejo especial.

La disposición temporal de los residuos se realizará en contenedores herméticos y cerrados dispuestos en las áreas de trabajo, los cuales estarán debidamente rotulados de acuerdo a su naturaleza (metales, plásticos, gomas, etc.). Una vez llenos estos contenedores, serán trasladados y debidamente ubicados en el área de almacenamiento de residuos no peligrosos y posteriormente llevados al shore base donde serán entregados a un tercero que cuente con la autorización o permisos ambientales para la disposición final, cumplimiento con lo establecido en las normas mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005[1] y NOM-054-SEMARNAT-1993[2] así como la LGPGIR y su reglamento. Se evitará mezclar cualquiera de estos residuos con residuos peligrosos.

[1] NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

[2] 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.

Peligrosos

Están generalmente constituidos por filtros de aire, filtros de aceite, baterías, recortes y lodos de perforación (éstos últimos se considerarán residuos una vez que ya no puedan recircularse por el sistema cerrado del equipo de perforación), chatarra, recipientes, canecas, textiles, paños y materiales de metal que hayan tenido algún contacto con residuos peligrosos. Serán clasificados según su naturaleza para evitar mezclarlos entre sí y posteriormente almacenados en recipientes debidamente rotulados.

El manejo y disposición final de estos residuos se realizará en tierra a través de una empresa debidamente autorizada por las autoridades ambientales.

2.2.9.3 Residuos líquidos

Aguas residuales domésticas

El semi-sumergible cuenta con plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de tratar las aguas provenientes de los sanitarios, cocina, y cuartos domésticos antes de descargarlas al mar. Así también, los parámetros de descargas se deberán apegar a lo establecido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en su concesión para las embarcaciones y plataformas, que deberán cumplir con los límites permisibles que señala la norma NOM-001-SEMARNAT-1996 para regular las descargas de aguas residuales al mar.

Aguas residuales industriales

Los efluentes provenientes de los potenciales goteos de conexiones temporales, sentinas y cubierta de la unidad de perforación, serán recolectados y enviados a tanques especialmente destinados para su reciclaje, tratamiento o disposición final en tierra (base logística), dando cumplimiento al Convenio MARPOL 73/78.

Se cumplirá con la normatividad SOLAS Capítulo II parte B regla 21 "Medios de bombeo de aguas de sentina", la cual establece que la unidad de perforación debe contar con un circuito cerrado de drenajes para evitar el vertido de contaminantes al mar.

2.2.10 *Cortes de perforación*

Los recortes de formación serán acopiados en contenedores de 5 m³ de capacidad y transportados en barco, para su reacondicionamiento posterior mediante la eliminación de los líquidos, separación del agua e hidrocarburos conforme lo indica la Especificación Técnica de PEMEX P.7.800.02 "Manejo integral de recortes impregnados con fluidos de control base aceite, generados durante la perforación y mantenimiento de pozos petroleros". El producto sólido se almacenará en un área específica y se analizará para verificar que esté libre de hidrocarburos y se maneje y acondiciones para su reúso y o disposición de acuerdo con lo establecido en las normas mexicanas NOM-149-SEMARNAT-2006[1], el proyecto de norma PROY-NOM-153-SEMARNAT-2006[2] y la NOM-053-SEMARNAT-1993

2.2.11 *Emisiones a la atmósfera*

Las emisiones atmosféricas que se generarán en el Proyecto, provendrán principalmente de fuentes móviles durante la movilización, desmovilización y rotación de personal. Dado que no habrá quemadores en este Proyecto, las emisiones a la atmósfera se limitarán a las producidas por las embarcaciones de apoyo. Dichas utilizan combustibles líquidos para su operación; las emisiones que emiten serán los gases de combustión, que son constituidos por diversos compuestos en donde destacan el monóxido y bióxido de carbono (CO_X), óxidos de Nitrógeno (NO_X), óxidos de Azufre (SO_X), gases remanentes como oxígeno, combustible sin reaccionar, Nitrógeno gaseoso y partículas constituidas principalmente por carbono.

Las fuentes de las emisiones serán en concreto los motogeneradores y motores de combustión de los equipos de perforación, y otras motobombas de servicios auxiliares. La operación de estos equipos durante la ejecución de las etapas del Proyecto, será en forma temporal, ya que sólo se utilizarán de acuerdo a los programas de trabajo.
Los equipos de control de instrumentos que se instalen en las plataformas, operan con bancos de baterías que funcionan con celdas fotoeléctricas, que proporcionarán la electricidad necesaria para la operación.

[1] 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.
[2] PROY-NOM-153-SEMARNAT-2006 - que establece las especificaciones ambientales para la inyección de recortes de perforación en formaciones receptoras.

En las siguientes tablas se muestran las fuentes generadoras de emisiones a la atmósfera.

Tabla 2.11 ***Emisiones a la atmósfera***

Equipo	*Tipo de operación*	*Emisiones (g/s)*
Grúa	Intermitente	6.6
Motobomba contraincendios	Intermitente	1.6
Motocompresor	Permanente	1.6
Motogenerador	Permanente	1.6
Motores de embarcaciones	Ocasional	N.D.

2.2.12 Emisiones de ruido, vibraciones y radiación luminosa

El ruido ambiental, se considera como la perturbación acústica que se presenta en un área determinada y que puede ser producida por un número indeterminado de fuentes, en donde influyen por las contribuciones de las reflexiones de los confinamientos del área, las de los objetos que se encuentran en el área y las de los efectos microclimáticos relacionados con el fenómeno de la propagación sonora.

Bajo esta consideración se determina que la generación del ruido ambiental durante el desarrollo de las actividades del Proyecto se presentará en los trabajos de pilotaje, durante las maniobras colocación de las estructuras y la operación de las embarcaciones, que generalmente están en constante movimiento y su emisión de ruido es continua, ya que sus motores y equipos estarán funcionando durante el proceso de perforación, así como durante la perforación de los pozos.

Las emisiones de ruido que se generen en superficie se propagarán libremente en el ambiente por ser espacios abiertos los sitios en donde se realizará la perforación; por lo que se puede indicar que está libre dispersión sonora es favorable para que no se generen afectaciones representativas al ambiente.

Con relación a las normas de ruido, estas serán utilizadas como referencia ya que están referidas para un ambiente laboral ya que establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido, con relación al daño que pudiera ocasionarle a una persona que está expuesta a un nivel de ruido y no al impacto que le ocasionan al medio ambiente. No hay lineamientos nacionales de ruido en el medio marino. En donde sea posible se seguirá lo establecido por las Guías de IFC para proyectos costa afuera[1]. En la Tabla 2.12 se señalan como referencia

[1] IFC, Junio 2015, Environmental, Health, and Safety Guidelines Offshore Oil and Gas Development., http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/f3a7f38048cb251ea609b76bcf395ce1/FINAL_Jun+2015_Offshore+Oil+and+Gas_EHS+Guideline.pdf?MOD=AJPERES

algunos niveles de ruido, que son generados por equipos y maquinaria, que serán utilizados en las diferentes actividades del Proyecto.

Tabla 2.12 ***Niveles de ruido para diversos tipos de maquinaria utilizada***

Fuente	Niveles de ruido , dB (A)							
	80	85	90	95	100	105	110	115
Herramientas neumáticas								
Sopladores								
Compresoras de aire								
Turbogeneradores (6ft)								
Bombas								
Equipos que usan aire soplado								

En el caso de la operación de los equipos, como medida preventiva previo a su operación se someterán a un proceso de mantenimiento y afinación con la finalidad de operen en forma eficiente; así también, se recomendará la utilización de mofles y material aislante, entre otros, como dispositivos para reducir o contener las emisiones sonoras que se generen con la operación de los equipos y maquinaria en las etapas de instalación, operación y mantenimiento.

Considerando que el personal que labora cerca de los equipos y maquinaria, pueden estar expuesto al ruido que generan, se utilizará equipo de protección auditiva, como medida preventiva a la exposición y dispersión de las emisiones.

Vibraciones

El movimiento de las barrenas de perforación genera un nivel de vibración la cual depende de las condiciones del barreno, el movimiento del barreno, condiciones del fondo marino. Durante la etapa de perforación de pozos se generarán vibraciones por el uso de la unidad de perforación de la plataforma y en el lecho marino. Se seguirán las especificaciones de manufactura y se mantendrán los equipos en buenas condiciones para reducir en lo posible las vibraciones.

Radiactividad térmica o luminosa

No se estima radiactividad térmica dado que no habrá quemadores durante la perforación exploratoria. El Promovente cumplirla con los requerimientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001[1] durante el desarrollo del Proyecto.

[1] NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de seguridad e higiene.

En cuanto a contaminación por radiación luminosa, no habrá fuentes luminosas intensas dirigidas directamente hacia el mar. La radiación luminosa provendrá principalmente de las luces propias de la plataforma semi-sumergible durante la noche. El Promovente cumplirla con los requerimientos de la NOM-025-STPS-2008[1] durante el desarrollo del Proyecto.

2.2.13 Buenas prácticas de manejo y disposición de residuos

Las emergencias y contingencias están referidas a la ocurrencia de efectos adversos sobre las personas y el ambiente por situaciones no previsibles, sean de origen natural o antrópico, que están en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad del área y del Proyecto. De ocurrir alguna contingencia, esta puede afectar la ejecución del Proyecto; la seguridad, la integridad y la salud del personal, la infraestructura de la Empresa y la calidad ambiental del área del Proyecto.

Los documentos PRO ENI MEX HSE 008-INT PL-REV02: Plan de Respuesta a Emergencias, y PRO ENI MEX HSE 020-AMB IO-REV01: Plan para la Atención de Derrames de Petróleo, contemplan la planificación y los recursos para la atención de emergencias el cual incluye la participación de contratistas especializados para la atención con rapidez en el caso que se requiera.

Las posibles emergencias que serán tomadas en consideración incluyen, pero no están limitadas a:

- Vertimientos de hidrocarburos/sustancias nocivas,
- Descontrol de pozo/*Blow-out*,
- Emergencia médica,
- Colisión/perdida de embarcaciones,
- Amenazas de seguridad,
- Eventos naturales,
- Mal tiempo (clima extremo),
- Accidente, pérdida o desaparición de helicóptero,
- Fuego/explosión,
- Evacuación/abandono.

[1] NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

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

En el presente capítulo se hace una revisión de los instrumentos jurídicos y de planeación que tienen vinculación con el Proyecto. Por lo anterior, partiendo de la delimitación del Sistema Ambiental Regional definido en el Capítulo 4, los instrumentos que se consideran aplicables al Proyecto en materia ambiental, se analizan en las siguientes secciones.

3.1 *CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS*

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF 15-09-2017), establece que:

Artículo 4º (…) *Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley (…)*

Artículo 25.- *Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.*

Artículo 27.- *Tratándose del petróleo y de los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, en el subsuelo, la propiedad de la Nación es inalienable e imprescriptible y no se otorgarán concesiones. Con el propósito de obtener ingresos para el Estado que contribuyan al desarrollo de largo plazo de la Nación, ésta llevará a cabo las actividades de exploración y extracción del petróleo y demás hidrocarburos mediante asignaciones a empresas productivas del Estado o a través de contratos con éstas o con particulares, en los términos de la Ley Reglamentaria. Para cumplir con el objeto de dichas asignaciones o contratos las empresas productivas del Estado podrán contratar con particulares. En cualquier caso, los hidrocarburos en el subsuelo son propiedad de la Nación y así deberá afirmarse en las asignaciones o contratos.*

Artículo 73.- *El Congreso tiene facultad: (…)*

XIII. Para dictar leyes según las cuales deben declararse buenas o malas las presas de mar y tierra, y para expedir leyes relativas al derecho marítimo de paz y guerra

XXIX-G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Artículo 133.- *Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. Los jueces de cada entidad federativa se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de las entidades federativas.*

Con respecto a los artículos y fracciones precedentes, el Promovente entiende los objetivos en materia ambiental y de desarrollo económico establecidos por el Estado a través de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Por ello, la ejecución del Proyecto se llevará a cabo en estricto apego a la normatividad nacional, incluyendo las mejores prácticas y tecnología disponibles hasta la fecha, con la finalidad de impulsar el desarrollo del país mediante la exploración y extracción de hidrocarburos, sin provocar afectaciones de relevancia al medio ambiente en donde se desarrollarán las actividades

3.2 NORMATIVA INTERNACIONAL

3.2.1 Organización Marítima Internacional

La Organización Marítima Internacional (OMI) es una agencia especializada de las Naciones Unidas con sede en Londres cuyo objetivo es una "*Navegación protegida, segura y eficiente en mares limpios*" surgida en su forma actual por virtud de la Convención de las Naciones Unidas para el derecho del Mar en 1982 y que administra una serie de tratados enfocados al desarrollo del derecho marítimo y el derecho del mar entre los que destacan los siguientes:

- Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL): a efecto de prevenir la contaminación ambiental en el mar.
- Convenio Internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS): a efecto de garantizar la seguridad de la vida humana en el mar.

Sin embargo, hay una pluralidad de tratados, códigos y regulaciones que se ven administrados por la OMI, entre ellos se encuentra el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques (BMW) (Tabla 3.1), así como otros cuatro Convenios (Tabla 3.2).

Tabla 3.1 Vinculación del Proyecto con el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques (BMW)

Disposición	Vinculación con el Proyecto
Adopción: 13 de febrero de 2004; entrada en vigor: 12 meses después de ser ratificado por 30 estados que representen el 35 % del arqueo de la flota mercante mundial. **Anexo – Sección B – Prescripciones de gestión y control aplicables a los buques:** **"Los buques tienen que llevar a bordo y aplicar un plan de gestión del agua de lastre (regla B-1). El plan de gestión del agua de lastre es específico de cada buque e incluye una descripción detallada de las medidas que han de adoptarse para implantar las prescripciones sobre gestión del agua de lastre y las respectivas prácticas complementarias.**	**Durante las actividades del Proyecto se respetarán las normas y procedimientos de la Organización Marítima Internacional para evitar la introducción de especies marinas invasoras.** **El equipo de perforación contará con un plan de gestión de agua de lastre y sedimentos, incluyendo un sistema de tratamiento y separación agua-aceite previo a la descarga al mar. Asimismo, se evitará realizar mezcla de agua de regiones diferentes.** **Se llevarán a cabo actividades de limpieza y mantenimiento del equipo de perforación, y en particular de desincrustación.**
Los buques deben llevar a bordo un Libro registro del agua de lastre (regla B-2) con el objeto de registrar cuando se tome a bordo, se haga circular o se trate el agua de lastre a los efectos de su gestión, o se la descargue en el mar. También deberían registrarse las descargas del agua de lastre en una instalación receptora, así como sus descargas accidentales u otras descargas excepcionales de este tipo de agua.	**El equipo de perforación contará con el Libro de registro de las aguas de lastre, en dicho registro se hará mención de las medidas a implementar para la gestión, la instalación receptora, así como descargas accidentales u otras excepcionales relacionadas con el agua de lastre.**
Las prescripciones específicas referidas a la gestión del agua de lastre figuran en la regla B-3, Gestión del agua de lastre para los buques: **Los buques construidos antes de 2009 con una capacidad de agua de lastre comprendida entre 1,500 y 5,000 m^3, inclusive, habrán de llevar a cabo una gestión del agua de lastre que cumpla como mínimo las normas para el cambio del agua de lastre o bien las normas de eficacia de la gestión del agua de lastre hasta 2014, fecha después de la cual habrán de cumplir como mínimo la norma de eficacia de la gestión del agua de lastre.**	**Se cumplirán las normas relacionadas con el cambio de agua de lastre, así como las normas de eficacia de gestión del agua de lastre, de acuerdo al año de construcción del equipo de perforación y a la capacidad de almacenaje de agua de lastre.** **Adicionalmente, se contará con el plan específico de gestión de agua de lastre.**

Disposición	Vinculación con el Proyecto
Los buques construidos antes de 2009 con una capacidad de agua de lastre inferior a 1,500 m³ o superior a 5,000 deberán de llevar a cabo una gestión del agua de lastre que cumpla como mínimo las normas para el cambio del agua de lastre o bien las normas de eficacia de la gestión del agua de lastre hasta 2016, fecha después de la cual habrán de cumplir como mínimo la norma de eficacia de la gestión del agua de lastre. **Los buques construidos en 2009 o posteriormente con una capacidad de agua de lastre inferior a 5,000 m³ deberán llevar a cabo una gestión del agua de lastre que cumpla como mínimo la norma de eficacia de la gestión del agua de lastre.** **Los buques construidos en 2009 o posteriormente, pero antes de 2012, con una capacidad de agua de lastre igual o superior a 5,000 m³, habrán de llevar a cabo una gestión del agua de lastre que cumpla como mínimo la norma descrita en la regla D-1 o bien en la regla D-2 hasta 2016, fecha después de la cual habrán de cumplir como mínimo la norma de eficacia de la gestión del agua de lastre.** **Los buques construidos en 2012 o posteriormente, con una capacidad de agua de lastre igual o superior a 5,000 m³, habrán de llevar a cabo una gestión del agua de lastre que cumpla como mínimo la norma de eficacia de la gestión del agua de lastre.** **Podrán aceptarse también otros métodos de gestión del agua de lastre diferentes a la norma para el cambio del agua de lastre o la norma de eficacia de la gestión del agua de lastre, siempre que dichos métodos garanticen como mínimo el mismo grado de protección del medio ambiente, la salud de los seres humanos, los bienes o los recursos, y cuenten en principio con la aprobación del Comité de protección del medio marino (MEPC).**	
De conformidad con lo dispuesto en la regla B-4, Cambio del agua de lastre, todos los buques que lleven a cabo el cambio del agua de lastre deberían ajustarse a las siguientes prescripciones: **siempre que sea posible, efectuar el cambio**	**El cambio de agua de lastre del equipo de perforación se realizará en apego a la presente regla. Para ello, el cambio de agua de lastre se realizará al menos a 12 millas de la costa en aguas con profundidad mayor a**

Disposición	Vinculación con el Proyecto
del agua de lastre a por lo menos 200 millas marinas de la tierra más próxima y en aguas de 200 m de profundidad como mínimo, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización; en los casos en que el buque no pueda efectuar el cambio del agua de lastre de conformidad con lo dispuesto en el párrafo precedente, tal cambio del agua de lastre debería llevarse a cabo tan lejos como sea posible de la tierra más próxima, y en todos los casos por lo menos a 50 millas marinas de la tierra más próxima y en aguas de 200 m de profundidad como mínimo. Cuando no sea posible cumplir estas prescripciones, se podrán designar zonas en las que se permita al buque efectuar el cambio del agua de lastre. Todos los buques extraerán y evacuarán los sedimentos de los espacios destinados a transportar agua de lastre de conformidad con las disposiciones del plan de gestión del agua de lastre del buque (regla B-4)."	200 m, y cuando sea posible al menos a 200 millas náuticas de la costa.
Fuente: Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques (BWM) Adopción: 13-02-2004; entrada en vigor: 8-09-2017.	

Tabla 3.2 Vinculación del Proyecto con Convenios internacionales administrados por la OMI diferentes a MARPOL y SOLAS

Disposición	Vinculación con el Proyecto
Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar (Convenio de formación), en su forma enmendada, incluidas las enmiendas de 1995 y las enmiendas de Manila de 2010	Se le dará cumplimiento a este Convenio, previsto como obligatorio de acuerdo al artículo 26 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos. De tal manera que se contará con todas las certificaciones requeridas para el personal de la tripulación del equipo de perforación.
Convenio sobre el Reglamento internacional para prevenir los abordajes, 1972 (Reglamento de abordajes 1972)	Durante la operación del equipo de perforación se prevendrá el abordaje con otras embarcaciones, considerando para ello las reglas de presente Convenio. Tal como prevé el artículo 153 de la Ley de Navegación y comercio marítimo.
Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos, 1969	El Promovente implementará las medidas de prevención para evitar derrames de hidrocarburos durante las actividades de perforación referidas en los documentos PRO ENI MEX HSE 008-INT PL-REV00: Plan de

Disposición	Vinculación con el Proyecto
	Respuesta a Emergencias, y PRO ENI MEX HSE 020-AMB IO-REV00: Plan para la Atención de Derrames de Petróleo, los cuales contemplan la planificación y los recursos para la atención de emergencias el cual incluye la participación de contratistas especializados para la atención con rapidez en el caso que se requiera (véase Capítulo 6); asimismo, se encuentra al tanto de los procedimientos de consulta establecidos en este Convenio conforme al artículo 76 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.
Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias	**Se dará cumplimiento a las disposiciones de este Convenio a través de la adecuación hecha al orden jurídico nacional, es decir, la Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas; asimismo el Promovente adoptará las reglas establecidas por este Convenio, para ello los residuos generados se separarán de acuerdo a su categoría y serán almacenados en un sitio temporal dentro del equipo de perforación, para posteriormente realizar su disposición en tierra. Adicionalmente, se prohibirá realizar descargas deliberadas de cualquier tipo de residuos sin tratamiento previo. además de cumplir con los establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).**
Fuente: Convenio sobre el Reglamento internacional para prevenir los abordajes, 1972 (Reglamento de abordajes). Fecha de adopción: 20-10-1972; entrada en vigor: 15-07-1977. Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar. Fecha de aprobación: 7-07-1978; entrada en vigor: 28-04-1984; Revisiones sustanciales en 1995 y 2010. Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen una contaminación por hidrocarburos, 1969. Adopción: 29-11-1969; entrada en vigor: 6-05-1975. Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias. Adopción: 13-11-1972; entrada en vigor: 30-08-1975; Protocolo de 1996: Adopción: 7-11-1996; entrada en vigor: 24-03-2006.	

3.2.2 MARPOL 73/78

El Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL), fue adoptado el 2 de noviembre de 1973 en la sede de la Organización Marítima Internacional (OMI), y se unió con el Convenio de 1978 en respuesta al gran número de accidentes ocurridos entre 1976 y 1977. El Convenio MARPOL 73/78 entró en vigor el 2 de octubre de 1983. México ratificó su adhesión a este convenio y debe seguir obligatoriamente los Anexos I y II, y

voluntariamente los Anexos III y IV. El Proyecto considera el cumplimiento de todos los anexos considerados por este Convenio (Tabla 3.3).

Tabla 3.3 Vinculación del Proyecto con MARPOL 73/78

Anexo	Vinculación con el Proyecto
Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos	**Durante las actividades de exploración y perforación, el Promovente adoptará las reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos derivado de la operación de la embarcación y de eventos no planificados como derrames. Adicionalmente, se contará con el Plan de Atención a Emergencias ante Contaminación por Combustible (SOPEP), el cual contendrá las medidas a ejecutar en caso de presentarse algún evento fortuito relacionado con fugas o derrames de combustible.**
Reglas para prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel	**Las embarcaciones no transportarán sustancias nocivas líquidas a granel. No obstante, seguirán las disposiciones para evitar la contaminación del medio marino por las aguas residuales, residuos peligrosos y basura generadas.**
Reglas para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos	**Las embarcaciones del Proyecto no transportarán sustancias perjudiciales en bultos, no obstante, para el manejo de insumos sólidos (descritos en el Capítulo 2) se emplearán algunas normas del presente anexo, en relación al etiquetado, marcado, limitaciones cuantitativas, estibas, entre otras.**
Reglas para prevenir la contaminación por las aguas sucias de los buques	**Las embarcaciones a emplear seguirán en estricto apego estas reglas. Las plataformas semi-sumergibles cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, con el fin de tratar las aguas provenientes de los sanitarios, cocina, y cuartos domésticos antes de descargarlas al mar, dichas descargas se llevarán a cabo a 12 millas. Dichas descargas deberán de cumplir con los límites permisibles que señala la NOM-001-SEMARNAT-1996 para regular las descargas de aguas residuales al mar. En lo que respecta a los efluentes provenientes de los potenciales goteos de conexiones temporales, sentinas y cubierta de la unidad de perforación, serán recolectados y enviados a tanques especialmente destinados para su reciclaje, tratamiento y disposición final en tierra (base logística), dando cumplimiento al presente convenio.**
Reglas para prevenir la contaminación por la basura de los buques	**La plataforma contará con un plan de gestión de basuras, contará con la rotulación adecuada y con áreas para el almacenamiento adecuado de los residuos sólidos generados. Asimismo, cuenta con un**

Anexo	Vinculación con el Proyecto
	compactador y una trituradora de basura. Durante la operación de la embarcación se prohibirá terminantemente la disposición de cualquier tipo de plástico en el medio marino. Paralelamente, se implementará e implementará un Plan de Manejo de Residuos que se describe en el Capítulo 6 de este estudio.
Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques	**Las emisiones que se generarían dentro del proyecto provienen principalmente de fuentes móviles durante la movilización, desmovilización y rotación del personal. Los medios de transporte empleados cumplirán con la legislación aplicable en materia de emisión de gases asegurando que no se superen los límites máximos permisibles; dentro de las medidas se encuentran:** **•Ejecución de planes y programas de mantenimiento preventivo a todas las embarcaciones.** **•En el caso de utilizar embarcaciones rápidas para transporte de personal se asegurará que los motores empleados sean de cuatro tiempos.** **•Uso de EPP en caso de ser requerido** **Igualmente, el Promovente se encargará de verificar que no se produzcan emisiones deliberadas de sustancias agotadoras de la capa de ozono (véase Capítulo 6 para mayor información).**
Fuente: OMI: Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL) 73/78.	

3.2.3 Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (Convenio SOLAS)

El Convenio SOLAS (*Safety of Life at Sea* por sus siglas en inglés) es el más importante de todos los tratados internacionales relativos a la seguridad de los buques. Este convenio fue motivado por la catástrofe del Titanic en 1914, año de su primera edición, su segunda versión fue en 1929, posteriormente 1948 y 1960, la versión de 1974 incluye una novedosa cláusula de aceptación tácita por lo que una enmienda entrará en vigor en una fecha determinada a menos que, antes de esa fecha, un determinado número de Partes haya formulado objeciones por lo que el Promovente entiende de los cambios que pudiera haber en este proyecto y se compromete a acatarlos (Tabla 3.4).

Tabla 3.4 Vinculación del Proyecto en el Convenio SOLAS

Capítulo		Vinculación con el Proyecto
I.	**Disposiciones generales** **Diversos tipos de buques** **Documentos que acrediten que el buque cumple las prescripciones del Convenio.** **Disposiciones para la supervisión de los buques en puertos de otros Gobiernos Contratantes.**	**El Promovente se apegará a lo establecido en este capítulo, considerando en particular las disposiciones para la supervisión de los buques. Las embarcaciones a emplear poseerán la totalidad de la documentación requerida para la acreditación de las disposiciones del Convenio SOLAS.**
II.	**Construcción – Compartimentado y estabilidad, instalaciones de máquinas e instalaciones eléctricas.**	**Se cumplirán las reglas del presente capítulo, con la finalidad de evitar fallos estructurales y con ello reducir los riesgos de pérdida del buque y de contaminación al medio marino. La embarcación contará con las características adecuadas de resistencia, integridad y estabilidad para reducir al mínimo la pérdida del buque y la contaminación al medio marino.**
III.	**Prevención, detección y extinción de incendios**	**El sistema contra incendio es parte integral de la unidad de perforación que se utilizará y estará conformado por una serie de detectores y equipos fijos y portátiles que comprenden extintores e hidrantes ubicados de acuerdo con las fuentes potenciales de fuego en sus distintos niveles. El sistema contra incendio es parte integral de la unidad de perforación que se utilizará, y estará conformado por una serie de detectores y equipos fijos y portátiles que comprenden extintores e hidrantes ubicados de acuerdo con las fuentes potenciales de fuego en sus distintos niveles (para información más detallada véase capítulo 9)**
IV.	**Dispositivos y medios de salvamento**	**Se cumplirá con las disposiciones establecidas en el Código internacional de dispositivos de salvamento (Código IDS). Los dispositivos y medios de salvamento (botes salvavidas, botes de rescate y chalecos salvavidas) contarán con las prescripciones técnicas para garantizar su eficiencia de acuerdo al Código IDS.**
V.	**Radiocomunicaciones**	**El equipo de perforación incorporará el Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos (SMSSM). Adicionalmente, contará con equipo para mejorar las posibilidades de salvamento, en caso de presentarse un incidente.**
VI.	**Seguridad en la navegación**	**El Promovente conoce la existencia del transporte de registradores de datos de la travesía (RDT) y los sistemas de**

Capítulo		Vinculación con el Proyecto
		identificación automática (SIA) a bordo de buques. Asimismo, el Capitán del buque tendrá la obligación de proveer asistencia a quienes encuentre en alguna situación de peligro.
VII.	**Transporte de cargas**	**El Promovente adoptará las prescripciones relativas a estibas y sujeción de cargas.**
VIII.	**Transporte de mercancías peligrosas**	**El Promovente no transportará mercancías peligrosas exceptuando los explosivos comerciales empleados para la perforación, los cuales serán manejados y utilizados por el contratista.**
IX.	**Buques nucleares**	**No aplica al Proyecto dado que no se emplearán buques de propulsión nuclear.**
X.	**Gestión de la seguridad operacional de los buques**	**Durante la operación del equipo de perforación el Promovente implementará el Código internacional de gestión de la seguridad (Código IGS). En apego a este Código, se establecerá un sistema de gestión de la seguridad.**
XI.	**Medidas de seguridad aplicadas a las naves de gran velocidad**	**En caso de resultar aplicable, el Promovente ejecutará el Código internacional de seguridad para naves de gran velocidad (Código NGV).**
XII.	**XI-2Medidas especiales para incrementar la seguridad marítima**	**El Promovente conoce e implementará el Código internacional para la protección de los buques y de las instalaciones portuarias (Código PBIP). En el presente Capítulo se realiza la vinculación del Proyecto con el Código PBIP.**
XIII.	**Medidas de seguridad aplicables a los graneleros**	**No aplica al Proyecto dado que no se transportarán cargas a granel.**
Fuente: Convenio SOLAS. Adopción: 1 de noviembre de 1974; entrada en vigor: 25 de mayo de 1980.		

3.2.4 Código de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias (Código PBIP)

El Código PBIP nace como respuesta a los ataques terroristas del 11 de septiembre del 2001. En él se establecen las medidas y procedimientos para prevenir actos de terrorismo que puedan poner en peligro la integridad de los pasajeros y la tripulación, así como atentar contra la seguridad de los buques y de las instalaciones portuarias.

A continuación se muestra la vinculación del Proyecto con las disposiciones del Código de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias (Tabla 3.5), que es

vinculante al Proyecto por lo establecido en el punto 3.3 "Unidades móviles de perforación mar adentro". Cabe mencionar que el presente código resulta obligatorio conforme a al Capítulo XI-2 –Medidas especiales para incrementar la seguridad marítima de SOLAS.

Tabla 3.5 Vinculación del Proyecto con el Código de Protección de Buques e Instalaciones Portuarias (PBIP)

Disposiciones	Vinculación con el Proyecto
6. Obligaciones de la compañía	**La embarcación a emplear contará con el plan de protección del buque, en el cual se establecerá que el capitán posee la máxima autoridad y en él recae la responsabilidad en relación a la seguridad y protección del buque. Adicionalmente, el personal de la embarcación brindará el apoyo necesario para que el oficial de la compañía efectúe sus tareas de la manera adecuada.**
7. Protección del Buque	**El Promovente garantizará la ejecución de las acciones relacionadas con la protección del buque y se encargará de ejecutar mecanismos de control de acceso y embarco de personas. De la misma manera, se realizarán actividades de vigilancia en zonas restringidas, zonas de cubierta y en la periferia del buque. Aunado a lo anterior, el Promovente supervisará de manera constante la manipulación de carga y provisiones del buque, además de asegurar la disponibilidad inmediata de los medios de comunicación para la protección.**
8. Evaluación de la Protección del Buque	**Como parte de las medidas para atender esta disposición, a bordo del buque se implementarán los elementos mencionados en el presente Código, esto incluye la identificación de medidas, procedimientos y actividades relacionadas con la protección; identificación y evaluación de las actividades esenciales del buque que es importante proteger; identificar las posibles amenazas para las actividades esenciales del buque que es necesario proteger e identificación de los puntos débiles incluyendo los de factor humano, infraestructuras, políticas y procedimientos.**
9. Plan de Protección del Buque	**La embarcación a emplear contará con un plan de protección del buque elaborado en el idioma de trabajo del buque, que incluirá cada uno de los puntos establecidos en las disposiciones del Código PBIP. Tales como medidas para evitar la introducción de objetos prohibidos o peligrosos; identificación de zonas restringidas; medidas para prevenir el acceso no autorizado a zonas previamente establecidas y procedimientos para verificar las actividades de protección, entre otros.**

Disposiciones	Vinculación con el Proyecto
10. Registros	**Dentro de la embarcación a emplear se llevarán a cabo los registros de las actividades incluidas dentro del Código PBIP. Incluyendo el registro de la formación de ejercicios y prácticas, amenazas para la protección marítima, fallas en la protección, revisión periódica de la evaluación de protección del buque, entre otras. Dichos registros se elaborarán en idioma español.**
11. Oficial de la Compañía para la Protección Marítima	**Se elegirá a un oficial de la compañía para la protección marítima, para que pueda realizar las actividades establecidas en el presente Código.**
12. Oficial de Protección del Buque	**Se realizará la designación del oficial de protección del buque, quien desempeñará las actividades designadas en el Código PBIP.**
13. Formación, ejercicios y prácticas en relación con la protección de los buques.	**Los responsables de llevar a cabo las acciones de protección del buque contarán con los conocimientos necesarios para desempeñar sus respectivas funciones. Adicionalmente, se llevarán a cabo ejercicios regularmente para verificar la eficiencia del plan de protección del buque.**
14. Protección de la instalación portuaria	**La instalación portuaria en la que atracará la embarcación se apegará a los lineamientos establecidos por las autoridades portuarias. Igualmente, se llevarán a cabo las actividades estipuladas en el Código PBIP, incluyendo el control del acceso y vigilancia a la instalación portuaria y de las zonas restringidas, supervisión de manipulación de carga y provisiones del buque. Adicionalmente, se garantizará la implementación de todas las actividades relacionadas con la protección del buque y la disponibilidad inmediata de los medios de comunicación para la protección.**
15. Evaluación de la protección de la protección de la instalación portuaria	**El Promovente permitirá que se lleven a cabo las acciones de evaluación con el fin de garantizar la protección de la instalación portuaria.**
16. Plan de protección de la instalación portuaria	**Se formulará un plan de protección para la instalación portuaria en idioma español, que incluirá los apartados mencionados en el Código PBIP, como son: medidas previstas para evitar que se introduzcan a bordo de las embarcaciones o en la instalación portuaria armas o sustancias peligrosas; medidas destinadas a prevenir el acceso no autorizado a la instalación portuaria o a las embarcaciones; y procedimientos para hacer frente a las amenazas para la protección o a un fallo de las medidas de protección, entre otras.**
17. Oficial de la protección de la instalación portuaria	**Se realizará la designación del oficial de protección de la instalación portuaria, el cual llevará a cabo las tareas y responsabilidades en estricto apego al Código PBIP.**
18. Formación, ejercicios y prácticas en relación con la protección de las instalaciones portuarias	**El personal designado para la protección de la instalación portuaria contará con el conocimiento suficiente para llevar a cabo sus funciones y**

Disposiciones	Vinculación con el Proyecto
	responsabilidades de manera adecuada. Asimismo, se llevarán a cabo ejercicios regularmente para verificar la eficiencia del plan de protección de la instalación portuaria..
19. Verificación y certificación de buques	**La embarcación empleada contará con todas las certificaciones necesarias para su operación de acuerdo Código PBIP.**
Fuente: Adopción del Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias 12-12-2002.	

3.3 VINCULACIÓN CON LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

3.3.1 Leyes y reglamentos federales

El Proyecto se vincula con las siguientes Leyes y Reglamentos Federales:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos:
  - En Materia de Impacto Ambiental;
  - En Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, y
  - En Materia de Ordenamiento Ecológico.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento;
- Ley General de Vida Silvestre;
- Ley General de Cambio Climático y su Reglamento en Materia del Registro Nacional de Emisiones;
- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento;
- Ley de Vertimientos en las Zonas marinas mexicanas;
- Ley Federal del Mar;
- Ley de Puertos y su reglamento;
- Ley de Navegación y Comercio Marítimos y su Reglamento en Materia de ZOFEMAT (concurrente con la Ley General de Bienes nacionales) ;
- Ley General de Bienes Nacionales
- Ley Hidrocarburos y su Reglamento;
- Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del sector Hidrocarburos;
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Las siguientes leyes no se vinculan directamente con el Promovente por ser usadas y manejadas por su contratista:

- Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos
- Reglamento Interior de la Secretaría de la Defensa Nacional.
- Disposiciones giradas por la propia SEDENA.

Sin embargo, eni verificará previo a iniciar actividades que los contratistas que empleen explosivos cuenten con los permisos correspondientes ante la Ley y reglamentos arriba citados.

3.3.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) tiene por objetivo propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, entre otros. A continuación se muestra la vinculación entre el Proyecto y la LGEEPA y sus respectivos Reglamentos (Tabla 3.6)

Tabla 3.6 Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: (…) II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica	A través de la presentación de esta MIA-R se someten a evaluación los impactos ambientales generados por las actividades del Proyecto, perteneciente a la industria del petróleo. El Promovente adoptará las disposiciones y limitantes establecidas por la autoridad competente durante la ejecución del Proyecto, en virtud de conservar el medio ambiente y reducir su potencial impacto.
Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los	Mediante esta MIA-R el Promovente somete las actividades del Proyecto a evaluación de

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de 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.	impacto ambiental, con el objeto de recibir autorización por parte de la ASEA para su ejecución. Dicho estudio cuenta con los requisitos establecidos por la autoridad y se apegará a las guías emitidas por la autoridad para su correcta elaboración. Esta MIA-R incluye la descripción de los posibles impactos que generará el Proyecto en el ecosistema marino (Capítulo 5), incluyendo el conjunto de elementos bióticos y abióticos que lo componen (Capítulo 4) y las respectivas medidas preventivas y de mitigación para minimizar su impacto en este ecosistema (Capítulo 6).
Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	Durante la operación del equipo de perforación se generarán emisiones de contaminantes atmosféricos. Por ello, el Promovente contará con un Programa de mantenimiento y plan para evitar la contaminación atmosférica, por lo que los medios de transporte empleados cumplirán con la legislación aplicable en materia de emisión de gases asegurando que no se superen los límites máximos permisibles. Las medidas son: • Ejecución de planes y programas de mantenimiento preventivo a todas las embarcaciones. • En el caso de utilizar embarcaciones rápidas para transporte de personal se asegurará que los motores empleados sean de cuatro tiempos. • Uso de EPP en caso de ser requerido Lo anterior tiene el objeto de reducir su impacto y mantener la calidad del aire (Para información más detallada, véase Capítulo 6).
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.	Las emisiones que serán producidas durante la operación del equipo de perforación se mantendrán por debajo de los límites máximos permisibles especificados en la NOM-045-SEMARNAT-2006. Asimismo, el Promovente garantizará el consumo eficiente del combustible, de forma que se realizará mantenimiento preventivo y correctivo al equipo y maquinaria a emplear..
Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:	El Promovente ejecutará medidas de prevención con objeto de evitar derrames de combustibles o aceites. Se brindará tratamiento

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; II. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.	a las aguas residuales generadas en el equipo de perforación –sanitarias, agua de lavado, agua de enfriamiento y agua de sentina-. Una vez tratadas serán descargadas al océano en apego a la legislación ambiental correspondiente. En particular, las aguas sanitarias se tratarán y posteriormente se verterán al océano a una distancia como mínimo de 12 millas náuticas de la costa, considerando las reglas MARPOL 73/78, así como los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Para la gestión de aguas domésticas, se removerán los sólidos y posterior a ello se descargarán al mar. Para evitar derrames de combustible en el mar, la recarga de combustible se realizará exclusivamente en los Puertos de Dos Bocas. En caso de que se produzca un derrame, la tripulación se encargará de aplicar las técnicas establecidas en el SOPEP.
Artículo 120.- Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local: I. Las descargas de origen industrial; IV. Las descargas de desechos, sustancias o residuos generados en las actividades de extracción de recursos no renovables; V. La aplicación de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas; VII.- El vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.	El Promovente se encargará de aplicar las medidas preventivas pertinentes para evitar la contaminación del agua marina, y de esta manera ajustarse a los límites máximos permisibles estipulados por la NOM-001-SEMARNAT-1996. Entre las medidas de prevención se incluyen: el tratamiento de las aguas residuales previo a su descarga, remoción de sólidos de las aguas domésticas y separación agua-aceite para las aguas de sentina.
Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	Durante el Proyecto no se prevé la descarga ni infiltración de aguas residuales con contaminantes en el agua marina. Por ello, la totalidad de las aguas residuales generadas recibirán tratamiento previo a su descarga. Específicamente, se removerán los sólidos de las aguas domésticas, se brindará tratamiento a las aguas sanitarias y se aplicarán métodos de separación agua-aceite para las aguas de sentina.

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
	Las descargas de aguas residuales cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
Artículo 123.- Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.	Se respetarán los límites máximos permisibles establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Para evitar derrames, los equipos, conexiones y mangueras se inspeccionarán de manera constante. En caso de que se presente un derrame se aplicarán las técnicas adecuadas para minimizar su impacto, de acuerdo al Plan de Atención a Emergencias a bordo (SOPEP).
Artículo 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.	El Promovente proporcionará el manejo adecuado a los residuos para evitar que estos puedan contaminar el agua marina y provocar riesgos a la salud. Durante las actividades del Proyecto se contempla producir residuos peligrosos, como estopas impregnadas de aceite, aceites y lubricantes usados y baterías. Este tipo de residuos serán tratados de la siguiente manera: Los residuos producidos en el equipo de perforación serán almacenados temporalmente y posterior a ello se trasladarán al puerto de Dos Bocas, donde a través de una empresa autorizada se manejarán y dispondrán adecuadamente. El equipo de perforación contará con un almacén temporal de residuos peligrosos dentro de sus instalaciones, que cumplirá con todas las especificaciones establecidas por la normatividad nacional e internacional. Los residuos peligrosos serán manejados por terceros autorizados por la ASEA, quienes los transportarán y brindarán el tratamiento adecuado una vez en tierra.
Artículo 139.- Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.	Al respecto se manifiesta que se ejecutarán medidas de manejo ambiental (preventivas y de mitigación), tales como el tratamiento de las aguas residuales previo a su descarga al océano, la separación de agua-aceite para las aguas de sentina, la remoción de sólidos y tratamiento para las aguas domésticas y la

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
	trituración de residuos sólidos orgánicos. Las descargas se realizarán cuando menos a una distancia de 12 millas náuticas de la costa más cercana, de acuerdo al Convenio MARPOL. Se manifiesta qué en todo momento se sujetarán a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y a la Ley de Aguas Nacionales a los límites máximos permisibles de las norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.
Artículo 140. La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Economía.	El Promovente se sujetará a lo establecido en las normas oficiales mexicanas en cuanto a la generación, manejo y disposición final de la totalidad de los residuos que sean generados.
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.	El Proyecto incluye la realización de actividades altamente riesgosas, de manera que durante su ejecución se atenderán las disposiciones de la presente Ley, su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y las normas oficiales mexicanas aplicables.
Artículo 147 BIS.- Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental.	El Promovente contará con un seguro de riesgo ambiental y atenderá las disposiciones que se deriven de esta Ley y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
Artículo 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.	De acuerdo al análisis de actividades altamente riesgosas, incluido en el Capítulo 9; ninguna de las sustancias que serán utilizadas por el Promovente se consideran peligrosas (Para más detalle véase Cap. 9) No obstante, se declara que la totalidad de los residuos generados, se manejarán en estricto apego a la LGEEPA, sus Reglamentos, la LGPGIR, la NOM-054-SEMARNAT-1993 y la NOM-EM-005-ASEA-2017, respecto al uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final de los residuos. Previo al inicio de las actividades, el Promovente se registrará ante la ASEA en la categoría correspondiente de acuerdo a los residuos que genere.
Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos	El Promovente entiende que se deberá hacer responsable en cuanto al manejo de todos los

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
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. Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.	residuos producidos durante la operación del Proyecto. Por ello, se asegurará de realizar el manejo adecuado de dichos residuos en apego a la normatividad aplicable, particularmente atendiendo lo previsto en la NOM-054-SEMARNAT-1993 y en la NOM-EM-005-ASEA-2017. Asimismo, el Promovente presentará ante la ASEA el Plan de Manejo de Residuos Especiales y Peligrosos, previo al inicio de actividades.
Artículo 152 BIS.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.	Aunque se contempla la ejecución de medidas de prevención para evitar la contaminación del fondo marino, en el caso excepcional de que esto ocurra, el Promovente se encargará de implementar las medidas apropiadas para restaurar y recuperar las condiciones originales del sitio.
Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica 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.	Aunque durante la operación del Proyecto se producirán emisiones sonoras y vibraciones, el Promovente implementará acciones de mantenimiento preventivo y correctivo al equipo de perforación y maquinaria para no exceder los límites máximos permisibles establecidos por la legislación aplicable. Cabe destacar que las actividades del Proyecto se realizarán a una distancia mayor de 50 km de la costa de Tabasco, de forma que las localidades costeras no se verán afectadas.
Artículo 156.- Las normas oficiales mexicanas en materias objeto del presente Capítulo, establecerán los procedimientos a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión respectivos	El Promovente respetará los límites máximos permisibles establecidos en las NOM aplicables. Las emisiones sonoras serán producidas por las actividades de operación del equipo de perforación, las cuales no excederán los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad nacional. El ruido emitido al medio marino, se prevé que oscile entre 130 y 182 dB re 1µPa a 1m (rms). Además, el equipo de perforación adoptará las mejores prácticas y la mejor

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
	tecnología para evitar la generación de emisiones sonoras de gran magnitud. Asimismo, como se menciona en el Capítulo 6 de la presente MIA, se contará con medidas de mitigación para reducir los impactos que pudieran generarse por el ruido producido. Cabe resaltar que el Área Contractual 7 se encuentra a más de 50 km. de la costa por lo que los receptores del ruido generado no serán centros urbanos.
Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental	
Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. (…) D) Industria Petrolera: I) Actividades de perforación de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos.	En apego al presente artículo, se presenta esta MIA-R, con la finalidad de que sea evaluada por la ASEA y en última instancia obtener la autorización en materia de impacto ambiental del Proyecto.
Artículo 9.- Los Promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad 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 relevantes vinculadas con la realización del Proyecto (…).	La modalidad correspondiente a esta MIA es la Regional, dado que por sus características se incluye dentro de las descripciones del artículo 11 de este Reglamento. El Promovente presenta ante la ASEA esta MIA-R, con la finalidad de que se evaluada en materia de impacto ambiental.
Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	Como se mencionó previamente y dadas las características del Proyecto, el Promovente solicita autorización a la ASEA a través de esta MIA en su modalidad Regional.
Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: (…) III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar	Considerando que el Área Contractual 7 (AC7) se encuentra en la UGA Nº 187, se estimó integrar el SAR entre estas UGA y la RMP Nº 53 (Pantanos de Centla), de tal manera que se permitirá abarcar y analizar los componentes ambientales en un escenario más amplio. Por lo tanto, se prevén impactos considerados dentro de la fracción IV del presente artículo, esta MIA se presenta en su modalidad Regional. La MIA-R que se presenta para evaluación contiene toda la información prevista en el artículo 13 del presente Reglamento.

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.	
Artículo 17.- El Promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.	El Promovente además de presentar a la ASEA la MIA-R, su Resumen Ejecutivo y la constancia del pago de derechos, también presentará el estudio de riesgo ambiental (ERA), ya que es requerimiento de ASEA que todos los proyectos del sector hidrocarburos presenten estudios de riesgo ambiental ante esta dependencia independientemente de los resultados del análisis de actividades altamente riesgosas. Por lo tanto, se incluye el presente análisis en el Capítulo 9 al ser un requerimiento regulatorio vigente al momento de la presentación de este estudio.
Artículo 18.- El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información: I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto; II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.	El ERA que será presentado a la ASEA, incorporará a la MIA-R la información descrita en las tres fracciones del presente artículo.
Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.	El presente estudio que se somete a evaluación por parte de la ASEA considera lo establecido en la LGEEPA, su Reglamento, las NOM aplicables y demás ordenamientos jurídicos con los que se vincula el Proyecto. Asimismo, ERM, colaborador de este estudio, declara bajo protesta que de verdad empleó las mejores técnicas y metodologías científicas para la obtención de los resultados y que las medidas de prevención y mitigación (Capítulo 6) son las más adecuadas para minimizar los impactos ambientales derivados del Proyecto.
Artículo 51.- La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:	Dado que el Proyecto implica la realización de actividades altamente riesgosas y cumple con las fracciones I a III del Art. 51, el Promovente contará con un seguro de riesgo ambiental. La Promovente se apegará en todo momento a la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, que regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables; II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables	como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Durante todas las actividades del Proyecto se evitará causar daño a las especies migratorias que se distribuyan dentro del AC7. Para ello, se implementarán y ejecutarán una serie de medidas manejo ambiental con la finalidad de evitar hacer daño a dichas especies (Capítulo 6)
Artículo 52.- La Secretaría fijará el monto de los seguros y garantías atendiendo al valor de la reparación de los daños que pudieran ocasionarse por el incumplimiento de las condicionantes impuestas en las autorizaciones. En todo caso, el Promovente podrá otorgar sólo los seguros o garantías que correspondan a la etapa del proyecto que se encuentre realizando. Si el Promovente dejara de otorgar los seguros y las fianzas requeridas, la Secretaría podrá ordenar la suspensión temporal, parcial o total, de la obra o actividad hasta en tanto no se cumpla con el requerimiento	Dado que el Proyecto implica la realización de actividades altamente riesgosas, el Promovente contará con un seguro de riesgo ambiental. Atendiendo la autorización del monto emitido por la ASEA, la Promovente conservará en todo momento dicho seguro; con el objeto de la reparación de los daños que pudieran ocasionarse.
Artículo 53.- El Promovente deberá, en su caso, renovar o actualizar anualmente los montos de los seguros o garantías que haya otorgado. La Secretaría, dentro de un plazo de diez días, ordenará la cancelación de los seguros o garantías cuando el Promovente acredite que ha cumplido con todas las condiciones que les dieron origen y haga la solicitud correspondiente.	El Promovente conservará y renovará la póliza de seguro anualmente, asegurando cumplir en todo momento con lo establecido en el presente artículo; con el objeto de la reparación de los daños que pudieran ocasionarse.
Artículo 59.- Cuando el responsable de una obra o actividad autorizada en materia de impacto ambiental, incumpla con las condiciones previstas en la autorización y se den los casos del artículo 170 de la Ley, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o, en su caso, la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias,	El Promovente se apegará en todo momento a la legislación y normatividad aplicable en todas y cada una de las etapas del proyecto, asegurándose de que el personal contratista, subcontratistas y proveedores cumplan con las disposiciones emitidas por la ASEA. Dicho lo anterior, como parte del seguimiento a la resolución del proyecto, la Promovente

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
ordenarán la imposición de las medidas de seguridad que correspondan, independientemente de las medidas correctivas y las sanciones que corresponda aplicar. Lo anterior sin perjuicio del ejercicio de las acciones civiles y penales que procedan por las irregularidades detectadas por la autoridad en el ejercicio de sus atribuciones de inspección y vigilancia.	informará a la ASEA sobre el estatus de avance y cumplimiento a los términos y condicionantes a las que la autoridad haya sometido. En todo caso, de considerarlo necesario y conforme a su procedimiento de inspección y vigilancia; la ASEA podrá realizar una visita de inspección para corroborar el estatus de cumplimiento del proyecto
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	
Articulo 10.- Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.	Durante la operación de la embarcación y plataforma se producirán emisiones atmosféricas (descritas a detalle en el Capítulo 2), el Promovente se hará responsable de hacer cumplir la totalidad de las disposiciones aplicables al Proyecto en cuanto a emisiones contaminantes a la atmósfera
Articulo 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: (…) II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	El Promovente planteará una serie de medidas de mitigación con objeto de reducir las emisiones atmosféricas producto de la operación del equipo de perforación (véase el Capítulo 6 para mayor información). Las medidas de manejo para ello (Capítulo 6) incluyen: la utilización de combustible bajo en azufre y la implementación y ejecución de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria y equipo a emplear.
Articulo 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud	Con la finalidad de minimizar el impacto de estas emisiones sobre el medio ambiente se emplearán medidas de prevención y mitigación, por ejemplo: •Ejecución de planes y programas de mantenimiento preventivo a todas las embarcaciones. •En el caso de utilizar embarcaciones rápidas para transporte de personal se asegurará que los motores empleados sean de cuatro tiempos.
Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico	
Artículo 51.- Los programas de ordenamiento ecológico marino tendrán por objeto establecer los lineamientos y las previsiones a que deberá	El proyecto se inserta en las Unidad de Gestión Ambiental (UGA) de tipo marino 187 del Programa de ordenamiento Marino y Regional

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
sujetarse el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en las zonas marinas mexicanas y sus zonas federales adyacentes en los términos de la Ley y de la Ley Federal del Mar.	del Golfo de méxico y Mar Caribe (POEMyRGMyMC) el cual incluye Acciones Generales, Acciones Específicas y Criterios para Islas que tienen por objeto dirigir las actividades productivas de los sectores hacia un uso sustentable de los recursos. Como se muestra en la sección 4.6 del capítulo 4 el Proyecto se apegará a cada uno de estos Criterios, de manera que los recursos naturales se aprovecharán de manera sustentable, los bienes y servicios ambientales serán conservados, así como los ecosistemas y la biodiversidad del área del Proyecto
***Fuente*: Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (19-01-2018). Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (31-10-2014); Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera (31-10-2014); Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (31-10-2014).**	

3.3.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

La LGPGIR tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

A continuación se muestra la vinculación del Proyecto con la LGPGIR y su Reglamento (Tabla 3.7).

Tabla 3.7 Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	**Los residuos peligrosos se clasificarán de acuerdo a la legislación aplicable, en particular con base en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y en la NOM-054-SEMARNAT-1993. Para mayor información sobre la clasificación de los residuos peligrosos generados, véase el Capítulo 2 del presente estudio.**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 19.- **Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:** **V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;** **IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;**	**Durante las actividades del Proyecto se generarán residuos de manejo especial, tales como madera, papel, cartón, plásticos y baterías.** **Los residuos de manejo especial se clasificarán con base en lo establecido en la NOM-EM-005-ASEA-2017.** **Dentro del Plan de Manejo con el que contará el equipo de perforación se incluirán las medidas específicas para el manejo de este tipo de residuos, incluyendo un sito de almacenamiento temporal y su disposición adecuada mediante empresas autorizadas.**
Artículo 20.- **La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.**	**El Promovente realizará la clasificación, manejo, almacenamiento y disposición de RSU y de residuos de manejo especial en apego a lo establecido en la presente Ley y su Reglamento, así como de conformidad con la NOM-EM-005-SEA-2017.**
Artículo 22.- **Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.**	**Durante la operación del Proyecto, el manejo de residuos peligrosos se realizará de manera segura y ambientalmente adecuada, y serán manejados y dispuestos en tierra por medio de empresas especializadas y autorizadas por la ASEA en dicha actividad. Asimismo, se dará cumplimiento a la presente Ley, su Reglamento y a los términos previstos en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y en la NOM-054-SEMARNAT-1993.**
Artículo 28.- **Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:** **I. I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del Artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes (…) |**	**Dado que el Proyecto generará lodos de perforación, en las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley, el Promovente está obligado a formular y ejecutar en plan de manejo de residuos. Dicho Plan de Manejo de Residuos, en incluirá los residuos que serán generados, su volumen previsto y el manejo y disposición final que se les dará a cada uno de ellos. Los lodos serán recirculados varias veces por lo que se consideran un insumo y se dispondrán como**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	residuos peligrosos cuando ya no se puedan reutilizar. **El Plan de Manejo de Residuos será presentado a la ASEA para su registro antes de que se dé inicio a las actividades del Proyecto.**
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:** **I. Aceites lubricantes usados;** **II. Disolventes orgánicos usados;** **(…)** **VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio;** **VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo;** **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;** **(…).**	**Dado que durante el Proyecto se generarán residuos peligrosos mencionados en las fracciones I, II, VI, VII y XI, el Promovente tiene la obligación de presentar el plan de manejo de residuos respectivo.** **El Promovente formulará y ejecutará el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y Productos Usados, en el que se incluirán las medidas pertinentes y que está descrito en el Capítulo 6.**
Artículo 33.- **Las empresas o establecimientos responsables de los planes de manejo presentarán, para su registro a la Secretaría, los relativos a los residuos peligrosos; 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.**	**El Promovente presentará el Plan de Manejo de Residuos a la ASEA, previo al inicio de las actividades, el cual se implementará en la embarcación del Proyecto.**
Artículo 41.- **Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.**	**Los residuos peligrosos que serán generados durante el Proyecto se manejarán de manera segura y ambientalmente adecuada, considerando para ello los términos previstos en esta Ley y su Reglamento.**
Artículo 42.- **Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría éstas,**	**El Promovente contratará los servicios de una empresa especializada en el manejo de residuos peligrosos, la cual contará con autorización vigente expedida por parte de la ASEA.**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
independientemente de la responsabilidad que tiene el generador (…) **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.**	
Artículo 43.- **Las personas que generen o manejen residuos peligrosos 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.**	**El Promovente presentará ante la ASEA un Plan de Manejo de Residuos en donde se incluirán los tipos de residuos que se generarán, incluyendo los residuos peligrosos. Mediante este Plan, el Promovente notificará lo relativo a los residuos peligrosos que se generarán durante el Proyecto.**
Artículo 44.- **Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:** **I. Grandes generadores;** **II. Pequeños generadores, y** **III. Microgeneradores.**	**De acuerdo al volumen de residuos peligrosos que se prevé producir durante el Proyecto, la categoría que corresponde al Promovente es la de "Gran Generador"**
Artículo 45.- **Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría (…).**	**El Promovente clasificará, identificará y manejará los residuos peligrosos producidos en apego a esta Ley y a su Reglamento, así como considerando lo previsto en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-EM-005-ASEA-2017 para su clasificación y la NOM-054-SEMARNAT-1993 para determinar su incompatibilidad. En cuanto a su manejo, estos residuos serán almacenados dentro de tanques herméticos de doble contención o similar. Una vez en tierra, serán manejados por una empresa autorizada por la ASEA.**
Artículo 46.- **Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley**	**Dado que el Promovente pertenece a esta categoría, tiene la obligación de registrarse ante la ASEA y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos, llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo que recibieron los residuos peligrosos, además de contar con un seguro ambiental según lo establece la NOM-EM-005-ASEA-2017.**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	
Artículo 54.- **Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.**	**Los residuos peligrosos generados durante el Proyecto no se mezclarán con otros materiales o residuos, previniendo con ello la contaminación o reactividad. Para lo anterior, se emplearán las disposiciones establecidas en la NOM-054- SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar incompatibilidad entre dos o más residuos clasificados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.**
Artículo 55.- **(…) Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.** **En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.**	**Los envases y embalajes que hayan contenido residuos peligrosos y que no sean utilizados para el mismo fin y para el mismo material, serán manejados y dispuestos como residuos peligrosos con base en la presente Ley. Durante el Proyecto, se prohibirá el uso de envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.**
Artículo 56.- **(…)** **La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, 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.** **Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses 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**	**El Promovente se apegará a lo establecido en la normatividad nacional en materia de almacenamiento de residuos peligrosos, para ello se contará con un sitio de almacenamiento temporal de este tipo de residuos dentro del equipo de perforación, el cual cumplirá con las características especificadas en dichas disposiciones, con la finalidad de evitar derrames, infiltraciones, fugas, incendios, entre otros. Los residuos peligrosos generados serán almacenados temporalmente durante un periodo menor a seis meses.**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.	
Artículo 67.- **En materia de residuos peligrosos, está prohibido: (…)** **V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;** **VI. El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada (…)** **VIII. La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado, y** **IX. La incineración de residuos peligrosos que sean o contengan compuestos orgánicos persistentes y bioacumulables; plaguicidas organoclorados; así como baterías y acumuladores usados que contengan metales tóxicos; siempre y cuando exista en el país alguna otra tecnología disponible que cause menor impacto y riesgo ambiental**	**Los residuos peligrosos producidos durante las actividades del Proyecto se almacenarán durante un periodo menor a seis meses dentro del equipo de perforación. Dichos residuos se acopiarán en un almacenamiento temporal, el cual, tendrá la capacidad suficiente para almacenarlos y separarlos de acuerdo a sus características. Asimismo, no se realizará dilución de residuos peligrosos ni la incineración de los mismos y se dispondrán en tierra por medio de una empresa autorizada en el manejo y disposición final de dichos residuos..**
Artículo 68.- **Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.** **Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.**	**El Promovente formulará y aplicará medidas apropiadas con la finalidad de evitar la contaminación de algún sitio. En particular, los residuos peligrosos contarán con un sitio de almacenamiento temporal, el cual cumplirá con todas las disposiciones establecidas por la normatividad nacional aplicable. Sin embargo, en el caso extraordinario de que se presente un evento de este tipo, el Promovente se hará responsable de reparar el daño provocado de acuerdo a lo previsto en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).**
Artículo 69.- **Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.**	**El Promovente se encargará de aplicar las medidas pertinentes para evitar la contaminación de algún sitio con los residuos peligrosos generados. A pesar de ello, en caso de que se produzca algún evento excepcional de esta naturaleza, el Promovente se hará responsable de ello, al ejecutar las acciones de remediación apropiadas de conformidad con esta Ley, la LFRA y demás disposiciones aplicables.**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Peligrosos.	
Artículo 16. **Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades:** **I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser:** **a) Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos,** **II. Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución, podrán ser:** **a) Individuales, aquéllos en los cuales sólo un sujeto obligado establece en un único plan, el manejo integral que dará a uno, varios o todos los residuos que genere, o** **b) Colectivos, aquéllos que determinan el manejo integral que se dará a uno o más residuos específicos y el cual puede elaborarse o aplicarse por varios sujetos obligados.** **III. Conforme a su ámbito de aplicación, podrán ser:** **a) Nacionales, cuando se apliquen en todo el territorio nacional;** **b) Regionales, cuando se apliquen en el territorio de dos o más estados o el Distrito Federal, o de dos o más municipios de un mismo estado o de distintos estados, y** **c) Locales, cuando su aplicación sea en un solo estado, municipio o el Distrito Federal.** **IV. Atendiendo a la corriente del residuo.**	**El Promovente se apegará a la normatividad aplicable para el manejo seguro y ambientalmente adecuado de todos los residuos que sean generados. Asimismo, realizará el registro correspondiente de los residuos ante la ASEA y establecerá el plan de manejo en la modalidad correspondiente.**
Artículo 17.- **Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.**	**El Promovente formulará y ejecutará un plan de manejo de residuos, el cual adoptará las disposiciones de la LGPGIR y del presente Reglamento, así como de las NOM aplicables.**
Artículo 20.- **Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades (…).**	**El plan de manejo de residuos será implementado mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos necesarios y adecuados para fijar las responsabilidades correspondientes.** **El Promovente se encargará de implementar un plan de manejo de**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	residuos, el cual incluirá el tipo de residuos que se producirán, así como la cantidad generada y su forma de almacenamiento y disposición final. Asimismo, se incluirán las formas de minimización, de valorización y de aprovechamiento de los residuos, así como los mecanismos de evaluación y de mejora del plan previstos para su adecuada implementación.
Artículo 24.- **Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:** **I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema establecido para ese efecto, la siguiente información:** **a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante, nombre de su representante legal;** **b) Modalidad del plan de manejo;** **c) Residuos peligrosos objeto del plan, especificando sus características físicas, químicas o biológicas y el volumen estimado de manejo;** **d) Formas de manejo, y** **e) Nombre, denominación o razón social de los responsables de la ejecución del plan de manejo.** **Cuando se trate de un plan de manejo colectivo, los datos a que se refiere el inciso a) de la presente fracción corresponderán a los de la persona que se haya designado en el propio plan de manejo para tramitar su registro. (…)** **II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, como archivos de imagen u otros análogos, los siguientes documentos:** **a) Identificación oficial o documento que acredite la personalidad del representante legal;** **b) Documento que contenga el plan de manejo, y** **c)Instrumentos que hubieren celebrado en términos de lo establecido en el artículo 20 de este Reglamento.**	**El Promovente se ajustará al procedimiento previsto en este artículo para efectuar el registro de el plan de manejo de residuos peligrosos. Para ello, incorporará al portal electrónico de la ASEA la información correspondiente, y anexará los documentos requeridos en formato digital respecto a la categoría aplicable.**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el plan de manejo correspondiente. (…) **El procedimiento previsto en el presente artículo aplicará también cuando los interesados pretendan modificar un plan de manejo registrado. En este caso, será necesario que indiquen solamente el número de registro que les fue asignado con anterioridad. (…).**	
Artículo 34 Bis. - **En términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos. Los residuos peligrosos que se generen en las actividades señaladas en el párrafo anterior se sujetarán a lo previsto en el presente Reglamento. Los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto expida la Agencia [ASEA].**	**Dado que los residuos generados por las actividades del Proyecto pertenecen al sector hidrocarburos, estos se apegarán a lo establecido en el Reglamento de la LGPGIR, así como a las disposiciones determinadas por la ASEA, en particular dando cumplimiento a la NOM-EM-005-ASEA-2017 en lo tocante a los residuos de manejo especial.**
Artículo 35.- **Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:** **I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;** **II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:** **a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos.** **(…)** **III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en**	**La identificación de los residuos peligrosos generados se llevará a cabo en estricto apego a la LGPGIR, su Reglamento y demás disposiciones aplicables, en particular con la NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
contacto con residuos peligrosos y sean desechados (…).	
Artículo 39.- **Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa (…).**	**Los residuos peligrosos se manejarán de acuerdo a la NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar incompatibilidad entre dos o más residuos clasificados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005 para evitar la contaminación y reactividad. Particularmente, los residuos peligrosos se almacenarán de manera temporal dentro del almacén respectivo dentro del equipo de perforación, el cual contará con las características establecidas en las disposiciones aplicables, de manera que no se realizará mezcla de este tipo de residuos. Cabe destacar que el procedimiento de almacenamiento, así como el tipo de residuos y sus características se detallarán en el plan de manejo de residuos que será presentado ante la ASEA.**
Artículo 42.- **Atendiendo las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:** **I. Gran generador: el que realice una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, (…)**	**Se estima que el Promovente generará más de 10 Ton de RP al año y contratará los servicios de un tercero para el manejo de residuos peligrosos, quien contará con autorización vigente expedida por parte de la ASEA.**
Artículo 43.- **Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento incluido en este artículo.**	**El Promovente se registrará ante la ASEA como Gran Generador de Residuos Peligrosos y adoptará las disposiciones que resulten aplicables.**
Artículo 46.- **Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:** **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**	**El Promovente se encargará de realizar la gestión de residuos peligrosos en estricto apego a este artículo y demás normatividad aplicable, en particular considerando lo previsto en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y la NOM-054-SEMARNAT-1993.** **Por lo anterior, los residuos peligrosos serán identificados y clasificados de forma adecuada, serán colocados en contenedores**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
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;** **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;** **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;** **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;** **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** **IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.**	**apropiados de acuerdo a sus características y volumen. Dichos contendedores contarán con rótulos que incluirán el nombre del residuo, sus características y fecha de ingreso al almacén temporal, entre otros establecidos por la legislación aplicable.** **En cuanto al almacén temporal, éste se encontrará de forma separada de las áreas de producción, de servicios, de almacenamiento de materias primas o productos terminados del equipo de perforación, se ubicará en una zona donde el riesgo de fuga, derrame, incendios o explosiones se vea minimizado, contará con dispositivos para la contención de derrames, con señalación relativa a la peligrosidad de los residuos almacenados y con equipo de extinción de incendios, así como con las demás características que para tal efecto establezcan las autoridades.** **En relación al transporte, el Promovente contratará los servicios de una empresa autorizada por la ASEA, quien realizará el manejo y disposición de este tipo de residuos una vez se encuentren en tierra.**
***Artículo 82.-* Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:**	**En apego al presente artículo, el área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos estará ubicada de forma separada de las áreas de producción servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas; se encontrará en una zona dentro del equipo de perforación donde se**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: **a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;** **b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;** **c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;** **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;** **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;** **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;** **g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;** **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** **i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.**	**minimicen los riesgos por emisiones, fugas, incendios, explosiones o inundaciones; contará con el equipo necesario para la contención de derrames; en caso de que se almacenen residuo peligrosos en estado líquido se contará con las medidas necesarias para la conducción de los derrames a fosas con la capacidad suficiente; contará con corredores para el paso de maquinaria y personal de seguridad; poseerá sistemas de extinción de incendios y sistemas de seguridad, así como con señalamientos y letreros relacionados con la peligrosidad de los residuos peligrosos; poseerá recipientes adecuados en volumen y en características de acuerdo al residuo a contener.;.**
Artículo 84.- **Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.**	**El equipo de perforación contará con un área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, en donde dichos residuos permanecerán por menos de seis meses, para posteriormente ser manejados en**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	tierra por un tercero autorizado por la ASEA.
Artículo 86.- El procedimiento para llevar a cabo el transporte de residuos peligrosos 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.**	**El Promovente se ajustará al procedimiento descrito cuando remita sus RP a la empresa autorizada para manejarlos y disponerlos**
Artículo 129.- **Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y**	**Aunque durante las actividades del Proyecto se prevé la aplicación de medidas precautorias para evitar derrames, infiltraciones o vertidos accidentales de materiales peligrosos, en el caso extraordinario de que se lleguen a presentar este tipo de eventos de igual o menor volumen de un metro cúbico, el Promovente se encargará de ejecutar acciones de forma inmediata con objeto de minimizar, limitar, recoger y realizar**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. **Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.**	**la limpieza del sitio contaminado, y realizar las anotaciones respectivas en la bitácora, así como seguir los lineamientos de la norma oficial mexicana NOM-149-SEMARNAT-2006.** **Asimismo, el equipo de perforación contará con un plan de emergencia en el caso de pérdida de hidrocarburos o derrames (SOPEP), el cual contempla la planificación y los recursos para la atención de emergencias el cual incluye la participación de contratistas especializados para la atención con rapidez en el caso que se requiera.**
Artículo 130.- **Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá:** **I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio (…).**	**En el caso extraordinario de que se produzcan este tipo de eventos en volumen mayor a un metro cúbico, el Promovente empleará técnicas poco agresivas de recuperación de hidrocarburos, tal como es el uso de la técnica de "boomers y skimmers", que son barreras físicas para contener a los hidrocarburos y evitar su dispersión, así como evitar prácticas de limpieza agresivas como las quemas controladas.**
Fuente: Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (19-01-2018 su Reglamento (31-10-2014).	

3.3.4 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre tiene el objetivo de establecer la concurrencia correspondiente entre los niveles de gobierno, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas donde la Nación ejerce jurisdicción. A continuación se realiza la vinculación del Proyecto con la LGVS (Tabla 3.8).

Tabla 3.8 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 4o.- **Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.**	Durante la ejecución del Proyecto se velará por la conservación y protección de la vida silvestre que pudiera ser afectada. En ningún momento se realizarán acciones que impliquen su destrucción, daño o perturbación. Las medidas de prevención y mitigación con objeto de preservar el medio biótico y abiótico se describen a detalle en el Capítulo 6 del presente estudio.
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. El Promovente de una autorización para la captura de mamíferos marinos a los que se refiere este artículo, deberá entregar a la autoridad correspondiente un protocolo completo que sustente su solicitud. El resto del trámite quedará sujeto a las disposiciones de la presente Ley y demás ordenamientos aplicables. Para el caso de varamientos de mamíferos marinos se procederá siempre a lo determinado en el "Protocolo de atención para varamiento de mamíferos marinos". Queda prohibida la utilización de ejemplares de mamíferos marinos en espectáculos itinerantes. Ningún ejemplar de primate, cualquiera que sea la especie, podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo, ya sea de subsistencia o comercial. Sólo se podrá autorizar la captura para actividades de restauración, repoblamiento y de reintroducción de dichas especies en su hábitat natural.	Durante todas las etapas del Proyecto se ejecutarán medidas de manejo relativas a la conservación de la vida silvestre (véase el Capítulo 6). Como parte de la descripción de las medidas se minimizará el riesgo de lesiones y perturbaciones para los mamíferos marinos. Algunas de las medidas sugeridas son: • Evitar el contacto con la vida silvestre, no permitir que se arroje alimento u objetos que puedan atraer a dichos animales. • Evitar realizar en la medida de lo posible actividades en zonas reconocidas por tener abundancia de fauna marina. Dichas medidas minimizarán el impacto al medio biótico con el que interactuará el Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 76.- **La conservación de las especies migratorias se llevara a cabo mediante la protección mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación intencional; 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 u otros acuerdos internacionales en los que México sea parte contratante.**	Durante todas las actividades del Proyecto se evitará causa daños a las especies migratorias que se encuentren dentro del área del Proyecto. Para ello, se implementarán y ejecutarán una serie de medidas de mitigación con la finalidad de proteger a dichas especies (véase capítulo 6 para mayor información).
Artículo 106.- Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	El Promovente evitará dañar a la vida silvestre y reparará todo daño que sea imputable a este conforme lo dispuesto en esta Ley y la LFRA así como cualquier otra disposición aplicable.

Fuente: **Ley General de Vida Silvestre (19-12-2016).**

3.3.5 Ley General de Cambio Climático y su Reglamento en Materia del Registro Nacional de Emisiones

La Ley General de Cambio Climático tiene entre sus objetivos garantizar el derecho a un ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; así como regular las emisiones de gases de efecto invernadero y las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático.

A continuación se realiza la vinculación del Proyecto con La Ley General de Cambio Climático y su Reglamento en Materia del Registro Nacional de Emisiones (Tabla 3.9).

Tabla 3.9 Vinculación entre el Proyecto y la Ley General de Cambio Climático y su Reglamento en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 89.- **Las personas físicas o morales que lleven a cabo proyectos o actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones, podrán inscribir dicha información en el Registro, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se expidan.** **La información de los proyectos respectivos deberá incluir, entre otros elementos, las transacciones en el comercio de emisiones, ya sea nacional o internacional de reducciones o absorciones certificadas, expresadas en toneladas métricas y en toneladas de bióxido de carbono equivalente y la fecha en que se hubieran verificado las operaciones correspondientes; los recursos obtenidos y la fuente de financiamiento respectiva. (…).**	**Con el objetivo de minimizar los impactos derivados de las emisiones generadas por el equipo de perforación, se plantean una serie de medidas de mitigación (para más detalle véase Capítulo 6).**
Artículo 90.- **Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán los procedimientos y reglas para llevar a cabo el monitoreo, reporte y verificación y, en su caso, la certificación de las reducciones de emisiones obtenidas en proyectos inscritos en el Registro, a través de organismos acreditados de acuerdo a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y autorizados por la Secretaría o por los organismos internacionales de los que los Estados Unidos Mexicanos sean parte.** **Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán los requisitos para validar ante el Registro, las certificaciones obtenidas por registros internacionales, de la reducción de proyectos realizados en los Estados Unidos Mexicanos.**	**El Promovente adoptará los procedimientos y reglas del presente Reglamento, con la finalidad de llevar a cabo el monitoreo, reporte y verificación de las emisiones generadas durante la ejecución del Proyecto.**
Artículo 97.- **El cumplimiento de las normas oficiales mexicanas deberá ser evaluado por los organismos de certificación, unidades de verificación y laboratorios de pruebas autorizados por la secretaría.**	El Promovente cumplirá con lo dispuesto en la normativa nacional en materia de cambio climático y emisiones atmosféricas. **En su momento, se cumplirá a través de la presentación del reporte del Registro de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero. En caso de exceder las 25 000 Toneladas de CO_2 equivalente se solicitará a un**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	organismo de certificación o unidad de verificación autorizada por la SEMARNAT la certificación del reporte.
Artículo 112.- **Las personas físicas o morales responsables de las fuentes emisoras que sean requeridas por la Secretaría para proporcionar los informes, datos o documentos que integran el reporte de emisiones tendrán la obligación de hacerlo dentro de un plazo no mayor a quince días hábiles, contados a partir del día siguiente al de la fecha de su notificación.**	**En caso de que la ASEA solicite información referente al reporte de emisiones, el Promovente la proporcionará en un plazo no mayor a quince días hábiles posteriores al día siguiente de la notificación.**
Artículo 113.- **Cuando de las visitas de inspección realizadas a las personas físicas o morales responsables de las fuentes emisoras sujetas a reporte se determine que existe riesgo inminente derivado de contravenir las disposiciones de la presente Ley y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; asimismo, cuando los actos u omisiones pudieran dar lugar a la imposición de sanciones, la Secretaría podrá ordenar las medidas de seguridad previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.**	**El Proyecto adoptará las disposiciones aplicables en materia de emisiones a la atmósfera, incluyendo lo establecido en esta Ley y en la LGEEPA. Sin embargo, en caso de que la autoridad considere que existe algún tipo de riesgo, el Promovente atenderá las medidas de seguridad recomendadas por la autoridad.**
Artículo 114.- **En caso de que las personas físicas o morales responsables de las fuentes emisoras sujetas a reporte no entreguen la información, datos o documentos requeridos por la Secretaría en el plazo señalado, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente podrá imponer una multa de quinientos a tres mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, sin menoscabo del cumplimiento inmediato de dicha obligación.**	**El Promovente proporcionará en el plazo señalado la totalidad de la información solicitada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). En caso contrario, el Promovente tiene conocimiento de que le será impuesta una multa económica.**
Artículo 115.- **En caso de encontrarse falsedad en la información proporcionada, así como incumplir con los plazos y términos para su entrega, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente aplicará una multa de tres mil y hasta diez mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal. La multa será independiente de cualquier otra responsabilidad de los órdenes civil y penal que pudieran derivarse. La Procuraduría Federal de Protección al**	**Siempre que la PROFEPA solicite información, el Promovente la proporcionará de manera veraz y dentro de los plazos establecidos para ello.** **Sin embargo, el Promovente comprende, en caso de proporcionar información falsa, se le impondrá una multa económica.**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Ambiente tendrá la obligación de hacer del conocimiento de las autoridades competentes dichos actos. En caso de reincidencia, el monto de la multa podrá ser hasta por tres veces del monto originalmente impuesto.	
Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones	
***Artículo 3.-* Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley, se identifica como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: I. Sector Energía: (…) b. Subsector explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos;**	**El Promovente realizará exploración y perforación de un pozo petrolero, por lo que está sujeto a presentar reporte. Sin embargo, las actividades consideradas en la presente MIA-R solo consideran la exploración, por lo que la obligación de la presentación de la COA no se deriva del presente Proyecto.**
Fuente: Ley General de Cambio Climático (19-01-2018). Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones (28-10-2014).	

3.3.6 Ley Federal del Mar

La Ley Federal del Mar es de jurisdicción federal, rige en las zonas marinas que forman parte del territorio nacional y, en lo aplicable, más allá de éste en las zonas marinas donde la Nación ejerce derechos de soberanía, jurisdicciones y otros derechos. Sus disposiciones son de orden público, en el marco del sistema nacional de planeación democrática.

A continuación se muestra la vinculación entre el Proyecto y la Ley Federal del Mar (Tabla 3.10).

Tabla 3.10 Vinculación del Proyecto con la Ley Federal del Mar

Artículo	Vinculación
***Artículo 6.-* La soberanía de la Nación 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:**	**El Promovente comprende la jurisdicción que tiene la Nación dentro de los límites de las zonas marinas y se apegará a cada una de las disposiciones establecidas que tengan relación con el Proyecto.**

Artículo	Vinculación
I.- Las obras, islas artificiales, instalaciones y estructuras marinas; **(…)** **III.- El régimen aplicable a los recursos marinos no vivos, inclusive su conservación y utilización** **(…)**	
Artículo 17.- **La construcción, instalación, conservación, mantenimiento, reparación y demolición de los bienes inmuebles dedicados a la exploración, 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.**	**El Promovente se apagará a lo dispuesto en la presente Ley.**
Articulo 19.- **La exploración, explotación, beneficio, aprovechamiento, refinación, transportación, almacenamiento, distribución y venta de los hidrocarburos y minerales submarinos, en las zonas marinas mexicanas, se rige por las Leyes Reglamentarias del** ***Artículo 27.-*** **Constitucional en el Ramo del Petróleo y en Materia Minera y sus respectivos Reglamentos, así como por las disposiciones aplicables de la presente Ley.**	**El Proyecto se vincula con cada uno de los ordenamientos jurídicos aplicables, descritos a lo largo de este Capítulo. Particularmente, para dar cumplimiento a este artículo el Proyecto se vincula con los instrumentos legales relacionados con los hidrocarburos submarinos.**
Fuente: Ley Federal del Mar (DOF, 08-01-1986).	

3.3.7 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional.

A continuación, se muestra la vinculación del Proyecto y la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (Tabla 3.11).

Tabla 3.11 Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como	Dado que la industria del petróleo está considerada como una actividad que puede

Artículo	Vinculación con el Proyecto
aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por: I. Actividades consideradas como altamente riesgosas: Las actividades que implican la generación o manejo de sustancias con características corrosivas, reactivas, radioactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas en términos de lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;	causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente en el Art. 28, Fracción II. de la LGEPA. El Promovente adoptará las disposiciones y limitantes establecidas por la autoridad competente durante la ejecución del proyecto, en virtud de conservar el medio ambiente y reducir su potencial impacto. En este sentido, se proponen medidas para reducir la probabilidad de algún accidente o impacto por las actividades riesgosas a través de la elaboración de un Estudio de Riesgo, además de contar con un SOPEP y plan de contingencia (Para más información véase Capítulo 9). Asimismo, el Promovente cuenta con un seguro de daño ambiental que se hará efectivo en caso que ocurra alguna contingencia.
Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.	El Promovente tiene conocimiento de las situaciones en donde no se estima la existencia de daño ambiental. Por lo anterior, a través de esta MIA-R se establecen los impactos que las actividades del Proyecto supondrán al medio ambiente, asimismo se formulan medidas de mitigación adecuadas para cada uno de los impactos. Cabe destacar que durante la ejecución del Proyecto no se rebasarán los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental aplicable. En adición a lo anteriormente señalado, el Promovente realizó un Estudio de Riesgo Ambiental el cual considera una serie de recomendaciones para mitigar los posibles riesgos derivados de la ejecución del proyecto
Artículo 8o.- Las garantías financieras que hayan sido obtenidas de conformidad a lo previsto por el artículo 147 Bis de la Ley	El Promovente poseerá una póliza de seguro que garantiza la compensación por el daño causado en caso de existir daño ambiental.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente previo al momento de producirse un daño al ambiente, con el objeto de hacer frente a la responsabilidad ambiental, serán consideras como una atenuante de la Sanción Económica por el órgano jurisdiccional al momento de dictar sentencia. El monto de las garantías financieras a que hace referencia el párrafo anterior, deberá estar destinado específica y exclusivamente a cubrir las responsabilidades ambientales que se deriven de su actividad económica, productiva o profesional. Las garantías deberán quedar constituidas desde la fecha en que surta efectos la autorización necesaria para realizar la actividad, y mantenerse vigentes durante todo el periodo de desarrollo de la misma. En términos de lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se integrará un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental.	
Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental 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.	Aunque se formularán y ejecutarán las medidas de mitigación para evitar producir daños ambientales (véase Capítulo 6), en el caso extraordinario que se produzcan dichos eventos, el Promovente directamente o a través de sus contratistas se responsabilizarán y tendrán la obligación de realizar la reparación de los daños, o en su caso, la compensación ambiental de conformidad con la LFRA.
Artículo 11.- - La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior,	Aunque las actividades del Proyecto se ejecutarán en apego a la legislación nacional, en caso de que se produzcan daños ambientales derivados del Proyecto, ya sea el Promovente o a través de sus contratistas, tendrá eni la obligación de cubrir las sanciones económicas que establezcan las autoridades competentes.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.	
Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de: I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos; II. El uso u operación de embarcaciones en arrecifes de coral; III. La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas, y IV. Aquellos supuestos y conductas previstos por el artículo 1913 del Código Civil Federal.	El Promovente de forma directa, o a través de sus contratistas se responsabilizarán de los daños ambientales que, en dado caso, puedan surgir del manejo inadecuado de residuos peligrosos. Asimismo, las actividades del Promovente han sido manifestadas en este estudio, además, el responsable de la MIA-R ha firmado una declaratoria de protesta donde se compromete a decir la verdad y a no hacer omisiones en el estudio. Cabe destacar, que durante el Proyecto los residuos peligrosos serán manejados de forma segura y ambientalmente adecuada. Dentro del AC7 y en probable derrotero al puerto de Dos Bocas no se presentan arrecifes coralinos.
Artículo 13.- La reparación de los daños 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 (…).	Aunque se plantean las medidas de mitigación adecuadas para minimizar los impactos del Proyecto sobre el medio físico y el medio biológico, en el caso extraordinario de que se provoquen daños ambientales, directamente el Promovente o a través de sus contratistas, se encargarán de restituir el medio natural del sitio afectado a través de actividades de restauración, restablecimientos, tratamiento, recuperación o remediación ecológica, según corresponda.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 14.- La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos: I. Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o	En caso de que se produzcan afectaciones al medio ambiente derivado de las actividades del Proyecto, el Promovente entiende que, si se presenta alguno de los casos expresados en este artículo, se llevará a cabo la compensación ambiental. Cabe destacar que el Promovente ejecutará medidas preventivas y de mitigación (Capítulo 6) para minimizar los impactos que el Proyecto pudiera causar sobre el medio ambiente. Algunas de estas medidas son: • Uso de la mejor tecnología disponible y aplicación de buenas prácticas. • Tratamiento a aguas residuales, domésticas e industriales. • Plan de Gestión de Residuos. En caso de que se produzcan afectaciones al medio ambiente derivado de las actividades del Proyecto, el Promovente tiene conocimiento de que, si se presenta alguno de los casos descritos en este artículo, se llevará a cabo la compensación ambiental
Artículo 15.- - La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En éste último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.	En el supuesto de que se produzcan daños ambientales derivados de las actividades del Proyecto, el Promovente o sus contratistas, procederán a realizar la compensación ambiental del tipo correspondiente.
Artículo 16.- Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstos en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.	En caso de que se lleve a cabo la reparación del daño y compensación ambiental, el Promovente atenderá las disposiciones establecidas en la LFRA y demás instrumentos aplicables.
Artículo 17.- La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda,	En caso de llevarse a cabo la compensación ambiental, la inversión o acciones a realizar se emprenderán preferentemente en el ecosistema o región ecológica en donde se provoque el daño, en caso de que esto no sea posible, se

Artículo	Vinculación con el Proyecto
y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada. En este último caso serán aplicables los criterios sobre sitios prioritarios de reparación de daños, que en su caso expida la Secretaría en términos de lo dispuesto por la Sección 5, Capítulo Tercero del presente Título. El responsable podrá cumplir con la obligación prevista en el presente artículo, mediante la contratación de terceros.	realizarán en un sitio alternativo ecológicamente similar al sitio afectado.
Artículo 19.- La sanción económica prevista en la presente Ley, será accesoria a la reparación o compensación del Daño ocasionado al ambiente y consistirá en el pago por un monto equivalente de: I. De trescientos a cincuenta mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción, cuando el responsable sea una persona física, y II. De mil a seiscientos mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción, cuando la responsable sea una persona moral. Dicho monto se determinará en función de daño producido.	En caso de que se realicen acciones de reparación o de compensación ambiental, el Promovente cubrirá el costo de las sanciones económicas asociadas a estas actividades. Así mismo, la Promovente contará con la garantía de contingencias ambientales establecido en el artículo 147 de la LGEEPA, para abatir y resarcir cualquier daño por una contingencia.
Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el	El Promovente se responsabilizará por los daños ambientales que pudieran ser provocados por trabajadores y contratistas a su cargo durante las actividades del Proyecto. Es necesario destacar que durante la ejecución del Proyecto, se implementarán medidas de prevención y mitigación para minimizar el impacto de las actividades sobre el medio ambiente.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor	
Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.	El Promovente formulará y ejecutará medidas de mitigación (Capítulo 6) con la finalidad de reducir el daño ambiental provocado por las actividades del Proyecto. Por lo que no se prevé realizar actividades que omitan impedir los daños provocados al medio ambiente.
Artículo 26.- Cuando se acredite que el daño o afectación, fue ocasionado dolosamente por dos o más personas, y no fuese posible la determinación precisa del daño aportado por cada responsable, todas serán responsables solidariamente de la reparación o compensación que resultare, sin perjuicio, en su caso, del derecho de repetición entre sí. (…) La sanción económica que corresponda será impuesta individualmente a cada una de las responsables.	Todas las actividades del Proyecto se efectuarán en estricto apego a la legislación aplicable, de manera que no se prevé realizar actividades de manera dolosa que impliquen la afectación del medio ambiente y el entorno natural.
Artículo 39.- En la determinación de las medidas de reparación y compensación ambiental se considerará:	En caso de que se lleven a cabo acciones encaminadas a la reparación y compensación ambiental, el Promovente se asegurará de considerar las medidas establecidas en el presente artículo, con la finalidad de subsanar

Artículo	Vinculación con el Proyecto
I. El criterio de equivalencia recurso-recurso o servicio-servicio; II. Las acciones que proporcionen recursos naturales o Servicios Ambientales del mismo tipo, calidad y cantidad que los dañados; III. Las mejores tecnologías disponibles; IV. Su viabilidad y permanencia en el tiempo; V. El costo que implica aplicar la medida; VI. El efecto en la salud y la seguridad pública; VII. La probabilidad de éxito de cada medida; VIII. El grado en que cada medida servirá para prevenir daños futuros y evitar riesgos como consecuencia de su aplicación; IX. El grado en que cada medida beneficiará al ecosistema dañado; X. El grado en que cada medida tendrá en cuenta los correspondientes intereses sociales, económicos y culturales de la localidad; XI. El periodo de tiempo requerido para la recuperación de los ciclos biológicos que fueron afectados por el daño causado al ecosistema; XII. El grado en que cada una de las medidas logra reparar el lugar que ha sufrido el daño ambiental, y XIII. La vinculación geográfica con el lugar dañado.	en su totalidad la afectación ambiental producida.

Fuente: **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (DOF, 07-06-2013).**

3.3.8 Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

A continuación se muestra la vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales, así como con su Reglamento (Tabla 3.12).

Tabla 3.12 Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

Artículo	Vinculación
Artículo 2.- **Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo (…).** **Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.**	**Este artículo es aplicable al Proyecto dado que las actividades se llevarán a cabo dentro de la zona marina mexicana. El Promovente se encargará de aplicar las medidas de conservación y control de calidad del agua marina, con objeto de no provocar afectaciones a dicho elemento natural. Las medidas de prevención y mitigación se presentan en el Capítulo 6 del presente estudio.**
Artículo 29 BIS 4.- **La concesión, asignación o permiso de descarga podrán revocarse 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;** **IX. 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 (…).**	**El Promovente atenderá las disposiciones establecidas en este artículo.** **Para ello, se brindará tratamiento a las aguas residuales producidas dentro del equipo de perforación, adoptando las medidas y criterios establecidos por la legislación nacional e internacional, así como cumpliendo con los límites máximos permisibles establecidos dentro de la NOM-001-SEMARNAT-1996.** **En particular, a las aguas residuales producidas se les hará pasar por un sistema de tratamiento, trituración y desinfección, además de que se contará con instalaciones para su almacenamiento temporal. De igual manera, las aguas residuales se descargarán mínimo a 12 millas náuticas de la costa más cercana, o éstas podrán ser almacenadas de manera temporal para posteriormente ser descargadas en tierra.** **Asimismo, se contará con un sistema de separación agua/aceite para el agua de sentina previo a su descarga en apego a las normas MARPOL 73/78 (15 partes por millón aceite en agua).**
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,**	**Si bien El Promovente no explotará las aguas nacionales, sí realizará actividades en ellas por lo que se encargará de ejecutar las medidas pertinentes para evitar la contaminación al medio marino. Por lo anterior, los residuos producidos por el Proyecto serán almacenados en sitios apropiados de acuerdo a sus características y en ningún momento serán vertidos al**

Artículo	Vinculación
serán responsables en los términos de Ley 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.**	**mar con excepción de las aguas residuales tratadas. Las aguas residuales se tratarán de acuerdo a su clasificación; las aguas residuales domésticas contarán con plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de tratar las aguas provenientes de los sanitarios, cocina y habitaciones; para el caso de los efluentes provenientes de los potenciales goteos de conexiones temporales, sentinas y cubierta de la unidad de perforación, serán recolectados y enviados a tanques especialmente destinados para su reciclaje, tratamiento y/o disposición final en tierra previo a ser descargadas al mar; en ambos caso se dará en apego a las reglas MARPOL 73/78 y de conformidad con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Asimismo, tanto la maquinaria como el equipo empleado serán revisados periódicamente para asegurar su óptimo funcionamiento y con ello evitar posibles fugas de combustible o derrames.**
Artículo 86 BIS 2.- **Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.**	**Durante todas las actividades de Proyecto no se dispondrán residuos ni materiales de ningún tipo dentro del mar que pudieran provocar contaminación del medio marino.** **Con la finalidad de evitar la contaminación del área del Proyecto, los residuos orgánicos se triturarán previo a ser vertidos en el mar y las aguas residuales se tratarán previo a su descarga, en apego a las disposiciones MARPOL 73/78 y en apego a los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996. El resto de los residuos se almacenarán temporalmente en un sitio que cumplirá con las especificaciones establecidas por la normatividad nacional y una vez en tierra serán gestionados adecuadamente por empresas especializadas y autorizadas por la ASEA.**
Artículo 88.- **Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, 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.**	**El Promovente contará con el permiso de descarga de aguas residuales emitido por la CONAGUA, en el cual se especificarán las características de las descargas que se llevarán a cabo.**
Artículo 88 BIS.- **Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que**	**El Promovente realizará las descargas de aguas residuales en estricto apego a la normatividad aplicable. De manera que cumplirá con cada una de las disposiciones establecidas en el presente artículo**

Artículo	Vinculación
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.	
Artículo 91 BIS 1.- **Cuando se efectúen en forma fortuita, 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. La falta de dicho aviso se sancionará conforme a la presente Ley, independientemente de que se apliquen otras sanciones, administrativas y penales que correspondan.**	**Durante la ejecución del Proyecto no se realizarán descargas de aguas residuales en forma fortuita, culposa o intencional sobre el medio marino. Las aguas residuales generadas en la unidad móvil de perforación y en las embarcaciones serán tratadas previo a su descarga, y estas cumplirán con lo establecido en el Convenio MARPOL 73/78 y en apego a los límites máximos permisibles establecidos en las normas NOM-001-SEMARNAT-1996**
Artículo 92.- **"La Autoridad del Agua" ordenará la suspensión de las actividades que den origen a las descargas de aguas residuales, cuando:** **I. No se cuente con el Permiso de Descarga de aguas residuales en los términos de esta Ley;** **II. La calidad de las descargas no se sujete a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, a las condiciones particulares de descarga o a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos;** **(…)** **IV. El responsable de la descarga, contraviniendo los términos de Ley, utilice el proceso de dilución de las aguas residuales para tratar de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas o las condiciones particulares de descarga.** **La suspensión será sin perjuicio de la responsabilidad civil, penal o administrativa en que se hubiera podido incurrir.** **Cuando exista riesgo de daño o peligro para la población o los ecosistemas, "la**	**El Promovente ejecutará todas las acciones necesarias para no contravenir las disposiciones del presente artículo. Por lo anterior, se contará con el permiso de descarga emitido por la CONAGUA; no se excederán los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996; y no se realizará dilución de aguas residuales.**

Artículo	Vinculación
Autoridad del Agua" a solicitud de autoridad competente podrá realizar las acciones y obras necesarias para evitarlo, con cargo a quien resulte responsable.	
Artículo 96 BIS 1.- **Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar o compensar el daño ambiental causado en términos de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño**	**El Promovente se encargará de no contaminar el mar o de o lo contrario asumirán la responsabilidad de reparación del daño mediante acciones de remediación.**

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Articulo 135.- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán: (…) 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; 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; (…) 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. Sujetarse a la vigilancia y fiscalización que para el control y prevención de la calidad del agua establezca "La Comisión", de conformidad con lo dispuesto en la "Ley" y el "Reglamento"; **IX. Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltren en los términos de ley y demás disposiciones reglamentarias (…).**	En apego a las disposiciones establecidas en este artículo, el Promovente brindará el tratamiento a las aguas residuales previo a su descarga. Particularmente, se removerán los sólidos a las aguas grises y se dará tratamiento a las aguas residuales en planta de tratamiento dentro de las embarcaciones, o estas podrán ser almacenadas y dispuestas en puerto por medio de empresa autorizada para tal fin. **Asimismo, se llevará a cabo un monitoreo de las aguas residuales para verificar el cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y el apego a los límites máximos permisibles que ahí se establecen.**

Artículo	Vinculación
Articulo 149.- **Cuando se efectúen en forma fortuita una o varias descargas de aguas residuales 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.** **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.**	**El Promovente no prevé realizar descargas fortuitas de aguas residuales sobre el mar. Toda descarga, previamente pasará por un proceso de tratamiento. Sin embargo, en caso de que se presente alguna descarga fortuita el Promovente entiende que deberá dar aviso a las autoridades correspondientes y deberá llevar a cabo las acciones de remoción y limpieza del contaminante.**
Articulo 151.- **Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura,** **materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas**	**Durante la implementación del Proyecto no se depositarán ningún tipo de residuos o material al mar que por sus características pueda provocar su contaminación. Particularmente, los residuos peligrosos serán almacenados de forma temporal en un área particular para ello y una vez en tierra serán dispuestos por un tercero autorizado por la ASEA. Las aguas residuales serán tratadas previo a su descarga y no excederán los límites máximos permisibles previstos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.**
Fuente: Diario Oficial de la Federación 01-12-1992. Última reforma publicada: 24-03-2016. Reglamento: 12-01-1994. Última reforma: 25-08-2014.	

3.3.9 Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas

Esta Ley tiene por objeto el control y la prevención de la contaminación o alteración del mar por vertimientos en las zonas marinas mexicanas. A continuación se realiza la vinculación entre el Proyecto y la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas (Tabla 3.13).

Tabla 3.13 Vinculación del Proyecto con la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 4.- **Todo vertimiento se realizará en los términos y condiciones que señala la presente Ley.** **Está prohibida la incineración de desechos u otras materias, en las zonas marinas mexicanas, asimismo, está prohibida la importación y exportación de desechos u otras materias para su vertimiento o incineración, por lo que toda contravención será sancionada en términos de la presente Ley.**	**No se llevarán a cabo actividades de incineración de residuos, ni actividades de importación o exportación de residuos para vertimiento o incineración.**
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; deberá acreditar que agotó cualquiera de las opciones de manejo integral de desechos que comprenden enunciativa y no limitativamente las siguientes:** **I. Reutilización;** **II. Reciclaje fuera de las aguas marinas mexicanas;** **III. Destrucción de los componentes peligrosos;** **IV. Tratamiento para reducir o retirar los componentes peligrosos;** **V. Evacuación en tierra, en la atmósfera y en el mar.**	**El Promovente ejecutará las actividades mencionadas por este artículo cuando se presente la solicitud de vertimiento de desechos. Cabe destacar que de los elementos mencionados en este artículo solamente se verterán materiales orgánicos no contaminados, el cual previo a su vertimiento será triturado. El vertimiento se realizará a una distancia mínima de 12 millas náuticas de la costa más cercana, de conformidad con las reglas MARPOL 73/78.**
Artículo 13.- **La descripción y caracterización tóxica, física, química y biológica de los desechos, es un requisito para determinar la procedencia de verterlos, así como para considerar las alternativas. 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.** **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**	**El Promovente contará con los servicios de un laboratorio autorizado para realizar la descripción y caracterización de las descargas de aguas residuales que se llevarán a cabo, asegurándose de no exceder los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.** **Adicionalmente, no se tiene contemplado realizar descargas de aguas residuales en áreas naturales protegidas marinas ni en sus zonas de influencia.**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Protección al Ambiente y en aquellas áreas que establezca la Ley General de Vida Silvestre.	
Artículo 15.- **(…)** **En el Acuerdo, se definirán los desechos, materiales o sustancias que no pueden ser objeto de vertimiento. Para esta definición se considerarán, de manera enunciativa y no limitativa:** **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** **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.**	**El Promovente exclusivamente realizará descargas de aguas residuales y de desechos orgánicos que cumplan con lo establecido en la normatividad particular aplicable, esto es, dentro de la NOM-001-SEMARNAT-1996. La plataforma semi-sumergible contará con sistema de tratamiento de aguas residuales o servidas domésticas que puedan generase durante los trabajos a bordo de la unidad de perforación. La unidad contará con una planta de tratamiento de lodos activados/ sistema de aireación. Las aguas de tipo industrial constituidas por aguas aceitosas, de enfriamiento, agua de lluvia, agua de sentina, drenajes de la sala de máquinas serán direccionadas a tanques de almacenamiento temporal y a una planta separadora de aceites y grasas. El agua industrial tratada se dispondrá en tierra con una empresa autorizada.**
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.**	**Con la finalidad de obtener el permiso para vertimiento, el Promovente cumplirá con los requisitos establecidos en la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas, así como en NOM aplicables, particularmente en la NOM-001-SEMARNAT-1996.**
Artículo 27.- **Adicionalmente a los requisitos que establece la presente ley, el interesado deberá cumplir con lo siguiente:** **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**	**Con objeto de cumplir con lo establecido en el presente artículo, el Promovente presentará los resultados del análisis de los residuos que serán vertidos en el mar incluyendo las particularidades requeridas por la autoridad; entregará el muestreo y análisis proporcionado por el laboratorio contratado, en donde se indicará la fecha, hora y coordenadas del muestreo, así como los resultados de los mismos con base en los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996; los estudios batimétricos e hidrodinámicos en caso de sean requeridos; el informe acerca de los monitoreos ambientales**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
tiro autorizada, elaborados por un laboratorio acreditado, tres días hábiles después de finalizar el vertimiento; **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;** **(…)** **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;** **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** **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.**	**realizados; y en caso de que se presente algún evento meteorológico se suspenderán las actividades de vertimiento.**

Fuente: Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas (17-01-2014).

3.3.10 Ley de puertos y sus reglamentos

La Ley de Puertos tiene por objeto regular los puertos, terminales, marinas e instalaciones portuarias, su construcción, uso, aprovechamiento, explotación, operación, protección y formas de administración, así como la prestación de los servicios portuarios.

A continuación se realiza la vinculación entre el Proyecto y la Ley de Puertos, así como con su Reglamento (Tabla 3.14).

Tabla 3.14 Vinculación del Proyecto con la Ley de Puertos y su Reglamento

Artículo	Vinculación con el Proyecto
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 se requerirá de concesión, permiso o autorización que otorgue la Secretaría conforme a lo siguiente:** **(…)** **Los interesados en ocupar áreas, construir y operar terminales, marinas e instalaciones portuarias o prestar servicios portuarios, dentro de las áreas concesionadas a una administración portuaria integral, celebrarán contratos de cesión parcial de derechos o de prestación de servicios, según el caso, en los términos previstos en esta ley y demás disposiciones aplicables.**	**El Promovente se encargará de obtener autorización por parte del Puerto de Dos Bocas en el Estado de Tabasco, para la gestión y organización de las actividades a efectuar. Cabe destacar que el Proyecto no contempla realizar construcciones de ningún tipo en puertos, terminales ni en marinas.**
Artículo 45.- **En las áreas de uso común de los puertos y en las terminales, marinas e instalaciones públicas, los servicios portuarios se prestaran a todos los usuarios solicitantes de manera permanente, uniforme y regular; en condiciones equitativas en cuanto a calidad, oportunidad y precio; y por riguroso turno, el cual no podrá ser alterado sino por causas de interés público o por razones de prioridad establecidas en las reglas de operación del puerto.**	**El Promovente se apegará a las disposiciones establecidas en las reglas de operación del Puerto de Dos Bocas, en ningún momento se alterará el orden de los servicios portuarios.**
Reglamento de la Ley de Puertos	
Artículo 84.- **Los movimientos de entrada y salida de los buques en los puertos, 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.**	**El Promovente respetará las prioridades establecidas por las autoridades portuarias, con respecto al movimiento de entrada y salida de los buques.**
Artículo 88.- **Los barcos, al atracar, sólo deberán fondear las anclas que indique el piloto de puerto y en el lugar y dirección que el mismo**	**Al momento de atraque las embarcaciones, se seguirán las indicaciones que considere el**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
señale, salvo que el capitán considere que existe peligro, en cuyo caso deberá manifestarlo así al piloto y asentarlo en el diario de navegación.	**piloto de Puerto en relación al número, lugar y dirección de las anclas.**
Artículo 90.- **Los buques mantendrán los cabos y los amarres que les haya señalado el piloto de puerto en los lugares que indique.**	**El Promovente seguirá las indicaciones del capitán del Puerto de Dos Bocas, en relación a la ubicación de los cabos y los amarres de las embarcaciones.**
Artículo 91.- **Ningún buque atracado, podrá abandonar un muelle o efectuar enmiendas sin autorización previa del administrador. De lo anterior se dará aviso a la capitanía.**	**Ninguna embarcación abandonará el muelle ni se realizarán enmiendas sin la autorización previa del administrador del Puerto de Dos Bocas.**
Artículo 92.- **En los buques atracados o fondeados deberá quedar a bordo personal suficiente para su cuidado y operación.**	**Se mantendrá personal dentro de las embarcaciones atracadas o fondeadas para su vigilancia y operación.**
Artículo 96.- **Las embarcaciones no podrán: I. Acoderarse a otra en movimiento; II. Cruzar el rumbo de cualquier embarcación en movimiento; III. Salir de las aguas del puerto sin permiso de la capitanía; IV. Trasladar personas a los buques surtos en el puerto que no estén declarados, y V. Abarloarse a otro buque, sin causa justificada.**	**El Promovente adoptará las medidas previstas en el presente artículo para evitar accidentes durante su operación. Quedará estrictamente prohibido que las embarcaciones acoderen a alguna otra embarcación en movimiento; que cruce el rumbo de otra embarcación en movimiento; que salga de aguas del Puerto de Dos Bocas sin el permiso de su Capitanía; que se trasladen personas en puertos no declarados; y que el buque abarloe a otra embarcación sin causa justificada.**
Fuente: Ley de Puertos (DOF, 19-12-2016). Reglamento de la Ley de Puertos (DOF, 02-04-2014).	

3.3.11 Ley de navegación y comercio marítimo

La Ley de Navegación y Comercio Marítimos tiene por objeto regular las vías generales de comunicación por agua, la navegación, su protección y los servicios que en ellas se prestan, la marina mercante mexicana, así como los actos, hechos y bienes relacionados con el comercio marítimo. A continuación, se muestra la Tabla 3.15 vinculación entre el Proyecto y la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.

Tabla 3.15 Vinculación con la Ley de Navegación y comercio marítimos.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 36.- La navegación en zonas marinas mexicanas y el arribo a puertos mexicanos	La tripulación del equipo de perforación y embarcaciones de apoyo asociadas respetará y

Artículo	Vinculación con el Proyecto
estarán abiertos, en tiempos de paz a las embarcaciones de todos los Estados, conforme al principio de reciprocidad internacional (…) cualquier embarcación que navegue en zonas marinas mexicanas deberá observar la obligatoriedad de obedecer los señalamientos para detenerse o proporcionar la información que le sea solicitada por alguna unidad de la Armada de México.	obedecerá los señalamientos e indicaciones que puedan ser solicitados por alguna unidad de la Armada de México.
Artículo 76.- De conformidad con lo que establecen los tratados internacionales, se prohíbe derramar hidrocarburos persistentes que se transporten como carga, o que se lleven en los tanques de consumo de las embarcaciones. Asimismo, se prohíbe descargar, derramar, arrojar o cualquier acto equivalente, lastre, escombros, basura, aguas residuales, así como cualquier elemento en cualquier estado de la materia o energía que cause o pueda causar un daño a la vida, ecosistemas y recursos marinos, a la salud humana o a la utilización legítima de las vías navegables y a la altamar que rodea a las zonas marinas mexicanas identificadas en la Ley Federal del Mar. 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. 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.	El Promovente atenderá las disposiciones estipuladas en el Convenio MARPOL 73/78. Además, como se mencionó previamente, no se verterá ningún tipo de residuos que por sus características puedan causar daños a la vida, ecosistemas, recursos marinos, salud humana o la utilización de las vías navegables y a la altamar. Adicionalmente, se cuenta con un plan de atención a emergencias ante posible contaminación por petróleo en los documentos PRO ENI MEX HSE 008-INT PL-REV00: Plan de Respuesta a Emergencias, y PRO ENI MEX HSE 020-AMB IO-REV00: Plan para la Atención de Derrames de Petróleo, que contemplan la planificación y los recursos para la atención de emergencias el cual incluye la participación de contratistas especializados para la atención con rapidez en el caso que se requiera. Los residuos orgánicos previo a ser vertidos al mar serán triturados, mientras que las aguas residuales se tratarán y posteriormente serán vertidas al océano, atendiendo los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996. En el caso extraordinario de que se presente algún evento de contaminación, el Promovente está consciente de que se hará acreedor de las sanciones administrativas correspondientes y que además deberá realizar la reparación del daño de las áreas contaminadas.
Artículo 77 BIS.- Toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a los ecosistemas marinos o sus componentes estará obligada a la reparación de los daños, o bien, a la compensación ambiental que proceda	Aunque se aplicarán una serie de medidas de mitigación con la finalidad de reducir el daño a los ecosistemas marinos y sus componentes (Capítulo 6), en caso de que se produzcan estos eventos, directamente el Promovente o a través

Artículo	Vinculación con el Proyecto
de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	de sus contratistas, estarán obligados a la reparación del daño, o en su caso, a la compensación ambiental de conformidad con la LFRA.
Artículo 153.- En los Certificados de Competencia y en las Libretas de Mar, tratándose de personal dedicado al Turismo Náutico, deberá precisarse que sólo participarán en Viajes Próximos a la Costa que no excedan las diez millas náuticas a partir de la línea base.	Durante la operación de las embarcaciones se considerarán las medidas necesarias para la prevención de abordajes en otras embarcaciones.
Reglamento de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos	
Artículo 3.- A los actos, hechos, bienes y personas regulados por la Ley y este Reglamento, les serán aplicables los convenios, protocolos, códigos y recomendaciones de carácter obligatorio emitidas por la OMI y adoptadas por México, y en su caso ratificadas por el Senado de la República.	El Promovente se apegará estrictamente a lo establecido en la Ley de Navegación y Comercio Marítimos y su reglamento
Artículo 19.- Para efectos de lo previsto en el penúltimo párrafo del artículo 40 de la Ley, respecto de los permisos temporales de Navegación de cabotaje, la clasificación de Embarcaciones y Artefactos Navales extranjeros como de extraordinaria especialización por sus características técnicas, las cuales se señalan en el artículo 10, fracción I, inciso e), de la propia Ley, se aplicarán únicamente para aquéllas de quinientas UAB o mayores, que se encuentren en cualquiera de los siguientes casos: I. Las que participen en la industria petrolera mexicana en las actividades tales como: a) Reconocimiento y exploración superficial, en términos del artículo 4, fracción XXXII de la Ley de Hidrocarburos; b) Exploración, en términos del artículo 4, fracción XIV de la Ley de Hidrocarburos; c) Extracción, en términos del artículo 4, fracción XV de la Ley de Hidrocarburos, y d) Construcción o mantenimiento de instalaciones marinas, que requieran de equipos, técnicas o procesos especializados en materia de exploración y extracción de Hidrocarburos, definidos en el artículo 4 de la Ley de Hidrocarburos; II. Alimentación y hospedaje, únicamente cuando sean flotantes y por su diseño garanticen la estabilidad	El Promovente se compromete a cumplir con todos los permisos que requieran las embarcaciones que se utilizarán para la realización de las actividades descritas en este documento, siempre con apego estricto a lo establecido.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
necesaria para reducir el mareo del personal; III. Protección ambiental, cuando operen para atender casos de derrames de Hidrocarburos; IV. Salvamento, sólo cuando participen para el desalojo del personal de las Unidades Mar Adentro por razones meteorológicas o de riesgo;	

Fuente: Ley de Navegación y Comercio Marítimos (19-12-2016).

3.3.12 Ley de hidrocarburos

La Ley de Hidrocarburos tiene entre sus objetivos regular el reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos; el tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo; el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de gas natural; el transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de petrolíferos, y el transporte por ducto y el almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de petroquímicos.

A continuación, se realiza la vinculación del Proyecto con la Ley de Hidrocarburos y su Reglamento (Tabla 3.16).

Tabla 3.16 Vinculación del Proyecto con la Ley de Hidrocarburos y su Reglamento

Artículo.	Vinculación con el Proyecto
Artículo 46.- El conjunto de actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos que se realicen en territorio nacional a través de Asignaciones y Contratos de Exploración y Extracción deberá alcanzar, en promedio, al menos treinta y cinco por ciento de contenido nacional	El Promovente asegura que el contenido Nacional de actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos que se realicen en territorio nacional a través de Asignaciones y Contratos sea del 35% en promedio de contenido nacional.
Artículo 118.- Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.	El Promovente realizó la Evaluación de Impacto Social para la fase de Evaluación del Área Contractual 7 de Aguas Someras de la Ronda 2 en el Golfo de México. A manera de resumen, se identificaron 5 impactos; 1 positivo, 1 menor; y 3 insignificantes. En la Evaluación de Impacto Social se consideran los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en las que se pretende llevar a cabo el Proyecto. La Evaluación de Impacto social se encuentra en proceso de evaluación por la SENER.
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	El Promovente presentó en tiempo y forma (marzo 2018) la Evaluación de Impacto Social (EvIS) ante las autoridades correspondientes.

Artículo.	Vinculación con el Proyecto
entidades competentes, realizará un estudio de impacto social respecto del área objeto de la Asignación o el Contrato.	
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 evaluación de impacto social 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. 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. La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisionarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental.	El Promovente ya realizó el respectivo estudio de impacto social presentado el 16 de marzo de 2018 ante la SENER con No. de Oficio: ENI MEXICO-OUT-0069/2018, y el cual se encuentra en proceso de evaluación.
Artículo 130.- Los asignatarios, contratistas, autorizados y permisionarios ejecutarán las acciones de prevención y reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico, que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.	En caso de que se produzcan daños ambientales derivado de las actividades del Proyecto, ya sea el Promovente o sus contratistas, se encargarán de aplicar las acciones de prevención y reparación de daño ambiental con objeto de restaurar el equilibrio ecológico del sitio afectado. Asimismo, se responsabilizarán de cubrir el costo de la reparación del daño ambiental, de acuerdo a las disposiciones particulares en la materia. Las medidas de mitigación de la presente MIA-R (Capítulo 6), así como el plan de manejo de residuos, de aguas residuales y de emergencia, representan las acciones de prevención que el Promovente contempla para la reducción de los daños ambientales.
Reglamento de la Ley de Hidrocarburos	
Artículo 78.- La Secretaría realizará, en coordinación con la Secretaría de Gobernación y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, el estudio de impacto social a que hace	El Promovente ya realizó el estudio de impacto social, el cual incluyó cada uno de los elementos previstos en este artículo. El EvIS se encuentra en proceso de evaluación por la SENER.

Artículo.	Vinculación con el Proyecto
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. El estudio de impacto social contendrá, sobre las Áreas de Asignación o Áreas Contractuales, al menos lo siguiente: 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.	

Fuente: Ley de Hidrocarburos (DOF, 15-11-2016). Reglamento de la Ley de Hidrocarburos (DOF, 31-10-2014).

3.3.13 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Esta Ley tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión. La Agencia tiene como objetivos la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de: la Seguridad Industrial y Seguridad Operativa; las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y el control integral de los residuos y emisiones contaminantes.

A continuación, se muestra la vinculación del Proyecto con la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (Tabla 3.17).

Tabla 3.17 Vinculación del Proyecto con la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
Artículo 7.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes: I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia; (…) III. Autorizaciones en materia de residuos peligrosos en el Sector Hidrocarburos, previstas en el artículo 50, fracciones I a IX, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia; (…) V. Autorizaciones en materia de residuos de manejo especial, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia; VI. Registro de planes de manejo de residuos y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; (…)	El Promovente, mediante el cumplimiento de los requerimientos estipulados para los actos administrativos particulares, solicitará a la ASEA la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental del sector Hidrocarburos, autorización en materia de residuos peligrosos en el sector Hidrocarburos, autorización en materia de residuos de manejo especial y el registro del plan de manejo de residuos.

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
Artículo 12.- La Agencia establecerá las normas de carácter general para que los Regulados implementen Sistemas de Administración en las actividades que lleven a cabo. Los Sistemas de Administración a los que alude el párrafo anterior deberán prever los estándares, funciones, responsabilidades y encargados de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.	El Promovente y sus contratistas se apegarán a un Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA) con aprobación de la ASEA.
Artículo 14.- Los Regulados deberán establecer en los contratos, o en cualquier otro acuerdo de voluntades que celebren, la obligación de sus contratistas de apegarse a un Sistema de Administración que cumpla con los requisitos establecidos por la Agencia, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, cuando la ejecución de los mismos implique riesgos para la Población, medio ambiente o las instalaciones.	En el contrato que celebrará el Promovente con los contratistas, se indicará que estos últimos tendrán la obligación de adoptar el SASISOPA aprobado por la ASEA.
Artículo 17.- El área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración será responsable de: (…) III. Dar aviso a la Agencia de cualquier Riesgo o Riesgo Crítico que pueda comprometer la Seguridad Industrial, la Seguridad Operativa o el medio ambiente (…).	El Promovente, a través del área encargada de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración, se encargará de informar a la ASEA sobre cualquier riesgo que pudiera involucrar la Seguridad Industrial y Operativa, así como al medio ambiente.
Artículo 23.- Los Regulados que sean declarados responsables de los accidentes, daños y perjuicios ocasionados con motivo o en ejercicio de las actividades y trabajos que ejecuten, deberán pagar la remediación, las sanciones e indemnizaciones correspondientes de acuerdo con lo que las leyes	El Promovente pagará y ejecutará las acciones de remediación por cualquier daño ambiental atribuible a él.

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
determinen. Esta responsabilidad subsistirá aún en el caso de que el operador contrate el trabajo por medio de un intermediario.	
***Fuente*: Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (DOF, 11-08-2014).**	

3.3.14 Ley de Armas y Explosivos

Esta Ley tiene como objeto regular las armas y explosivos, que si bien no serán utilizados directamente por el Promovente, éste se encargará de que los contratistas que empleen explosivos cuenten con los permisos correspondientes ante la Ley referida aquí.

A continuación, se muestra la vinculación del Proyecto con Armas y Explosivos (Tabla 3.18).

Tabla 3.18 Vinculación del Proyecto con la Armas y Explosivos.

Artículo	**Vinculación con el Proyecto**
Artículo 41.- Las disposiciones de este título son aplicables a todas las actividades relacionadas con las armas, objetos y materiales que a continuación se mencionan: (...) III.- POLVORAS Y EXPLOSIVOS (...) q). - En general, toda substancia, mezcla o compuesto con propiedades explosivas. IV.- ARTIFICIOS (…) f). - Cualquier instrumento, máquina o ingenio con aplicación al uso de explosivos. V.- SUBSTANCIAS QUIMICAS RELACIONADAS CON EXPLOSIVOS (…) f). - Todas aquellas que por sí solas o combinadas sean susceptibles de emplearse como explosivos	Las actividades relacionadas al manejo y uso de explosivos las realizarán los contratistas del Promovente, el cual verificará que cumplan con lo establecido por esta ley y la NOM-009-SCT2/2009
Artículo 42.- Los permisos específicos a que se refiere el artículo 37 de esta Ley, pueden ser:	El Promovente se asegurará que su contratista cuente con los permisos correspondientes para

Artículo	Vinculación con el Proyecto
I.- Generales, que se concederán a negociaciones o personas que se dediquen a estas actividades de manera permanente; II.- Ordinarios, que se expedirán en cada caso para realizar operaciones mercantiles entre sí o con comerciantes de otros países, a las negociaciones con permiso general vigente, y III.- Extraordinarios, que se otorgarán a quienes de manera eventual tengan necesidad de efectuar alguna de las operaciones a que este Título se refiere.	realizar las actividades que implican el uso de explosivos.
Artículo 43.- La Secretaría de la Defensa Nacional podrá negar, suspender o cancelar discrecionalmente los permisos a que se refiere el artículo anterior, cuando las actividades amparadas con los permisos entrañen peligro para la seguridad de las personas, instalaciones, o puedan alterar la tranquilidad o el orden público.	El Promovente se asegurará que los contratistas cumplan con todas las medidas de seguridad en materia del uso de Explosivos, velando siempre por la seguridad de los que participen en dichas actividades.
Artículo 44.- Los permisos son intransferibles. Los generales tendrán vigencia durante el año en que se expidan, y podrán ser revalidados a juicio de la Secretaría de la Defensa Nacional. Los ordinarios y extraordinarios tendrán la vigencia que se señale en cada caso concreto	El Promovente verificará que el contratista cuente con los permisos correspondientes a las actividades a realizar y que estos estén vigentes.
Artículo 55.- Las armas, objetos y materiales a que se refiere esta Ley que se importen al amparo de permisos ordinarios o extraordinarios, deberán destinarse precisamente al uso señalado en dichos permisos. Cualquier modificación, cambio o transformación que pretenda introducirse al destino señalado, requiere de nuevo permiso.	El Promovente se asegurará que el contratista cuente con los permisos correspondientes para realizar las actividades descritas.
Artículo 60.- Los permisos generales para cualesquiera de las actividades reguladas en este título, incluyen la autorización para el transporte dentro del territorio nacional, de las armas, objetos y materiales que amparen, pero sus tenedores deberán sujetarse a las leyes, reglamentos y disposiciones relativos.	El transporte de los materiales explosivos se hará bajo las medidas de seguridad adecuadas y con apego a lo establecido.
Artículo 62.- Las personas o negociaciones que cuenten con permiso general para el transporte especializado de las armas, objetos y materiales comprendidos en este título, deberán exigir de los	El Promovente se asegurará que el contratista cuente con los documentos correspondientes para realizar las actividades relacionadas con explosivos.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
remitentes, copia autorizada del permiso que se les haya concedido.	
Artículo 68.- Quienes tengan permiso general, deberán rendir a la Secretaría de la Defensa Nacional, dentro de los cinco primeros días de cada mes, un informe detallado de sus actividades, en el que se especifique el movimiento ocurrido en el mes anterior.	El Promovente se asegurará que el contratista entregue un informe detallado cada mes sobre las actividades realizadas con material explosivo, dando apego estricto a lo establecido en esta ley.
Fuente: Ley de Armas y Explosivos (DOF, 12-11-2015).	

3.4 DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS APLICABLES AL PROYECTO

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

El objetivo principal de estas disposiciones es establecer los lineamientos que deben cumplir los Regulados y Prestadores de Servicios involucrados en la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.

A continuación (Tabla 3.19), se presenta la vinculación del Proyecto con dichas disposiciones.

Tabla 3.19 Vinculación del Proyecto con las disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 6.- Los Regulados que busquen desarrollar un proyecto del Sector Hidrocarburos en el que se generen RME, deberán registrarse 45 días hábiles previos al desarrollo de sus actividades, ante la Agencia como Microgenerador, Pequeño Generador o Gran Generador de RME, para lo cual solicitarán su Registro como Generador a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante	El Promovente realizará dicho registro en el periodo establecido como gran generador de residuos de manejo especial.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
legal que cuente con facultades para ello, integrando la siguiente documentación e información: **I.** Clave Única de Registro del Regulado (CURR, en caso de tener asignada la misma); **II.** Formato de registro de generador de RME (FF-ASEA-001); **III.** Escrito bajo protesta de decir verdad, que descarte la corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad de los residuos que se reportan como RME y, cuando exista evidencia sobre su posible contacto con materiales peligrosos, copia simple de los resultados y de la cadena de custodia de las pruebas realizadas conforme a la normatividad que corresponda, mediante laboratorios acreditados de conformidad con lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y **IV.** Descripción de las actividades que generarán los RME, incluyendo un diagrama de proceso donde se indiquen los puntos de generación en cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, Cierre, Desmantelamiento y Abandono).	
Artículo 7.- Una vez presentada la solicitud y documentación para el Registro como Generador de RME, la Agencia revisará que la información proporcionada por el Regulado cumpla con lo señalado en los presentes lineamientos y, en su caso, le asignará un número de registro de generador único para el Sector Hidrocarburos, el cual se hará de conocimiento a los Regulados de manera escrita, conforme a lo previsto en los artículos 23 y 31 del presente lineamiento.	
Artículo 8.- Los Regulados que generen RME distintos a los manifestados dentro de su registro de RME, actuarán conforme alguno de los siguientes supuestos: I. Cuando se generen RME por caso fortuito o fuerza mayor derivado de: a) una fuga o derrame de materiales y/o sustancias; b) por una desviación en sus procesos, o c) por una modificación de sus instalaciones; Deberán presentar, dentro de los 30 días hábiles contados a partir de la generación del residuo, ante la Agencia, un informe sobre los	El Promovente realizará las acciones indicadas en este artículo en caso de agregar un nuevo proceso o caso fortuito que generen residuos de manejo especial en los tiempos establecidos.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
RME generados conforme al Formato de informe de RME (FF-ASEA-002). II. Cuando se pretendan generar RME por la inclusión de un nuevo proceso o cambio de materia prima, deberán presentar 30 días hábiles previos a la inclusión del proceso o materia prima, una modificación de su registro de conformidad con el artículo 28 del presente lineamiento.	
Artículo 9.- Los Regulados que dejen de generar RME, derivado de las actividades del Sector Hidrocarburos, deberán presentar ante la Agencia, dentro de los 30 días hábiles contados a partir de que se dejen de generar RME, una solicitud de cancelación de su registro, la cual deberá presentarse con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, señalando el número de registro único de generador, asignado previamente por la Agencia. La Agencia emitirá mediante oficio una respuesta de conocimiento, además podrá verificar la información presentada de conformidad con lo establecido en el Capítulo VI de los presentes lineamientos.	El Promovente dará aviso a la ASEA en el tiempo establecido en caso de dejar de generar RME del sector hidrocarburos.
Artículo 10.- Los Regulados que son Grandes Generadores de RME, están obligados a registrar ante la Agencia el Plan de Manejo de RME, el cual deberá ser presentado a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, conforme a los plazos establecidos dentro de la normatividad emitida por la Agencia; asimismo, para proyectos nuevos se deberá presentar, a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, dentro de los 45 días hábiles previos al desarrollo de sus actividades, para su revisión y para que, en su caso, se emita su registro. La solicitud de registro del Plan de Manejo de RME deberá contener la CURR (en caso de tener asignada la misma), así como la información establecida dentro del formato de registro del Plan de Manejo de RME (FF-ASEA-003). La Agencia podrá solicitar a los Regulados la inclusión de aquellos residuos que, por su volumen o características, sean sujetos de Plan de Manejo, de conformidad con la normatividad emitida por la Agencia.	El Promovente registrará ante la ASEA el Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial, el cual cumplirá con lo establecido en el presente artículo y en la NOM-EM-05-ASEA-2017, en el tiempo y forma indicado.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 11.- Los Regulados deberán conservar la documentación generada por el desarrollo de las actividades, metas y del manejo integral, contenidos en el registro del Plan de Manejo de RME; debiendo proporcionarla a la Agencia cuando ésta así lo requiera.	El Promovente cumplirá con este artículo y facilitará la documentación que al respecto solicite la ASEA.
Artículo 12.- Para la ejecución del Plan de Manejo de RME, los Regulados deberán observar lo establecido dentro de la normatividad emitida por la Agencia, así como lo siguiente: I. Conservar el manifiesto de entrega, transporte y recepción de RME, para acreditar el destino final de los RME y su manejo con Prestadores de Servicios, debiendo proporcionarla a la Agencia cuando ésta así lo requiera, y II. Transmitir, en su caso, la propiedad de los RME, a título oneroso o gratuito, para ser utilizados como insumo en otro proceso productivo, lo cual deberá documentarse e incluirse en el Plan de Manejo que se registre ante la Agencia. Lo anterior, se realizará mediante la celebración de un convenio, carta de intención o contrato que contenga los datos de las personas físicas y/o morales involucradas; la descripción del proceso productivo que contenga los procedimientos, métodos o técnicas donde se utilizará el residuo como insumo; nombre del residuo y la cantidad transferida, y nombre del transportista y número de autorización, de ser el caso. El convenio, carta o contrato a que se refiere la fracción II del presente artículo, deberá presentarse en original o copia certificada, y éstos podrán acompañarse de copia simple, para cotejo, caso en el que se regresará al interesado el documento cotejado.	El Promovente es consciente de las acciones a tomar durante la ejecución del Plan de Manejo de RME y para la transmisión de los derechos.
Artículo 13.- Los Regulados que pretendan adherirse o incorporarse a un Plan de Manejo de RME previamente registrado en la Agencia, deberán dar cumplimiento a las actividades, metas y al manejo integral incluidos en dicho plan, siempre y cuando le aplique a los RME generados. […]	El Promovente registrará un plan nuevo para el manejo de los RME, por lo que este artículo no es aplicable.
Artículo 14.- Todos los generadores que pretendan realizar las actividades de reciclaje o tratamiento de los RME dentro del mismo predio en el que se generaron, no requieren	El Promovente no realizará actividades de reciclaje o tratamiento de los RME, para dichas actividades contratará una

Artículo	Vinculación con el Proyecto
autorización de la Agencia para el desarrollo de las mismas. Lo anterior, no es aplicable si se trata de procesos que liberen contaminantes al Ambiente y que constituyan un riesgo para la salud (co-procesamiento y disposición final), en cuyo caso requerirán la autorización previa de la Agencia, conforme a lo establecido en los artículos 20 y 22 de los presentes lineamientos.	empresa autorizada por la ASEA para ello.
Artículo 15.- Los Regulados que pretendan realizar una actividad de manejo de RME que no hayan sido generados dentro de sus instalaciones, así como las personas físicas o morales que busquen ser Prestadores de Servicios del Sector Hidrocarburos para el manejo integral de RME y exista una relación contractual con los Regulados, deberán contar con la autorización de la Agencia para el manejo de RME, motivo por el cual, previo al desarrollo de cualquier actividad de manejo de RME del Sector Hidrocarburos, deberán solicitar la autorización prevista dentro de los artículos 17, 18, 19, 20, 21 y 22, de conformidad con lo establecido dentro de los presentes lineamientos.	El Promovente no realizará el manejo de residuos que no sean generados por las actividades del Proyecto, por lo que este artículo no es aplicable.
Artículo 16.- Para obtener la autorización a que hacen referencia los artículos 17, 18, 19, 20, 21 y 22, los Regulados y los Prestadores de Servicios deberán presentar su solicitud ante la Agencia, a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, la cual contendrá la siguiente información y documentación: I. Información: a) CURR (solo aplica a Regulados); b) Formato de autorización correspondiente de acuerdo con la actividad de manejo de RME que pretenda realizar; c) Nombre o descripción de las actividades de donde provienen los residuos de manejo especial; d) Describir las instalaciones en donde se realizará la actividad de manejo de RME (excepto transporte), así como las áreas destinadas para tal fin, especificando las características, dimensiones, material de construcción, contenedores, entre otros; e) La capacidad nominal y de operación anual estimada de las instalaciones, en unidades de medida, toneladas o metros cúbicos, en donde se pretendan llevar a cabo las actividades de manejo, en su caso;	El Promovente presentará la documentación necesaria para obtener las autorizaciones necesarias en materia de residuos.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
f) Nombre y descripción de la actividad o actividades que se pretendan realizar; (…)	
Artículo 17.- Para el desarrollo de las actividades de recolección y transporte de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se tendrá que presentar la siguiente información y documentación: I. Formato de autorización de transporte de RME (FF-ASEA-004); II. Escrito donde se indique el número de personal requerido para las actividades, anexando organigrama y funciones del personal, incluyendo a los operadores de las unidades; III. Describir los procedimientos de recolección y transporte de los RME; IV. Señalar, en su caso, el tipo de manejo que tendrán los RME a su entrega por la empresa transportadora: centro de acopio, reciclaje, reúso, co-procesamiento, tratamiento, disposición final y el nombre o la denominación social de la empresa que los recibe; (…)	El Promovente en caso de requerir autorización para la recolección y el transporte de los residuos, presentará la documentación indicada en el presente artículo.
Artículo 18.- Para el desarrollo de actividades en los centros de acopio de RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se tendrá que presentar la siguiente información y documentación: I. Formato de autorización de centro de acopio de RME (FF-ASEA-005); II. Describir la operación de la actividad, que indique las acciones a realizar cuando arriben los RME a la Instalación, considerando la descarga y pesaje de los mismos, así como la manipulación que se haga de éstos cuando el almacenamiento se realice a granel, así como de los movimientos de entrada y salida del almacén, entre otros; III. Describir las acciones que se realicen para confirmar la información de la descripción e identificación de cada RME recibido, así como la verificación de que cada uno de éstos no presentan características de peligrosidad; (…)	Las actividades del Proyecto no incluyen acciones en centros de acopio, y el Promovente contratará una empresa autorizada para la disposición final de los residuos, por lo que este artículo no es aplicable.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 19.- Para la reutilización de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se deberá presentar la siguiente información y documentación: I. Formato de autorización de reutilización de RME (FF-ASEA-006); II. Describir la operación del proceso productivo, detallando el arribo de los RME a la Instalación, incluyendo las actividades de pesaje y descarga, la manipulación cuando el almacenamiento se realice a granel, entre otros, así como un diagrama de flujo del proceso; III. Describir las acciones a realizar para confirmar que los RME no presentan características de peligrosidad; (…)	El Promovente no hará reutilización de los RME. Estas actividades serán realizadas por la empresa que contrate para el manejo de los residuos en puerto, por lo que este artículo no es aplicable.
Artículo 20.- Para el reciclaje o co-procesamiento de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se deberá presentar la siguiente información y documentación: I. Formato de autorización de reciclaje y co-procesamiento de RME (FF-ASEA-007); II. Las cargas, emisiones y efluentes de otros RME, así como los parámetros de control de proceso; III. Describir la operación del proceso, detallando los procedimientos, métodos o técnicas de reciclaje o co-procesamiento que se proponen, detallando todas sus etapas; así como el arribo de los RME a la Instalación, incluyendo las actividades de pesaje y descarga, la manipulación cuando el almacenamiento se realice a granel, entre otros; (…)	El Promovente no realizará el reciclaje o co-procesamiento de los RME. Estas actividades serán realizadas por la empresa que contrate para el manejo de los residuos en puerto, por lo que este artículo no es aplicable.
Artículo 21.- Para la prestación de servicios de tratamiento de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se deberá presentar la siguiente información y documentación: I. Formato de autorización de tratamiento de RME (FF-ASEA-008); II. La tecnología que se empleará para tratar los RME y la descripción detallada del proceso	El Promovente no realizará el tratamiento de los RME. Estas actividades serán realizadas por la empresa que contrate para el manejo de los residuos en puerto, por lo que este artículo no es aplicable.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
(tipo de tratamiento), mencionando los cambios o transformaciones que sufren los RME en cada fase o etapa del proceso, la capacidad anual de proceso a instalar y la estimada del sistema, empleando unidades de masa o volumen; en su caso, las temperaturas de proceso y eficiencia del equipo; III. Describir la operación del proceso, detallando todas sus etapas; el arribo de los RME a la Instalación, incluyendo las actividades de pesaje y descarga, la manipulación cuando el almacenamiento se realice a granel, entre otros; (…)	
Artículo 22.- Para las actividades de disposición final de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se deberá presentar la siguiente información y documentación, además de las especificaciones de protección ambiental establecidas en las normas oficiales mexicanas correspondientes: I. Formato de autorización de disposición final de RME (FF-ASEA-009); II. La capacidad estimada del sitio para la disposición final de RME; III. La capacidad anual estimada de las celdas o sitio en donde se pretende llevar a cabo la disposición final de los RME y la superficie total del área en donde se dispondrán los residuos; IV. Describir la operación del proceso, considerando las operaciones previas a la disposición final de los residuos, detallando todas sus etapas; así como el arribo de los RME a la Instalación, incluyendo las actividades de pesaje y descarga, la manipulación cuando el almacenamiento se realice a granel, entre otros; (…)	El Promovente no realizará la disposición final de los RME. Estas actividades serán realizadas por la empresa que contrate para el manejo de los residuos en puerto, por lo que este artículo no es aplicable.
Artículo 23.- La Agencia resolverá las solicitudes de registros y autorizaciones establecidas dentro de los capítulos II, III y IV de los presentes lineamientos, conforme al siguiente procedimiento:	El Promovente está consciente de los plazos y condiciones de la Agencia para el registro de los planes de manejo de RME.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
I. Revisará la solicitud y los documentos presentados y, en caso de que no contengan los datos o no cumplan con los requisitos aplicables, prevendrá por única ocasión al interesado dentro del primer tercio del plazo de respuesta de cada trámite, para que subsane la omisión dentro de un plazo que no podrá ser menor a 5 días hábiles, contados a partir de que haya surtido efectos la notificación; II. El plazo para que la Agencia resuelva el trámite se suspenderá y se reanudará a partir del día hábil inmediato siguiente a aquel en el que el interesado (Regulado o Prestador de Servicio) conteste; III. Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite; (...)	
Artículo 25.- En tanto no se expida la normatividad que regule las tecnologías o procesos de reciclaje, co-procesamiento, tratamiento u otros a los que hacen referencia estos lineamientos, la Agencia podrá solicitar el proyecto ejecutivo y desarrollo de un protocolo de pruebas, siempre que: I. La tecnología o el proceso sea innovador y no exista experiencia al respecto, y II. Existan antecedentes de que la citada tecnología o proceso no es eficaz para los residuos que se pretenden manejar.	El Promovente no realizará reciclaje, co-procesamiento, tratamiento ni disposición final de los residuos, a los que hace referencia los presentes lineamientos, por lo que este artículo no es aplicable.
Artículo 26.- El protocolo de pruebas para tecnologías o procesos de reciclaje, co-procesamiento, tratamiento u otros, deberá contener lo siguiente: I. Presentar el resumen ejecutivo del procedimiento a seguir, indicando las características técnicas bajo las cuales se desarrollará; II. Describir los RME incluyendo las características físico-químicas;	El Promovente no realizará reciclaje, co-procesamiento ni tratamiento de los residuos de manejo especial, de manera que este artículo no es aplicable.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
III. Presentar la relación y cantidad en unidades de masa de los RME necesarios para el desarrollo del protocolo de pruebas; IV. Formular y caracterizar las cargas; estableciendo la relación de la alimentación para cada una de ellas; V. Especificar la cantidad máxima en toneladas de los RME requeridos para la realización del protocolo, la cual no deberá exceder la capacidad máxima del almacén; (…)	
Artículo 27.-La vigencia de las autorizaciones podrá prorrogarse cuando se cumplan las siguientes condiciones: I. Que la solicitud de prórroga se presente por escrito ante la Agencia, en un plazo no menor a 45 días hábiles previos al vencimiento de su vigencia; II. Que la actividad desarrollada por el Regulado o Prestador de Servicios sea igual a la originalmente autorizada; III. Que no hayan variado los RME por los que fue otorgada la autorización original; IV. Que el Regulado o Prestador de Servicios sea el titular de la autorización; (…)	En caso de que el Promovente requiera de la prórroga de la vigencia de la autorización, cumplirá con lo señalado en las fracciones del presente artículo.
Artículo 28.- Para la modificación de la autorización y/o registro, los Regulados y Prestadores de Servicios deberán presentar, una solicitud ante la Agencia, a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, así como la información establecida dentro del formato de modificación de autorización y/o registro de RME (FF-ASEA-010), conforme a lo siguiente: I. Para modificaciones en los procesos o actividades que fueron registradas o autorizadas, deberán presentar su solicitud, 30 días hábiles previos a realizar cualquier modificación.	En caso de que el Promovente considere necesario la modificación de la autorización o del registro efectuados ante la ASEA, se encargará de presentar la solicitud respectiva que incluirá la información estipulada en este artículo.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
II. Para el cambio de denominación o razón social, los titulares de una autorización y/o registro de RME, deberán presentar su solicitud, 30 días hábiles posteriores al cambio de la denominación o razón social de la empresa. (…)	
Artículo 29.- La Agencia revocará las autorizaciones otorgadas, por alguno de los siguientes supuestos: I. Se presenten documentos apócrifos para acreditar el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos en la autorización; II. El documento original de la autorización o sus reproducciones presenten alteraciones o modificaciones en su contenido; III. Cuando se realicen actividades distintas a las autorizadas, y IV. Cuando alguna autoridad competente, informe de la instauración de procedimientos administrativos en contra del titular de la autorización por causas graves y solicite la cancelación o revocación ya sea como medida de seguridad o como sanción impuesta mediante resolución que ponga fin al procedimiento.	El Promovente tiene conocimiento de las causas que dan lugar a la revocación de las autorizaciones por parte de la ASEA. Por lo anterior, el Promovente se asegurará de no realizar ninguna de las actividades mencionadas en el presente artículo.
Artículo 30.- Los Regulados y Prestadores de Servicios no podrán almacenar por más de 6 meses los RME dentro de sus instalaciones; en caso de que requieran prórroga para almacenarlos por un tiempo adicional, presentarán por escrito ante la Agencia, con 20 días hábiles de anticipación a la fecha en que venza el plazo de 6 meses para el almacenamiento, una solicitud de prórroga para su almacenamiento temporal, la cual debe contener los siguientes aspectos: I. Nombre, denominación o razón social y número de registro o autorización, según corresponda; II. Relación de los residuos por prorrogar, indicando su nombre, forma de	Tanto el Promovente como la empresa que se encargará de brindar la gestión de los residuos de manejo especial no almacenarán estos residuos por más de seis meses. En caso de que por algún motivo sea necesaria una prórroga para almacenarlos temporalmente por tiempo adicional, el Promovente presentará la respectiva solicitud en tiempo y forma, incluyendo los aspectos descritos en este artículo.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
almacenamiento, cantidad y fecha de inicio de almacenamiento, y III. Justificación de la situación de tipo técnico, económico o administrativo por la que es necesario extender el plazo de almacenamiento. Una vez concluido el plazo para el almacenamiento de los RME, deberán llevar a cabo su manejo integral de conformidad con los presentes lineamientos.	
Artículo 31.- Los plazos y vigencia de las resoluciones para los registros y autorizaciones atendiendo a la actividad respecto de la cual se solicite a la Agencia, serán los siguientes: *(…)*	El Promovente conoce y se apegará a los plazos y vigencia de las resoluciones para los registros y autorizaciones señalados en este artículo.
Artículo 32.- Para la conclusión de las actividades relacionadas con los registros o autorizaciones, los Regulados y/o Prestadores de Servicios deberán presentar ante la Agencia, en un plazo no mayor a 30 días hábiles a la conclusión de las mismas, el informe que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, explicando los motivos por los cuales se dejará de generar o prestar servicios de RME, acompañado de un informe detallado de conclusión de las actividades registradas y/o autorizadas. Cuando se trate del Cierre de la Instalación o conclusión de actividad registrada o autorizada, presentarán el informe señalado en el párrafo anterior, anexando la siguiente información: I. La fecha prevista del cierre o conclusión de la actividad; II. La relación de los RME generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la Instalación, en su caso; III. El programa de limpieza y desmantelamiento de la Instalación,	Una vez que hayan concluido las actividades de generación de residuos de manejo especial, el Promovente presentará ante la ASEA el informe detallado en relación a la conclusión de la actividad autorizada, con las características previstas en este artículo. Dadas las características del Proyecto no se realizarán estudios de caracterización ni actividades de remediación. La gestión de los residuos de manejo especial se detalla en el Capítulo 2 del presente estudio, así como en el Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial que se presentará ante la ASEA para su autorización.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo; (…) Los estudios de caracterización y, en su caso, la propuesta y acciones de remediación del sitio, se realizarán con base en lo establecido en la normatividad vigente aplicable en la materia, o con lo que determine la Agencia. La Agencia resolverá lo relativo al informe en un plazo de 60 días hábiles, conforme al siguiente procedimiento: (…)	
Artículo 33.- Las áreas de almacenamiento temporal de RME de los Regulados, además de las que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas para algún tipo de residuo en particular, deberán cumplir con las siguientes condiciones: I. Deberán estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; II. Situarse en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones, fenómenos hidrometeorológicos y sismos; III. Ubicarse en áreas delimitadas con muros, paredes, mallas que lo cubran y protejan de la intemperie según sea el caso, así como contar con techo o, en su defecto, estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por el viento; IV. Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los RME en estado líquido o de los lixiviados; V. Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para la atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos almacenados;	Tal y como se detalla en el Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial que se presentará ante la ASEA, el área de almacenamiento temporal de residuos de manejo especial que se ubicará dentro del equipo de perforación contará con las características y elementos descritos en el presente artículo y demás normatividad aplicable.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
(…)	
Artículo 34.- Los Microgeneradores, Pequeños Generadores y Grandes Generadores, deberán llevar y resguardar la bitácora correspondiente de los RME generados, considerando los siguientes elementos: I. Nombre del RME y cantidad generada; II. Características de cada RME; III. Área o proceso en donde se generó; IV. Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de RME, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de los mismos; V. Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior;	En apego al presente artículo, el Promovente llevará y resguardará la bitácora de residuos de manejo especial generados, en la cual se describirán los elementos previstos en el presente artículo.
(…)	
Artículo 35.- Los Regulados y Prestadores de Servicios, deberán presentar, en formato electrónico, un informe anual ante la Agencia, en el área de atención al Regulado, sobre la generación, el manejo y los movimientos que se hubieren efectuado en el año inmediato anterior de los RME, mismo que deberá presentarse en los meses de abril o mayo, incluyendo los siguientes aspectos: I. Regulados. a) CURR; b) Número de registro de generador de RME y, en su caso, del Plan de Manejo de RME; c) Nombre y cantidad anual en unidades de masa generada de RME; d) Nombre y número de autorización de las empresas involucradas en el transporte, acopio, reutilización, reciclaje, co-	El Promovente presentará en el mes de abril de cada año el informe ante la ASEA, sobre la generación, el manejo y los movimientos de residuos de manejo especial efectuados en el año inmediato anterior. Dicho informe contará con los aspectos requeridos por el presente artículo.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
procesamiento, tratamiento o disposición final, y e) Número del Manifiesto de entrega, transporte y recepción. II. Prestadores de Servicios. a) El nombre, denominación o razón social; b) Número de autorización; c) Nombre y cantidad anual en unidades de masa de los RME manejados; d) Nombre de los Regulados a los que prestó sus servicios; e) Nombre y número de autorización de las empresas involucradas antes o después de su manejo (transporte, acopio, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento, disposición final o manejo posterior como producto o material derivado del tratamiento); f) Número del Manifiesto de entrega, transporte y recepción, y g) Descripción de la celda o sitio de disposición y resultados del control de calidad (tratándose de disposición final).	
Artículo 36.- Los RME que hayan sido sometidos a un tratamiento autorizado por esta Agencia, mediante el cual se modificaron sus características y ya no reúnan aquellas que les dieron origen, serán identificados como residuos o materiales derivados del tratamiento, mismos que en caso de ser generados por un Prestador de Servicios, deberán ajustarse a las disposiciones aplicables vigentes establecidas por las autoridades ambientales que tengan competencia para el manejo de materiales o residuos generados en actividades distintas a las del Sector Hidrocarburos; en los casos en que sean generados por los Regulados, deberán apegarse a lo establecido en los presentes lineamientos. Es responsabilidad del Regulado y del Prestador de Servicios que realizan las	El Promovente no realizará el tratamiento de residuos de manejo especial que modifiquen sus características, por lo que este artículo no es aplicable.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
actividades de tratamiento, para fines de inspección, conservar la evidencia de la documentación que acredite que los RME tratados han alcanzado los niveles o parámetros previstos en las autorizaciones otorgadas, lo anterior mediante el informe de resultados emitido por un laboratorio acreditado de conformidad con lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.	
Artículo 37.- Toda la información que generen los Regulados, derivado del manejo de los RME, deberá documentarla y conservarla dentro de sus instalaciones durante toda la vigencia del permiso o título habilitante para el desarrollo de las actividades del Sector Hidrocarburos; asimismo, los Prestadores de Servicios deberán documentarla y conservarla dentro de sus instalaciones durante la vigencia de la autorización otorgada por la Agencia para el manejo de RME.	El Promovente documentará y conservará la totalidad de información relativa al manejo de los residuos de manejo especial durante la vigencia del permiso expedido por la ASEA.
Artículo 38.- La plataforma electrónica de la Agencia será el medio mediante el cual los Regulados y Prestadores de Servicios presenten registros y/o autorizaciones de los trámites electrónicos que se establezcan en dicha plataforma, así como las modificaciones objeto de los presentes lineamientos. Sólo en el caso de que no existan medios de comunicación electrónica en la población donde se ubique el Regulado o Prestador de Servicios, podrán presentar sus trámites en original ante la Agencia, en el área de atención al Regulado, anexando una copia en formato electrónico y en idioma español.	El Promovente presentará los registros y autorizaciones a través del portal electrónico de la ASEA, todo esto en los plazos y bajo las condiciones y características señaladas por la autoridad correspondiente.
Artículo 39.- La información para los informes, objeto de los presentes lineamientos, por parte de los Regulados y Prestadores de Servicios, deberá presentarse en original ante la Agencia, en el área de atención al Regulado, anexando una copia en formato electrónico y en idioma español.	El Promovente presentará en el área de atención al Regulado, la información requerida para los informes previstos en la normatividad aplicable, además, anexará una copia en formato electrónico, la cual se encontrará en idioma español.
Artículo 40.- La Agencia podrá realizar en todo momento actos de supervisión, inspección y verificación del cumplimiento de las obligaciones previstas en los presentes lineamientos, en términos de lo previsto en la Ley, la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y demás normatividad aplicable. La Agencia podrá ejercer, entre otras, las siguientes atribuciones:	El Promovente comprende las facultades que posee la ASEA respecto a la supervisión, inspección y verificación del cumplimiento de las obligaciones previstas en las presentes disposiciones y demás normatividad aplicable. Por lo anterior, el Promovente facilitará en todo momento el cumplimiento de estas

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	actividades por parte del personal de la ASEA cuando así sea requerido.
I. Realizar visitas de supervisión para verificar e inspeccionar el cumplimiento de los presentes lineamientos;	
II. Requerir documentos, evidencias (físicas y documentales), así como el acceso a programas, sistemas y bases de datos electrónicos de los Regulados o Prestadores de Servicios vinculados con el objeto de la visita, y	
III. Requerir la comparecencia de representantes de los Regulados para la aclaración de dudas y en su caso la aportación de información adicional sobre el cumplimiento de los presentes lineamientos.	
La información que generen los Regulados y Prestadores de Servicios debe estar a disposición de la Agencia en el momento que les sea requerida.	

Fuente: **Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos, publicado en DOF el 2 de mayo de 2018.**

3.4.2 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.

La regulación que emita la Agencia en materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa, deberá comprender el requerimiento de garantías o cualquier otro instrumento financiero necesario para que los Regulados cuenten con coberturas financieras contingentes frente a daños o perjuicios que se pudieran generar. Las presentes Disposiciones administrativas de carácter general se refieren específicamente al seguro, como uno de los diversos tipos de garantías o instrumentos financieros existentes y reconocidos en nuestro sistema jurídico y económico para que los Regulados cuenten con coberturas financieras contingentes para responder de los daños y perjuicios que pudieran ocasionar por el desarrollo de obras o actividades del Sector Hidrocarburos

A continuación, se muestra la vinculación del Proyecto con las 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 (Tabla 3.20).

Tabla 3.20 ***Vinculación del Proyecto con las 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***

Artículo	*Vinculación*
Artículo 2.- Las presentes Disposiciones son de observancia general y obligatoria para los Regulados que realicen las siguientes actividades del Sector Hidrocarburos: I. Exploración y Extracción de Hidrocarburos; II. Tratamiento y refinación de petróleo, y III. Procesamiento de Gas Natural	El Promovente contará con los seguros necesarios de responsabilidad civil y responsabilidad de daños ambientales como se requiere en estas Disposiciones.
Artículo 8.- Los Regulados que desarrollen las actividades a las que se refiere el artículo 2 de las presentes Disposiciones, deberán contar con seguros de responsabilidad civil y responsabilidad por daños ambientales y, en su caso, de control de pozos.	El Promovente contratará las pólizas de seguro aplicables por la naturaleza de su Proyecto
Artículo 14.- El Regulado deberá contratar las pólizas de seguros requeridas en estas Disposiciones con una Institución de Seguros autorizada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público o la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas para operar en los Estados Unidos Mexicanos	El Promovente contratará las pólizas de seguro con las características estipuladas en el presente artículo.
Artículo 20.- Las coberturas mínimas que deberán amparar las pólizas de seguros son las siguientes: I. De control de pozos, para obras o actividades de Exploración y Extracción; II. De responsabilidad civil y responsabilidad por daños ambientales para obras o actividades de Exploración y Extracción, y	Las pólizas de seguro contratadas contarán con las características mencionadas en este artículo

Artículo	*Vinculación*
III. De responsabilidad civil y responsabilidad por daños ambientales para obras o actividades de Tratamiento y refinación de petróleo y Procesamiento de Gas Natural.	

Fuente: 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 (DOF, 13-06-16).

3.4.3 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 deberá cumplir con 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.

A continuación, se muestra la vinculación del Proyecto con 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 (Tabla 3.21).

Tabla 3.21 ***Vinculación del Proyecto a 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.***

Artículo	**Vinculación**
Artículo 1. Los presentes Lineamientos son de observancia general y tienen por objeto establecer las obligaciones y requisitos que los Regulados deberán cumplir en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para la realización de las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos,	El Promovente y sus contratistas cumplirán con los lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, establecidos en estas disposiciones y entregado a la ASEA el día 3 de septiembre de 2018 con No. de oficio Eni Mexico-OUT-277/2018.

Artículo	Vinculación
exceptuando las actividades de Exploración y Extracción que se realicen en Yacimientos No Convencionales.	
Artículo 3. La información que los Regulados presenten a la Agencia en razón de los presentes Lineamientos, será considerada como información pública, salvo los supuestos previstos por la legislación en materia de transparencia, acceso a la información pública y datos personales. Toda reserva o clasificación seguirá los procedimientos previstos en dicha normatividad.	El Promovente seguirá y cumplirá con transparencia los procedimientos previstos en la normatividad de estos lineamientos
Artículo 6. Los Regulados deberán observar las mejores prácticas para las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos. Para tal efecto, será obligatorio para los Regulados la observancia de los estándares incluidos en el Anexo I de los presentes Lineamientos. Los Regulados podrán utilizar prácticas operativas o estándares equivalentes o superiores a los mencionados en el Anexo I, siempre y cuando se incluya, en el Dictamen Técnico emitido por un Tercero Autorizado sobre la ingeniería de detalle de un Proyecto nuevo o modificado de Exploración o Extracción, una Evaluación Técnica comparativa que demuestre que las prácticas operativas y estándares propuestos son equivalentes o superiores a los incluidos en el Anexo I.	El Promovente seguirá con estricto apego los los estándares del Anexo I de los presentes lineamientos. Asimismo, cuando sea el caso utilizará prácticas y/o estándares equivalentes o superiores a los mencionados en el Anexo I.
Artículo 7. Las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos, deberán llevarse a cabo por los Regulados conforme a los siguientes principios: 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: a) Integridad física de las personas; b) Protección al medio ambiente, y c) Protección de las Instalaciones.	El Promovente cuenta con un Plan de Respuesta a Emergencias (PRO ENI MEX HSE 008-INT PL-REV02) y un Plan para la Atención de Derrames de Petróleo (PRO ENI MEX HSE 020-AMB IO-REV01), que contemplan la planificación y los recursos para la atención de emergencias que incluyen la participación de contratistas especializados para una atención rápida. Asimismo, los pozos que eni opera están diseñados para mantener una protección de dos barreras adicionales a las preventoras de reventones submarinos (SSBOP). Estas barreras de seguridad, se implementan como sistemas de refuerzo en caso que se presente alguna

Artículo	Vinculación
II. La adopción de medidas o Barreras de control técnicas, operativas y/u organizacionales, asociadas a la fracción anterior, se debe realizar hasta que se alcance un punto en el que el beneficio marginal de la adopción de medidas o Barreras adicionales sea superado por otras cuestiones, tales como el costo o grado de dificultad en la implementación; III. Las Barreras deberán establecerse de conformidad con la normatividad aplicable; IV. Las medidas de reducción de Riesgos deberán mantenerse bajo revisión periódica, conforme a los desarrollos tecnológicos y del conocimiento especializado a fin de mantenerlas actualizadas; V. Se deben tomar las medidas necesarias, en caso de Emergencias, para proteger la vida de las personas, el medio ambiente y las Instalaciones, y VI. Se debe fomentar una cultura de protección de las personas que incorpore todas las fases y áreas de actividad e involucre personal multidisciplinario.	contingencia. El enfoque operacional de las dos barreras consiste en que, si una de ellas es afectada, las operaciones serán suspendidas y se restablecerá en el menor tiempo posible la integridad del sistema de contención. Dichas barreras están establecidas con conformidad a la normatividad aplicable. Del mismo modo, los operadores de los equipos de perforación recibirán capacitación constante en el ámbito de seguridad e higiene industrial, así como también utilizarán de manera obligatoria el EPP en toda operación que realicen.
Artículo 8. En relación con la integridad de los equipos e Instalaciones, los Regulados deberán tomar en cuenta los siguientes principios: I. Los equipos e Instalaciones deberán ser estructural y mecánicamente adecuados, de conformidad con las mejores prácticas internacionales, y llevar a cabo las funciones y procesos para los cuales fueron diseñados, protegiendo a las personas, al medio ambiente y a las Instalaciones, y II. Los equipos e Instalaciones deberán ser administrados de tal manera que contengan procesos continuos de evaluación aplicables a través del diseño, construcción, instalación, pruebas, puesta en marcha, operación, mantenimiento y Desmantelamiento, a efecto de que las personas, los sistemas, los procesos y los recursos que proveen la integridad de los mismos se encuentren presentes, en	Las operaciones de los equipos y el uso de las instalaciones se harán con apego a las buenas prácticas operativas internacionales. Además, el Promovente a través del área encargada de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración, se encargará de atender y prevenir cualquier riesgo que pudiera involucrar la Seguridad Industrial y Operativa, así como al medio ambiente.

Artículo	Vinculación
uso y funcionando cuando sean requeridos durante el ciclo de vida de la Instalación.	
Artículo 9. La cultura de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, deberá fomentarse por los Regulados, tomando en cuenta los siguientes principios: I. Contemplar todos los aspectos de las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos; II. Estar reflejada en la política que forme parte del Sistema de Administración autorizado de los Regulados; 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; V. Promover las siguientes características organizacionales: a) La adopción de la protección de las personas como un valor fundamental; b) Proveer un liderazgo sólido; c) Establecer y aplicar altos estándares de desempeño; d) Mantener un sentido de vulnerabilidad; e) Fortalecer mediante la capacitación y el entrenamiento continuo las capacidades y habilidades de quienes operan y mantienen los procesos operativos; f) Establecer organizacionalmente un ambiente de cuestionamiento y aprendizaje basado en el comportamiento seguro de los procesos; g) Fomentar la confianza mutua entre los diferentes niveles de la organización, y h) Proveer respuesta oportuna a las cuestiones y preocupaciones de la protección de las personas. Los Regulados deberán implementar lo previsto en el presente capítulo de acuerdo a la normatividad que emita la Agencia en la materia.	El Promovente y sus contratistas se apegarán al Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA) que fue entregado a la ASEA el día 3 de septiembre de 2018 con No. de oficio Eni Mexico-OUT-277/2018. Asimismo, el contrato que celebrará el Promovente con los contratistas, se indicará que estos últimos tendrán la obligación de adoptar el SASISOPA aprobado por la ASEA. El Promovente, a través del área encargada de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración, se encargará de evaluar las operaciones, identificar los riesgos, prevenirlos y reducirlos. Asimismo, el Promovente se encargará de promover las características organizacionales señaladas en este artículo.

Artículo	Vinculación
Artículo 10.- Los Regulados deberán realizar el Análisis de Riesgos para las actividades de 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. Al realizar la identificación de Peligros de las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos, los Regulados podrán basarse en una variedad de técnicas de identificación de Peligros, tales como: I. HAZID. - una técnica de identificación de todos los Peligros significativos asociados a una actividad en particular (por sus siglas en inglés Hazard Identification); (…) La identificación de Peligros que hagan los Regulados deberá, por lo menos, incluir lo siguiente: I. Las etapas de diseño, construcción, operación, Cierre, Desmantelamiento y Abandono del Proyecto; II. Condiciones de operación rutinarias y no rutinarias, incluyendo paros, mantenimiento y arranque; III. Situaciones de Emergencia, Incidentes y Accidentes, incluyendo: a) Fallas de contención de producto/materiales; b) Fallas estructurales; c) Eventos climáticos, geofísicos y otros eventos naturales; d) Sabotaje o incumplimiento a la protección de las personas, y e) Factores humanos, incluyendo fallas en el Sistema de Administración.	El regulado presentó el SASISOPA ante la ASEA el día 3 de septiembre de 2018 con No. de oficio Eni Mexico-OUT-277/2018, el cual, en cumplimiento con solicitado por la autoridad, incluye un Análisis de Riesgo, asimismo el Cap. 9 de esta MIA-R presenta un Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) que contempla las distintas etapas del proyecto como son las operaciones rutinarias y no rutinarias, paros, mantenimiento, arranque y las situaciones de emergencia referidas en el apartado de III de este artículo. Asimismo, el Promovente utilizará la técnica de identificación de Peligros HAZID.

Artículo	Vinculación
IV. Riesgos potenciales y efectos asociados con actividades realizadas con anterioridad.	
Artículo 12.- Los Regulados deberán realizar la identificación de Peligros asociados a las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos, incluyendo, por lo menos, los siguientes elementos: **I.** Ruido; **II.** Estabilidad de equipo de Perforación; **III.** Maquinaria rotante y móvil; **IV.** Manejo manual de los tubos de Perforación, barrenas y otro equipo pesado; **V.** Fluidos en contenedores de presión; **VI.** Caída de objetos; **VII.** Exposición al polvo, lodo, aerosoles y gases; **VIII.** Trabajos en altura, y **IX.** Pozos con cargas de Disparo sin detonar.	El Análisis de Riesgos incluido en el SASISOPA contempla estos puntos. Adicionalmente, el ERA (Cap. 9) también considera los elementos indicados en este artículo.
Artículo 13.- Al evaluar los Riesgos, los Regulados deberán tomar en consideración tanto la probabilidad o frecuencia de la ocurrencia, como la severidad de las consecuencias derivadas del evento de Riesgo para las personas, el medio ambiente y las Instalaciones de conformidad con lo siguiente: **I.** Los Regulados deberán apoyarse en criterios para la evaluación del Riesgo que: **a)** Reflejen las mejores prácticas contenidas en estándares nacionales o internacionales; **b)** Sean adecuados para tal fin; **c)** Sean fáciles de comunicar y neutrales respecto del concepto favorecido o solución propuesta; **d)** Estén fijados a un nivel adecuado para reflejar los objetivos estratégicos u organizacionales del Regulado, y **e)** Consideren condiciones locales tales como la ubicación geográfica, condiciones ambientales, políticas, conflicto de los diferentes sectores productivos que coinciden en una misma área y las restricciones económicas para reflejar distintas aproximaciones al manejo de riesgos. **II.** Los Regulados podrán basarse en un método de evaluación cuantitativa o cualitativa	En el SASISOPA entregado a la ASEA el día3 de septiembre de 2018 con No. de oficio Eni Mexico-OUT-277/2018 y en el ERA (Cap. 9) de esta MIA-R, se identificaron los peligros y se evaluaron los riesgos que conllevan las actividades de Exploración que realizará el Promovente, contemplando los lineamientos establecidos en este artículo. Para información más detallada referirse a dicho al SASISOPA y al capítulo 9.

Artículo	Vinculación
de Riesgos. En caso de la evaluación cualitativa podrán usar una matriz de riesgos para comparar las opciones y el valor de las medidas de reducción de Riesgos; **III.** Los Regulados deberán realizar una evaluación del nivel de integridad de protección de las personas de conformidad con el estándar IEC 61511, o uno equivalente o superior, en los casos en los que los sistemas basados en instrumentos sean el único nivel secundario de protección; **IV.** La evaluación de Riesgos deberá: **a)** Incluir el impacto de los procesos que realizan los contratistas, subcontratistas, prestadores de servicio y proveedores; **b)** Hacer frente a los efectos y Riesgos que surjan tanto de factores humanos como de equipos; **c)** Requerir la participación del personal directamente involucrado con el área o Instalación en donde se genera el Riesgo, y **d)** Ser realizada por personal calificado y competente. **V.** Los Regulados deberán realizar una evaluación de los efectos y/o Impactos ambientales significativos o relevantes, acumulativos, sinérgicos y residuales. Esta evaluación deberá tomar en cuenta: **a)** La emisión controlada y no controlada de materia y energía al suelo, el agua y la atmósfera; **b)** La generación de residuos; **c)** El uso del suelo, agua, combustible, energía y otros recursos naturales; **d)** El ruido, el olor, el polvo y la vibración, y **e)** Los efectos en partes específicas del medio ambiente incluyendo ecosistemas.	
Artículo 14.- Los Regulados deberán conservar la información documental, y presentarla cuando sea requerida por la Agencia, de los impactos ambientales y Riesgos a la Seguridad de los siguientes elementos de las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos: **I.** El transporte de equipos, materiales y personas, así como la implementación de sus medidas de prevención y mitigación de los impactos y Riesgos identificados, dentro del Área de Asignación o el Área Contractual, en	El Promovente, a través de su Sistema de Administración, documentará todas las actividades y le informará de estas a la ASEA cada que ésta solicite información, asimismo, en el capítulo 7 de esta MIA-R se detallan las medidas de mitigación por cada impacto o posible impacto, contingencia o emergencia. EL SASISOPA y el ERA (Cap. 9) incluye el análisis de riesgos, además de las predicciones

Artículo	Vinculación
cumplimiento a la normatividad aplicable y el Sistema de Administración autorizado, y las autorizaciones en materia de Impacto ambiental que correspondan; **II.** Para los casos en que los Regulados requieran realizar Operaciones Simultáneas en una misma zona de influencia, y **III.** Para el Peor Escenario posible para las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos, considerando descontrol de Pozo, fuga y derrame de Hidrocarburos, incendio o explosión en las Instalaciones	de los peores escenarios en caso de que una contingencia ocurriera.
Artículo 15.- Los Regulados deberán conservar la información documental de la elaboración del Análisis de Riesgos y presentarla cuando sea requerida por la Agencia para las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos, incluyendo al menos los siguientes elementos: I. Estudio de Riesgos Someros. Estudio de alta definición o estudio acústico para determinar la presencia de cualquiera de las siguientes características y sus posibles efectos sobre la unidad de Perforación, que contenga, por lo menos, lo siguiente: a) Carta de Riesgos Someros; b) Configuración morfológica del lecho marino; c) Comportamiento batimétrico de la zona; d) Plano de favorabilidad, y e) Estudio de Geotecnia del lecho marino hasta una profundidad en donde se determine la consistencia adecuada para asentar el conductor y cabezal de baja. II. Informe Geológico. Informe para evaluar: a) Actividad sísmica en la ubicación planteada; b) Zonas de fallas geológicas, y c) Para las plataformas ubicadas en áreas de producción, la posibilidad y los potenciales efectos de hundimientos. III. Estudios de Geotecnia. IV. Investigación general del sitio. Misma que deberá incluir información sobre objetos artificiales tales como:	El SASISOPA incluye el Análisis de riesgo contemplando los elementos enlistados en este artículo. Asimismo, el Cap. 9 de esta MIA-R, incluye un análisis de riesgo detallado donde se están contemplados los elementos señalados en este artículo.

Artículo	Vinculación
Para Áreas Marinas: a) Plataformas activas, abandonadas o derribadas; b) Ductos en el lecho marino o enterrados bajo éste; c) Líneas eléctricas y umbilicales; d) Cables de comunicación; e) Cabezal de Pozo o Pozos abandonados; f) Válvulas; g) Terminaciones de ductos, y marcos de protección; h) Infraestructura no relacionada con Hidrocarburos (ej. boyas de navegación, turbinas de viento), y i) Desechos varios. (…) V. Análisis de Riesgos de Proceso. Incluyendo, por lo menos, lo siguiente: a) Objetivo del estudio; b) Alcance; c) Descripción del Pozo; d) Fase de ingeniería del Análisis de Riesgo de Procesos; e) Fase de análisis preliminar de Peligros; f) Determinación de amenazas; g) Identificación de salvaguardas; h) Fase de Análisis de Riesgos; i) Fase de evaluación de Riesgos; j) Estimación del Peor Escenario; k) Configuración del horizonte estructural de las primeras capas del subsuelo y las zonas anómalas; l) Condiciones climatológicas preponderantes; m) Asentamientos humanos que pudieran ser afectados; n) Áreas Ambientalmente Sensibles que pudieran ser afectadas; o) Relación de la Infraestructura existente en el área; p) Identificación de medidas de reducción de Riesgo, y q) Reposicionamiento de los escenarios de Riesgo posterior a la aplicación de las medidas de mitigación.	

Artículo	Vinculación
Asimismo, deberá conservarse la información de los escenarios de Riesgo considerados que incluya al menos lo siguiente: a) Estudio metoceánico (Reporte de estadística de variables oceanográficas, vientos y mareas); b) Estimación del volumen total derramado y fugado por día; c) Composición del fluido; d) Estimación del volumen total derramado y fugado durante el tiempo que dure el evento; e) Simulación de derrame (dispersión de las columnas de fluido); f) Plan detallado de contención (mencionando el equipo a utilizar y la duración máxima del evento), e g) Impacto a las personas, medio ambiente e Instalaciones. Para el caso de FPSOs, los Regulados deberán considerar el listado de identificación de Peligros incluido en el Anexo II, de los presentes Lineamientos. VI. Análisis de Peligros de Perforación. Identificación de los Peligros en aquellos casos en que se esperen condiciones especiales o que sobrepasen su rango de condiciones normales incluyendo sin ser limitativo, Pozos de Alta Presión/Alta Temperatura, Pozos en Aguas Profundas y Ultraprofundas, condiciones extremas del medio ambiente, alto contenido de ácido sulfhídrico (H2S) o en operaciones menos estandarizadas tales como: Perforación con plataformas de apoyo (*tendered-assisted platform drilling*) u operaciones con torre de Perforación montada sobrepatines (*rig skid-over operations*) o Perforación con plataforma auto-elevable tipo voladiza (*cantilever jack-up*). La identificación de Peligros deberá abarcar por lo menos lo siguiente: a) Programa de Perforación; b) Procedimiento de control de Pozos; c) Sistema de lodo; d) Ambiente marino (integridad de las Instalaciones y efectos de las operaciones); e) Materiales peligrosos (químicos, explosivos, radioactivos, tóxicos de los depósitos, etc.); f) Prueba de Producción;	

Artículo	Vinculación
g) Trabajo con herramientas a cable o tubería flexible; h) Flujo descontrolado; i) Condiciones/estabilidad del fondo marino; j) Colisión de embarcaciones, y k) Choque de helicópteros.	
Artículo 19.- Los Regulados deberán establecer procedimientos para seleccionar, evaluar e implementar medidas de reducción de Riesgos e impactos, tales como medidas preventivas basadas en el uso de diseños más seguros y el aseguramiento de la integridad de las Instalaciones. Adicionalmente, deberán prever medidas aplicables en caso de Incidentes o Accidentes, basadas en la evaluación del Riesgo, y deberán ser desarrolladas tomando en cuenta posibles fallas de las medidas de control y mitigación. La jerarquía de las medidas de reducción de Riesgos e impactos deberá ser la siguiente: I. Prevención; II. Detección; III. Control; IV. Mitigación, y V. Respuesta a Emergencias	El SASISOPA entregado a la ASEA el 3 de septiembre de 2018 con No. de oficio Eni Mexico-OUT-277/2018, contempla medidas de identificación, prevención, control y mitigación de riesgos, además de contar con un Plan de Respuesta a Emergencias detallado en el Cap. 9 y en los documentos: Plan de Respuesta a Emergencias (PRO ENI MEX HSE 008-INT PL-REV02); y Plan para la Atención de Derrames de Petróleo (PRO ENI MEX HSE 020-AMB IO-REV01), que contemplan la planificación y los recursos para la atención de emergencias que incluyen la participación de contratistas especializados para una atención rápida.
Artículo 20.- Los Regulados deberán adoptar una política de reducción de Riegos e impactos, considerando las medidas que tengan el mayor efecto en la reducción de Riesgo al menor esfuerzo. Las evaluaciones sucesivas de las medidas de reducción de Riesgos e impactos deberán ser emprendidas hasta que se alcance un punto en el que todos los criterios de selección hayan sido satisfechos y ya no sea razonable implementar medidas adicionales de reducción de Riesgo. La evaluación de las medidas de reducción de Riesgos e impactos siempre deberá estar basada en principios de ingeniería. Al efecto, los siguientes aspectos deberán ser observados: **I.** Condiciones y circunstancias locales, **II.** Estado del conocimiento científico y técnico relacionado con una situación particular, y **III.** Estimado de costos y beneficios.	El Promovente cuenta con una Política de reducción de Riesgos. Asimismo, el SASISOPA y el ERA basan sus medidas de reducción de riesgo en principios de ingeniería, contemplando los tres aspectos señalados en este artículo.

Artículo	Vinculación
Artículo 22.- Los Regulados deberán emplear Instalaciones diseñadas para soportar las condiciones operativas, climatológicas y oceanográficas específicas de la zona, considerando al menos los elementos siguientes: **I.** Operación de los equipos de acuerdo a lo descrito en las fichas técnicas, y **II.** Programa de mantenimiento preventivo de las Instalaciones.	El Promovente utilizará la plataforma semi-sumergible ENCSO 8503, cuyas características se detallan en el Cap. 2 y en el Anexo 2.1 se encuentra una copia de la ficha técnica de ducha unidad, además de que será apoyada por una flotilla de tres embarcaciones para: 1. Asistencia para facilitar el suministro de consumibles y equipos desde tierra 2. Asistencia alterna para facilitar el cambio de tripulación 3. Asistencia para facilitar el remolque o posicionamiento de la plataforma Todas las embarcaciones a utilizar cumplirán con los requisitos operacionales. Todos los equipos se utilizarán de acuerdo a las buenas prácticas y siguiendo lo descrito en sus fichas técnicas. Asimismo, el Promovente cuenta con un programa de mantenimiento preventivo de instalaciones.
Artículo 23.- Los Regulados deberán actualizar su calendario de trabajos para evitar condiciones climatológicas severas, tales como huracanes y tormentas tropicales. Para este efecto, deberán contar con un mecanismo para el seguimiento y monitoreo de las condiciones climatológicas y oceanográficas, en su caso, del área de estudio.	El Promovente contará con un mecanismo de seguimiento y monitoreo de las condiciones climatológicas para evitar cualquier condición climatológica adversa, cuidando siempre la integridad de sus trabajadores y subcontrastistas. En caso de que las condiciones climatológicas no permitan las operaciones, se realizará una recalendarización de las actividades.
Artículo 24.- Para la reducción de Riesgos e impactos relacionados con la Perforación y Terminación de Pozos, los Regulados deberán tomar en consideración lo siguiente: I. Programa de Perforación y/o revestimiento optimizado; II. Sistemas optimizados de Perforación; III. Reducción del uso de materiales peligrosos; IV. Reducción de Operaciones Simultáneas; V. Equipos o sistemas optimizados de control de Pozos; VI. Sistemas de Terminación optimizados para reducir los Riesgos e impactos durante la Terminación y las etapas de trabajo; VII. Personal que cuente con capacitación y entrenamiento adecuado previa a la realización de las operaciones peligrosas;	El SASISOPA entregado a la ASEA el día el 3 de septiembre de 2018 con No. de oficio Eni Mexico-OUT-277/2018 considera los puntos señalados en este punto.

Artículo	Vinculación
VIII. Planes de contingencia de derrames de Petróleo actualizados, y equipos de recuperación de Petróleo, y IX. Recalendarización de actividades de Perforación o Terminación para considerar la posibilidad de condiciones climatológicas severas. La estrategia para la administración de Riesgos e impactos deberá ser consistente con la etapa del Proyecto. El nivel de detalle en la estrategia deberá reflejar la escala y la fase del ciclo de vida de la Instalación en el que el proceso de administración de Riesgo se esté implementando. Los Regulados deberán desarrollar un método enfocado a las especificaciones de los requerimientos funcionales, dando mayor atención a la definición y monitoreo de sistemas y procedimientos fundamentales y de Equipo Crítico que a otros elementos.	
Artículo 25. Previo al inicio de operación de cualquiera de las Instalaciones que se utilicen en las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos, los Regulados deberán efectuar la revisión de seguridad de pre-arranque, de acuerdo a lo establecido en su Sistema de Administración autorizado por la Agencia. Los Regulados deberán cumplir con las observaciones y recomendaciones que se deriven de la revisión	Antes del arranque de las actividades, el Promovente realizará una revisión de las condiciones de las embarcaciones, sus instalaciones y el equipo en general con el fin de identificar potenciales riesgos, atenderlos y disminuirlos.
Artículo 26.- Los Regulados deberán monitorear y registrar en una bitácora los Eventos que no hayan causado afectaciones a la población, a los trabajadores, al medio ambiente o las Instalaciones, en los que se vea involucrado su personal y/o el de sus contratistas, relacionados con los servicios realizados por los mismos, en todas las etapas de instalación, operación y Desmantelamiento, y presentarla cuando la Agencia lo requiera.	El Promovente elaborará una bitácora de los eventos que no hayan causado afectaciones detallando toda la información pertinente respecto a cada actividad realizada relacionada al Proyecto.
Artículo 27.- Previo al inicio de las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, los Regulados deberán presentar el Aviso de Inicio de Actividades a la Agencia, en el cual deberán incluir copia simple de la autorización expedida por la Comisión y del plan de trabajo autorizado de las actividades específicas.	El Promovente notificará a la ASEA el comienzo de las actividades de exploración en el AC7.

Artículo	Vinculación
Artículo 30. Los Regulados deberán contar con los mecanismos para la administración de Riesgos e Impactos en las operaciones de Reconocimiento y Exploración Superficial y deberán identificar los principales aspectos asociados con esta actividad, incluyendo por lo menos, los impactos tales como el ruido, la vibración, generación de polvo y/o movimiento vehicular.	En el Estudio de Riesgo Ambiental (Cap. 9) y en el Cap. 5 de esta MIA-R se contemplan todos los aspectos de riesgo y de impacto asociados a las actividades de exploración. En el Cap. 7 se detallan las medidas de mitigación ante los impactos provocados por las actividades relacionadas al Proyecto
Artículo 31. Los Regulados deberán contar con las hojas de datos de seguridad de los materiales peligrosos utilizados en las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, las cuales deberán ser legibles y fácilmente identificables en todo momento para efectos de la operación y en su caso, para la Supervisión por parte de la Agencia.	El Estudio de Riesgo Ambiental se detalla el plan de manejo, almacenamiento y traslado de los materiales peligrosos, además de incluir un análisis de riesgo respecto a estas sustancias Asimismo, en el caso del manejo de explosivos y material radiactivo, los cuales serán manejados por un subcontratista; el Promovente supervisará que el subcontratista cuente con las certificaciones y permisos necesarios para el manejo de dichas sustancias
Artículo 57. Los Regulados deberán seleccionar el sitio para la realización de las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos de acuerdo a los resultados obtenidos en los estudios del Análisis de Riesgos incluido en el Sistema de Administración autorizado.	El Promovente considerará los resultados obtenidos en los estudios de Análisis de Riesgos incluidos en el SASISOPA.
Artículo 58. En la selección del sitio de Perforación los Regulados deberán considerar las Áreas Ambientalmente Sensibles que pudieran ser afectadas, tomando como base los resultados del Análisis de Riesgos presentado a la Agencia como parte del Sistema de Administración autorizado.	El SASISOPA entregado a la ASEA toma en consideración las Áreas Ambientalmente Sensibles a partir del Análisis de Riesgos que se realizó y el cual también viene incluido en el SASISOPA.
Artículo 89. Los Regulados deberán realizar las operaciones de Terminación de Pozos de tal forma que eviten los daños a las personas, al medio ambiente y las Instalaciones	En la etapa de abandono, el Promovente se apegará a las mejores prácticas para la terminación de los pozos, evitando cualquier impacto negativo a las personas, al medio ambiente y a las instalaciones.
Artículo 104. Los Regulados deberán identificar y conservar información sobre la composición y propiedades de los fluidos de Perforación y sobre el sistema de manejo de fluidos empleado en las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos, y presentarlo a la Agencia cuando ésta así lo requiera. Dicha información deberá incluir, por lo menos, lo siguiente: I. Composición de los fluidos de Perforación y los aditivos a emplear en su elaboración;	El Promovente brindará a la ASEA toda información acerca de la composición de los fluidos de Perforación que utilizará, la información que proporcionará incluirá los cinco puntos que se señalan en este artículo.

Artículo	Vinculación
II. Características físicas y reológicas de los fluidos de Perforación para el control de la presión de la formación en el interior del Pozo; III. Los aspectos de seguridad del sistema de manejo de fluidos de Perforación; IV. Los mecanismos del sistema de manejo para la protección a las personas, y V. Los requisitos de desempeño del sistema mencionado en condiciones normales y de Emergencia.	
Artículo 144. Los Regulados deberán presentar a la Agencia el Aviso de Cambio de Operaciones quince días hábiles, previo al inicio y desarrollo de las etapas de Cierre, Desmantelamiento y Abandono de cualquier Instalación, incluyendo Pozos, así como en el caso en que los Regulados procedan a la devolución parcial o total del Área Contractual o de Asignación.	El Promovente presentará ante la ASEA el aviso de Cambio de Operaciones previo al inicio y desarrollo de las etapas de Cierre, Desmantelamiento y Abandono de los pozos.
Fuente: 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. (DOF: 90/12/2016).	

3.5 LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES

A pesar de que la operación e interacción del Proyecto se dará únicamente sobre mar (Golfo de México), en esta sección se presenta la vinculación con las Leyes y Reglamentos existentes en el Estado de Tabasco (Tabla 3.1) ya que se contempla que se utilizará el puerto de Dos Bocas para hacer cambio de tripulación, reabastecer los busques con suministros y trasportar y disponer los residuos generados por los buques en su periodo en altamar.

Tabla 3.1 Vinculación del Proyecto con las Leyes y Reglamentos de Tabasco

Reglamento de la Ley Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, del Estado de Tabasco	
Título Cuarto Residuos de Manejo Especial Capítulo I	Los residuos de manejo especial (recortes de perforación) generados durante en el Proyecto serán recogidos para su almacenamiento temporal a bordo de la plataforma y posteriormente trasladados a tierra para su reutilización, reciclaje o

Identificación de Residuos ***Artículo 32.*** Los residuos de manejo especial se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley y el presente Reglamento; Capítulo II Disposiciones Comunes a La Generación Y Manejo de Residuos de Manejo Especial ***Artículo 40.*** El generador está obligado a llevar dos bitácoras foliadas…	disposición en centros aprobados y registrados ante las autoridades mexicanas que cumplirán con las condiciones establecidas en la Reglamento de la Ley Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, del Estado de Tabasco.
Reglas de Operación del Puerto de Dos Bocas	
Regla 117.- Prohibiciones y sanciones 1) Los Cesionarios, los Operadores y tos Prestadores de Servicios, según sea el caso, deberán presentar a la Administración un "Plan de Manejo Integral de Residuos", aprobado por la autoridad normativa; cumplir en el desarrollo de sus actividades dentro del Recinto Portuario con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como con los reglamentos, acuerdos y disposiciones internacionales correspondientes; 2) De acuerdo al Artículo 76 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo de conformidad con to que establecen los Tratados Internacionales, se prohíbe a todas las embarcaciones atracadas, fondeadas o en tráfico dentro del Recinto Portuario, derramar hidrocarburos persistentes que se transporten como carga o que se lleven en los tanques de consumo de las embarcaciones. Así mismo, se prohíbe descargar, derramar, arrojar o cualquier acto equivalente, lastre, escombros, basura, aguas residuales, así como cualquier elemento en cualquier estado de la materia o energía que cause o pueda causar un daña a la vida, ecosistemas y recursos marinos a la salud humana o a la autorización legitima de la las navegables y en alta mar que rodea a las zonas marina mexicanas Identificadas en la Lev Federal del Mar.	La Plataforma Semi-sumergible tendrá un Plan de Manejo de Residuos Los residuos sólidos y peligrosos serán llevados a tierra para su disposición final con contratistas autorizados por el Municipio de Cárdenas y la SEMARNAT, respectivamente. El Promovente seguirá todas las normas de prevención de contaminación, incluyendo barreras de hidrocarburos en caso de derrame. El Plataforma Semi-sumergible obtendrá permiso para desembarcar en el puerto de Dos Bocas y seguirán todas las medidas establecidas para la protección al ambiente de acuerdo a las reglas establecidas para este puerto. La Plataforma Semi-sumergible solicitará permiso de atraque y realizará las maniobras de desembarque de una manera eficiente y rápida y se tomarán las precauciones necesarias para evitar derrames de combustible. La Plataforma Semisumergible contará con un Plan de Emergencia ante Contaminación por Combustible a bordo, en el cual se incluyen medidas que limiten la extensión del derrame (barrera de hidrocarburos).

3) Para todas las embarcaciones atracadas en los muelles o de aquellos que se encuentren fondeados dentro de los límites del Puerto, queda estrictamente prohibido, si este no cuenta con las instalaciones apropiadas, achicar sentinas, lavar tanques de combustible o doble fondo, ni arrojar aguas negras u otras substancias contaminantes. La responsabilidad civil por danos derivados de la contaminación marina procedente de artefactos navales e industrias costeras se regirá por los Tratados Internacionales, por el Capítulo VI1 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo, así como por la legislación aplicable en cada especie de contaminación marina.	

Tabla 3.22 Ley de Responsabilidad Civil por Daño y Deterioro Ambiental del Estado de Tabasco

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
Artículo 3°. - En los términos establecidos por ésta ley, son responsables las personas físicas o jurídicas colectivas que, por sí o a través de sus representantes, administradores o empleados, generen daño o deterioro ambiental, con motivo de sus actos u omisiones en la realización de actividades con incidencia ambiental. Cuando la responsabilidad por el mismo daño o deterioro ambiental recaiga en diversas personas, serán solidariamente responsables, excepto que se pruebe de manera plena el grado de participación de cada uno de ellos en la acción u omisión que lo hubiere causado.	El Promovente tiene conocimiento de que se hará responsable en caso de que durante la ejecución del Proyecto se produzca algún tipo de daño ambiental, generado por sus representantes, administradores o empleados.
Artículo 10.- La reparación del daño a que tienen derecho las personas señaladas en el primer párrafo del artículo 6° de esta ley, podrán consistir en: I. El pago de los daños y perjuicios, en efectivo o en especie, o según convengan las partes. II. En su caso, el pago de gastos y costas erogados para contener el daño. Cuando el daño se cause a las personas y produzca la muerte, incapacidad total	En caso de que derivado de alguna actividad del Proyecto se provoque deterioro ambiental, el Promovente se responsabilizará por el daño que haya sido provocado y procederá a ejecutar la reparación del daño de acuerdo a las fracciones de este artículo. Cabe destacar que con la finalidad de minimizar el impacto ambiental del Proyecto se implementarán una serie de medidas de

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
permanente, parcial permanente, total temporal o parcial temporal, el grado de la reparación se determinará atendiendo a lo dispuesto por la Ley Federal del Trabajo. Para calcular la indemnización que corresponda, se tomará como base el cuádruplo del salario mínimo general o profesional en vigor, según sea el caso y se extenderá al número de días y porcentaje que para cada una de las incapacidades mencionadas señala la legislación laboral. El monto de la indemnización se cubrirá en una sola exhibición, salvo acuerdo en contrario de las partes.	manejo ambiental, cuya descripción se presenta en el Capítulo 6 de este estudio.
Artículo 11.- Si fuese imposible la restauración se fijará una cantidad a título de indemnización por deterioro y/o daño ambiental destinado al Fondo para la Restauración y Preservación de los Ecosistemas. La valoración económica de la cantidad a pagar por concepto de indemnización, podrá realizarse pericialmente por conducto de la Secretaría o instituciones de educación superior o de investigación científica domiciliadas en la entidad. El Fondo será administrado por la Secretaría. Esta dependencia deberá presentar un informe semestral a la Cámara de Diputados, en el que establezca, de manera detallada, el destino de los recursos que recaude a través del citado Fondo, así como de las actividades realizadas. El Estado creará el Fondo, con la finalidad de generar recursos económicos para facilitar el cumplimiento de los objetivos. El monto que conforme el Fondo, deberá ajustarse anualmente en una proporción igual al incremento promedio que registre en el mismo período el Presupuesto de Egresos del Estado, salvo que exista una propuesta justificada de modificación presupuestal diferente a la regla general prevista.	El Promovente, en caso de que se deba llevar a cabo la reparación ambiental y ésta no sea posible de ejecutar, realizará el depósito de la cantidad fijada al Fondo para la Restauración y Preservación de los Ecosistemas.

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
Artículo 18.- La legitimación activa regulada en los artículos 6° y 7° de esta ley, incluye en todo caso, la acción para exigir al responsable la adopción de las medidas necesarias que eviten la continuación o la repetición del daño y/o del deterioro ambiental. Estas medidas deberán comprender la instalación de elementos que prevengan la causa del daño y/o deterioro ambiental, la contención temporal de la actividad dañosa y la clausura temporal, permanente, total o parcial, de las instalaciones donde dicha actividad se desarrolla.	Como se ha mencionado previamente, el Promovente adoptará las medidas pertinentes para evitar provocar daño o deterioro ambiental. En particular, se encargará de realizar mantenimiento constante al equipo y maquinaria empleados, realizar la separación y almacenamiento adecuado de los residuos producidos y verificará que no existan fugas ni derrames de combustible (véase el Capítulo 6 para mayor información sobre las medidas de mitigación a emplear).
Artículo 19.- A los daños que según la Normatividad Ambiental Mexicana se consideren dentro de los niveles permisibles, se le podrán aplicar medidas preventivas para contener el origen del daño y/o deterioro, las cuales únicamente podrán consistir en la adopción de medidas de costo no desproporcionado en relación con los daños que se pretenden evitar.	Las actividades del Proyecto no excederán los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad nacional aplicable respectiva.
Artículo 20.- Las acciones de reparación del daño y/o del deterioro ambiental inician a partir del día en que los legitimados en los artículos 6° y 7° de esta ley, hayan tenido conocimiento de la acción u omisión causante del mismo. No se dará por conocido el daño y/o el deterioro ambiental, sino cuando se conozcan las consecuencias principales que pueden derivarse de la acción u omisión generadora de la responsabilidad, al tiempo en que una u otra hayan tenido lugar.	El Promovente tiene conocimiento de cuándo deben efectuarse las acciones de reparación del daño ambiental, en caso de que sea necesario ejecutarlas.
Artículo 21.- En todo caso, las acciones de reparación del daño y/o deterioro ambiental reguladas en esta ley, prescribirán transcurridos veinticinco años desde el día en que haya tenido lugar la acción u omisión causante del daño y/o deterioro ambiental.	El Promovente tiene conocimiento de que transcurridos 25 años a partir desde que se provocó el daño ambiental, este será prescrito.

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
Artículo 23.- Quien haya reparado un daño y/o deterioro ambiental en aplicación de lo previsto en esta ley, podrá ejercer cualquier acción de repetición contra otras personas que, al amparo de la misma o de cualquier otra norma, sean responsables del daño y/o deterioro ambiental.	El Promovente entiende que, en caso de que se lleven a cabo acciones de reparación ambiental, se podrán ejercer acciones de repetición contra otras personas responsables de daño o deterioro ambiental.

Fuente: **Ley de Responsabilidad Civil por Daño y Deterioro Ambiental del Estado de Tabasco (25-05-2013)**.

3.5.2 Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Tabasco

La Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Tabasco tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización, la gestión y el manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos, así como de la prevención de la contaminación de sitios por residuos y su remediación dentro del Estado de Tabasco.

A continuación, se realiza la vinculación del Proyecto con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Tabasco (Tabla 3.23).

Tabla 3.23 Vinculación entre el Proyecto y la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Tabasco

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
Artículo 17.- La generación y el manejo de los residuos de manejo especial para fines de prevención o reducción de riesgos y daños al ambiente o sus ecosistemas, se determinará considerando la forma de manejo, cantidad y si poseen características físicas, químicas o biológicas que los hacen: I. Inertes; II. Fermentables; III. Capaces de combustión; IV. Volátiles; V. Solubles en distintos medios;	El Promovente dará cumplimiento a las disposiciones establecidas respecto al manejo de residuos, incluyendo lo previsto en esta Ley.

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
VI. Capaces de salinizar o de acidificar los suelos o mantos acuíferos; VII. Capaces de incrementar la carga orgánica en cuerpos de agua y el crecimiento excesivo de especies acuáticas que pongan en riesgo la supervivencia de otras; y VIII. Capaces de provocar daños a la salud o a los ecosistemas, en caso de condiciones de exposición.	
Artículo 20.- Los residuos sólidos urbanos deberán clasificarse en orgánicos e inorgánicos, con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatal y Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos que al efecto se elaboren y demás disposiciones aplicables. Para tal efecto, las autoridades municipales, en el marco de sus respectivas competencias, promoverán programas de concientización, para la separación de los residuos sólidos urbanos, distinguiendo entre orgánicos e inorgánicos, e implementarán acciones y medidas para su cumplimiento.	En apego a esta Ley, los RSU se clasificarán en orgánicos e inorgánicos.
Artículo 21.- En aquellas actividades que en cualquiera de sus procesos de producción la materia prima no sea reintegrada a éstos o se desechen, deberán ser analizados mediante las pruebas respectivas, para determinar si son considerados residuos peligrosos, en caso de que no lo sea, se considerarán como residuos de manejo especial, por tanto estarán sujeto a la regulación de la presente Ley y su Reglamento.	El Promovente clasificará los residuos peligrosos con base en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y los residuos de manejo especial se manejarán en apego a la NOM-EM-005-ASEA-2017.
Artículo 22.- La clasificación de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos sujetos a planes de manejo, se llevará a cabo de conformidad con los criterios que establezcan la presente Ley y su Reglamento, la LGPGIR, las normas oficiales mexicanas, las normas	Durante el Proyecto, la clasificación de residuos de manejo especial y los RSU, se clasificarán de acuerdo a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, la LGPGIR y particularmente se considerará lo previsto en la NOM-EM-005-ASEA-

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
ambientales estatales y demás disposiciones jurídicas aplicables.	2017 respecto a los residuos de manejo especial del sector Hidrocarburos
Artículo 25.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: I. Los grandes generadores de residuos de manejo especial y sólidos urbanos; II. Los productores, importadores, exportadores, comercializadores y distribuidores de los productos, envases, empaques o embalajes que al desecharse se conviertan en residuos de manejo especial y sólidos urbanos, a los que hacen referencia las fracciones V y VIII del artículo 19 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes; y III. Las empresas de servicios de manejo integral de residuos de manejo especial, en cualquiera de sus etapas que sean grandes generadores de estos residuos.	Como se mencionó en secciones anteriores, el Promovente está obligado a la presentación de un plan de manejo de residuos de manejo especial, el cual se presentará a la ASEA para su autorización.
Artículo 27.- Estarán sujetos a planes de manejo los siguientes residuos de manejo especial y sólidos urbanos generados por grandes generadores: I. Los residuos de servicios de salud, en centros médico asistenciales: a) Papel y cartón. (…) c) Plásticos. d) Madera. e) Vidrio. (…) V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales; IX. Residuos de origen industrial y agroindustrial que por sus características no sean considerados peligrosos, tales como recortes de perforación impregnados con fluidos base agua y base aceite, aguas	El Promovente presentará el Plan de manejo de residuos de Manejo Especial a la ASEA, el cual incluirá la totalidad de estos residuos que se producirán durante el desarrollo del Proyecto.

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
residuales aceitosas y líquidos remanentes, alúmina gastada, hidróxido de calcio, carbón activado; cascarilla de arroz, de cacao, concha de coco, cascara de piña, naranja, bagazo de caña, pedúnculo de plátano, entre otros;	
Artículo 28.- Los planes de manejo para residuos de manejo especial, se podrán formular y ejecutar en las siguientes modalidades: I. Individuales: Aquellos en los cuales un solo sujeto establece en un único plan el manejo integral que dará a uno o varios residuos que genere; y II. Colectivos: Aquellos en los cuales varios sujetos establecen en un único plan el manejo integral que darán a uno o varios residuos. Este incluirá la elaboración del instrumento jurídico correspondiente que señale las responsabilidades y obligaciones a la que se sujeten los participantes. Incluirán los mecanismos de incorporación para nuevos participantes, así como de evaluación y seguimiento.	El Promovente presentará el Plan de Manejo de Residuos ante la ASEA considerando lo establecido en la NOM—EM-005-ASEA-2017, el cual dada sus características corresponde a la modalidad Individual.
Artículo 29.- Los planes de manejo aplicables a los residuos de manejo especial, deberán considerar entre otros, los siguientes aspectos: I. Los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío al reciclaje, tratamiento o disposición final que se prevén utilizar; II. Las estrategias, procedimientos y acciones mediante los cuales se comunicará a la población o consumidores, las precauciones que deban adoptarse en el manejo, las acciones que éstos deben realizar para devolver los productos a los proveedores o a los centros de acopio destinados para tal efecto, a fin de prevenir y reducir riesgos; y III. Los responsables y las partes que intervengan en su formulación y ejecución.	Dado que los residuos de manejo especial pertenecen al Sector Hidrocarburos, el Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial se realizará con base en la NOM-EM-005-ASEA-2017.

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
Artículo 30.- Los elementos y procedimientos que se deben considerar al formular los planes de manejo, se sujetarán a las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás ordenamientos legales aplicables. Las empresas o establecimientos responsables presentarán para su registro en la Secretaría, los planes de manejo de residuos de manejo especial, y a los Municipios para el mismo efecto, los de residuos sólidos urbanos. En caso de que el contenido de los planes de manejo sean contrarios a esta Ley y a la normatividad ambiental aplicable, deberán modificarse.	El Promovente considerará los elementos y procedimientos establecidos en la NOM-EM-005-ASEA-2017 para la formulación del Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial, el cual se presentará a la ASEA para su aprobación.
Artículo 31.- Los planes de manejo presentados deberán contar con la siguiente información: I. Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante y nombre de su representante legal; II. Modalidad del plan de manejo; III. Residuos de manejo especial y sólidos urbanos objetos del plan, especificando sus características físicas, químicas o biológicas y el volumen estimado de manejo; IV. Formas de manejo; y V. Nombre, denominación o razón social de los responsables de la ejecución del plan de manejo (…).	Para la elaboración del Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial, el Promovente adoptará las disposiciones particulares que dicten el contenido que se deberá incluir, particularmente para los residuos de manejo especial se apegará a lo establecido en la NOM-EM-005-ASEA-2017.
Artículo 48.- Los generadores de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, los Municipios y los prestadores de servicios, deberán manejar los residuos de manera segura y ambientalmente adecuada, conforme a los términos señalados en esta Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones aplicables. En las actividades en las que se generen o manejen residuos de manejo especial y sólidos	Durante todas las actividades del Proyecto, el Promovente manejará la totalidad de los residuos, incluyendo los residuos de manejo especial y los RSU, de manera segura y ambientalmente adecuada. Para ello, se encargará de presentar los respectivos planes de manejo a la ASEA para su visto bueno, en donde se detallarán las características de los residuos generados, su volumen y el manejo integral que se les brindará.

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
urbanos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 4 de la presente Ley, en lo que resulten aplicables.	
Artículo 49.- Los Municipios y los generadores de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos a prestadores de servicios autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente se haya hecho del conocimiento de ésta, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos (…).	El Promovente contratará los servicios de empresas especializadas para el transporte y disposición final de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos una vez estos arriben al Puerto. Las empresas contratadas contarán con autorización de la ASEA para dichas actividades.
Artículo 52.- Los generadores de residuos de manejo especial, tendrán las siguientes categorías: I. Gran generador II. Pequeño generador; y III. Micro generador.	Dado el volumen de residuos de manejo especial que se generarán durante el Proyecto, el Promovente se encuentra dentro de la categoría de "Gran Generador."
Artículo 53.- Las personas físicas o jurídicas colectivas que generen residuos de manejo especial, están obligadas a separar desde la fuente, antes de ser entregados a prestadores de servicios de manejo de este tipo de residuos, con la finalidad de facilitar su reúso, reciclaje o su disposición final adecuada.	El Promovente se encargará de realizar la separación de los residuos de manejo especial desde la fuente de generación, es decir, a bordo de las embarcaciones. Para ello, estos residuos se clasificarán de acuerdo a sus características y se almacenarán de manera temporal bajo las prescripciones establecidas en la normatividad aplicable. Una vez en Puerto, una empresa autorizada se encargará de realizar su transporte y disposición final.
Artículo 54.- Las personas físicas o jurídicas colectivas, que generen residuos de manejo especial, antes o después del inicio de sus obras y actividades, hasta en un plazo de sesenta días naturales están obligados a registrarse ante la Secretaría, de conformidad a lo previsto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y normas ambientales estatales que para tal efecto	El Promovente realizará todos los trámites administrativos con la finalidad de cumplir los requerimientos establecidos por las autoridades federales y estatales competentes.

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
emitan las autoridades federales, estatales y municipales en el ámbito de sus atribuciones.	
Artículo 55.- Los generadores de residuos de manejo especial en cualquiera de sus categorías están obligados a (…).	El Promovente realizará la totalidad de las acciones que se presentan en el presente artículo con la finalidad de brindar el manejo integral a los residuos de manejo especial que se producirán durante el Proyecto.
Artículo 56.-Los grandes generadores, además de lo señalado en el artículo anterior, dentro del periodo que comprende del uno de enero al treinta de abril de cada año, deberán presentar ante la Secretaría un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que se sujetaron los residuos del año inmediato anterior, debiendo utilizar el formato que emita la Secretaría.	El Promovente presentará en tiempo y forma los informes que sean requeridos por las autoridades federales y estatales competentes en la materia.
Artículo 58.- Para obtener el registro como generador de residuos de manejo especial, las personas físicas o jurídicas colectivas, deberán presentar solicitud por escrito acompañada de la documentación e información técnica conforme a lo señalado en el Reglamento de la presente Ley.	El Promovente cumplirá con todos los requerimientos con la finalidad de obtener el registro como generador de residuos de manejo especial.
Artículo 70.- La Secretaría suspenderá las autorizaciones que emita en los siguientes casos: I. Por ordenamiento, mediante acuerdo o proveído, de autoridad judicial o jurisdiccional competente; II. Cuando exista conflicto respecto de la propiedad o posesión del predio donde se están desarrollando las actividades autorizadas ante alguna autoridad o instancia competente; III. Cuando se detecten irregularidades graves en el cumplimiento de términos y condicionantes, que pongan en riesgo la salud y el ambiente; y IV. En los demás casos previstos en esta Ley, su Reglamento, normas oficiales mexicanas,	El Promovente tiene conocimiento de las acciones u omisiones que derivan en la suspensión de las autorizaciones. Por lo anterior, se asegurará de no incumplir con alguna de las disposiciones normativas aplicables.

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
normas ambientales estatales y demás disposiciones que de ella emanen (…).	
Artículo 71.- Las autorizaciones se extinguen por cualquiera de las causas siguientes: I. Vencimiento del término por el que se hayan otorgado, salvo que medie solicitud de prórroga en el plazo establecido por la secretaría; II. Renuncia o desistimiento del titular; III. Muerte del titular, salvo que exista designación expresa de beneficiarios, o en caso de persona jurídica colectiva, por disolución o liquidación; IV. Desaparición de su finalidad o del objeto de la autorización; V. Nulidad, revocación y caducidad; y VI. Cualquier otra prevista en la presente Ley, su Reglamento o en la autorización misma, que hagan imposible o inconveniente su continuación.	El Promovente tiene conocimiento de las causas por las cuales se extinguirán las autorizaciones. Por lo anterior, se encargará de apegarse totalmente a las disposiciones regulatorias aplicables.
Artículo 72.- Son causas de nulidad de las autorizaciones: I. Cuando el objeto de la autorización se ejecute en contravención a las disposiciones de orden público o a las contenidas en la presente Ley, su Reglamento, normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones que de ella emanen; II. Cuando se haya otorgado sustentándose en datos falsos o erróneos proporcionados por el titular; III. Cuando se hayan expedido en violación a las disposiciones de esta Ley, su Reglamento, normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones que de ella emanen, o cuando una vez otorgadas, se acredite que no se actualizaron los supuestos y requisitos establecidos para su otorgamiento; y	El Promovente comprende las causas que dan pie a la nulidad de las autorizaciones.

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
IV. Las demás que señale la presente Ley, su Reglamento y las establecidas en las propias autorizaciones (…).	
Artículo 73.- Las autorizaciones serán revocadas por cualquiera de las siguientes causas: I. Cuando se cedan o transfieran a un tercero sin autorización expresa de la Secretaría; II. Por dejar de cumplir con los términos y condicionantes a que se sujete el otorgamiento de la autorización o infringir lo dispuesto en esta Ley, su Reglamento, normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones que de ella emanen; III. Cuando exista falsedad en la información para acreditar el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidas en la autorización, o el titular de la autorización altere o modifique su contenido; IV. Realizar actividades no autorizadas y que requieran de autorización expresa conforme a esta Ley y su Reglamento; V. No realizar la reparación del daño ambiental que se cause con motivo de las actividades autorizadas, así como la persistencia de los hechos u omisiones que motivaron la suspensión de la autorización, cuando haya vencido el término que se hubiere fijado para corregirlas; VI. Por resolución definitiva de autoridad judicial o jurisdiccional competente; y VII. Los demás casos previstos en esta Ley o en las propias autorizaciones.	El Promovente entiende las causas por las cuales una autorización puede ser revocada.
Artículo 74.- Las autorizaciones caducan cuando no se ejerzan durante el término de su vigencia y en los demás casos previstos en esta Ley, su reglamento o en las propias autorizaciones.	El Promovente conoce cuando caducará una autorización en materia de residuos.
Artículo 76.- El manejo integral de los residuos de manejo especial, podrá comprender algunas de las siguientes actividades:	Durante el Proyecto, el Promovente se encargará de brindar el manejo integral a los residuos de manejo especial que

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
I. Recolección; II. Transporte; III. Acopio; IV. Almacenamiento; V. Reutilización; VI. Reciclaje; VII. Utilización en procesos productivos; VIII. Tratamiento; y IX. Disposición final.	genere. Por lo anterior considerará las actividades enumeradas en este artículo, las cuales a su vez se detallan en el Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial que se presentará ante la autoridad competente.
Artículo 78.- La recolección de los residuos de manejo especial es obligación de sus generadores, quienes deberán contratar un prestador de servicio de manejo para la realización de esta etapa.	En apego a este artículo, el Promovente realizará la recolección de los residuos de manejo especial mediante un tercero autorizado para dicha actividad.
Artículo 79.- El transporte de residuos de manejo especial dentro del territorio estatal, se realizará con previa autorización de la Secretaría, para lo cual deberá observarse: I. Las condiciones necesarias para el transporte, que evite la filtración o dispersión de los residuos; II. Las medidas de seguridad en el transporte que garanticen la seguridad de la población y eviten daños al ambiente; III. Las mejores rutas y horarios de transporte, dependiendo de los lugares de salida y destino de los residuos; y IV. En su caso, los requerimientos establecidos en el plan de manejo correspondiente.	Los residuos de manejo especial una vez arriben al Puerto serán transportados mediante una empresa quien contará con autorización respectiva. Dicha empresa se encargará de realizar lo que previsto en el presente artículo.
Artículo 93.- Para la transportación de residuos sólidos urbanos, deberán observarse: I. Las condiciones necesarias para el transporte, que evite la filtración o dispersión de los residuos; y II. Las medidas de seguridad en el transporte que garanticen la seguridad de la población y eviten daños al ambiente.	De la misma manera que en el transporte de residuos de manejo especial, los RSU, una vez se encuentren en Puerto, serán transportados por una empresa autorizada quien realizará las actividades previstas en este artículo.
Artículo 101.- En materia de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, queda prohibido:	A lo largo del Proyecto, el Promovente realizará el manejo integral de los residuos que produzca durante las

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
I. Verter residuos en el sistema de drenaje y alcantarillado, en la vía pública, en carreteras estatales, predios baldíos, barrancas, cuerpos de agua de jurisdicción estatal, áreas naturales protegidas, caminos rurales, suelos o predios agrícolas o pecuarios y en los demás sitios que sean considerados de jurisdicción estatal; II. Transportar residuos en áreas del vehículo que no sean aptas para su movilización segura; III. Almacenar por más de seis meses en las fuentes generadoras y en los sitios donde se manejen los residuos de manejo especial; IV. Quemar residuos a cielo abierto; V. Instalar o construir centros de acopio o almacenamiento sin autorización; VI. Usar los residuos sin tratar para el recubrimiento de suelos, sin perjuicio de las facultades de la Secretaría; VII. Almacenar y disponer residuos fuera de los sitios autorizados para dicho fin; VIII. Diluir residuos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado; IX. Mezclar residuos de manejo especial que sean incompatibles entre sí; X. Establecer y operar sitios de disposición final sin autorización emitida por la Secretaría; y XI. Almacenar en el mismo lugar o celda, residuos de manejo especial incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada, de acuerdo a lo autorizado por la Secretaría. La Secretaría y los Municipios en el ámbito de su competencia, vigilarán el cumplimiento de las anteriores disposiciones.	actividades respectivas. Por lo anterior, bajo ninguna circunstancia se llevarán a cabo las actividades mencionadas en este artículo.
Artículo 109.- La Secretaría realizará los actos de inspección y vigilancia para verificar el cumplimiento de las disposiciones en materia de residuos de manejo especial e impondrá las	El Promovente permitirá realizar las actividades de inspección a las autoridades correspondientes con la finalidad de que estas verifiquen el

Artículo	*Vinculación con el Proyecto*
medidas correctivas, de seguridad y sanciones que resulten procedentes, de conformidad con lo que establece la LPAET, la presente Ley y su Reglamento y las demás disposiciones legales aplicables.	cumplimiento de las disposiciones en materia de residuos de manejo especial.
Artículo 111.- Si de las visitas de inspección se desprenden infracciones a la presente Ley; en el acuerdo de emplazamiento respectivo, la Secretaría requerirá al interesado cuando proceda, mediante notificación personal o por correo certificado con acuse de recibo, para que adopte de inmediato las medidas correctivas que en su caso resulten necesarias para cumplir con las disposiciones legales aplicables, así como con los permisos, licencias, autorizaciones o concesiones respectivas, señalando el plazo que corresponda para su cumplimiento, fundado y motivado el requerimiento (…):	En caso de que las autoridades consideren pertinente la adopción de medidas correctivas respecto al manejo de residuos de manejo especial, el Promovente las ejecutará de manera inmediata.
Artículo 112.- Cuando la Secretaría ordene alguna de las medidas de seguridad previstas en esta Ley, indicará al interesado cuando proceda, las acciones que deba llevar a cabo para subsanar las irregularidades, así como los plazos para su realización, a fin de que una vez cumplidas, se ordene el retiro de la medida de seguridad impuesta.	En caso de que las autoridades consideren necesario la ejecución de medidas de seguridad, respecto a los residuos de manejo especial, el Promovente se encargará de subsanar las irregularidades que puedan presentarse.
Artículo 113.- De conformidad con esta Ley y su Reglamento, serán sancionadas las personas que lleven a cabo cualquiera de las siguientes actividades: (…):	El Promovente tiene conocimiento de las actividades en materia de residuos de manejo especial que derivan en sanciones por parte de las autoridades. Por lo anterior, durante el Proyecto se respetarán las disposiciones previstas en la normatividad nacional aplicable.

Fuente: **Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Tabasco (29-12-2012).**

3.6 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS

Para la zona del Proyecto existe solo un Ordenamiento Ecológico decretado aplicable:

3.6.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

De los 11,592 km de litoral que tiene México, el 30 % corresponde al Golfo de México y Caribe. Ecológicamente, esta región costero-marina sustenta ecosistemas de valor único, y es una región con alta presión de actividades humanas (desarrollo urbano, industrial y turístico) sobre ellos, por lo que se ha requerido la promoción de instrumentos de planeación del territorio, adecuado a sus condiciones.

Existe una gran preocupación por las amenazas y procesos de impacto y deterioro ambiental en el Golfo de México, entre las que destacan: la degradación de zonas costeras adyacentes a centros urbanos y turísticos, los altas tasas de explotación de recursos naturales, entre otros los pesqueros, los altos índices de contaminación e impacto ambiental en sus ecosistemas, los cambios ambientales que inciden en la distribución y abundancia de la fauna (peces, aves y mamíferos) y la alta vulnerabilidad de esta región a los efectos del cambio climático global.

En este esquema se ha desarrollado un proyecto trilateral entre México, Estados Unidos y Cuba el cual fue sometido al Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) en el 2000 para promover el manejo del Gran Ecosistema Marino (GEM) del Golfo de México. El proyecto trilateral incluye un análisis con un diagnóstico transfronterizo y el desarrollo de un plan de acción estratégico para el desarrollo del programa del GEM.

Asimismo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), ha desarrollado la Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de los Océanos y Costas: Estrategias para su Conservación y Uso Sustentable (PANDSOC). Este documento propone los lineamientos generales de política pública para la gestión integrada de las zonas costera y marina del país.

En este marco se firmó el Convenio Marco para el Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe con la participación de 11 entidades de la Administración Pública Federal (9 Secretarías y 2 paraestatales) y

los Gobiernos de los estados ribereños de la región y de esta manera se desarrolló el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC)

Las estrategias ambientales establecidas en el POE son:

- Adaptación y mitigación de los efectos del Cambio Climático Global (CCG).
- Incremento en la participación de energías limpias.
- Conservación de la Biodiversidad.
- Impulso a la dotación de servicios básicos a las comunidades.
- Impulso y aplicación de la Planeación Ambiental y Territorial.
- Impulso a las actividades productivas.
- Manejo Integral de Residuos Peligrosos.
- Impulso de la corresponsabilidad ambiental industrial.
- Manejo Integral de descargas de agua.
- Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos.
- Manejo integral del agua.
- Prevención de la contaminación.
- Prevención o mitigación en su caso de los efectos de la ocupación de espacios amenazados por los efectos de las precipitaciones.
- Prevención y mitigación de riesgos hacia la población.
- Fomento de la planeación y Ordenamiento de los asentamientos humanos e industriales.
- Promoción y regulación de las actividades turísticas bajo esquemas de sustentabilidad.
- Protección de los ecosistemas costeros.
- Recuperación de la Salud y el Potencial Productivo de las Pesquerías.
- Recuperación y consolidación de la cobertura vegetal.
- Recuperación y protección de la biodiversidad del Área Sujeta al Ordenamiento Ecológico (ASO).
- Regulación de las actividades agropecuarias.
- Control de especies exóticas.
- Promoción de la Conservación y Restauración de los bosques y selvas del ASO.
- Promoción de la Conservación y Restauración de los manglares y humedales.
- Aprovechamiento sustentable de la energía.
- Utilización Responsable de Agroquímicos.

Con respecto a estas Políticas el POE, el Proyecto, aunque ubicado dentro de esta POE, ocupará únicamente una superficie aproximada de 533 km² a unos 50 km de la costa del estado de Tabasco.

Si bien existirá afectación directa al medio ambiente en la zona del Proyecto, este se presentará únicamente manera temporal en dicha área durante la etapa de perforación exploratoria.

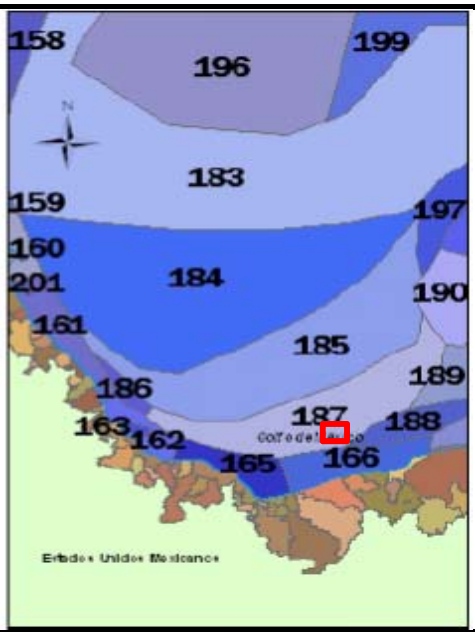
Es importante mencionar que, en alineación a la Política establecida por el POE, en ningún momento el Proyecto realizará actividades de aprovechamiento de flora y fauna, esto debido a que el Proyecto se concentra exclusivamente en las actividades de perforación de pozos exploratorios en el Área Contractual. Más adelante en este documento (Tabla 3.24) se realizará la vinculación del Proyecto con la estrategia y criterios de regulación ecológica aplicables de manera que se demuestre como el Promovente operará bajo el marco regulatorio Mexicano aplicable. El proyecto contempla la aplicación de planes de manejo ambiental para la mitigación de impactos ambientales que se puedan generar y un manejo de las diferentes descargas de contaminantes (ej. Aire, aguas residuales, residuos sólidos peligrosos y no peligrosos) acorde con los requerimientos legales ambientales aplicables en cada uno de estos tópicos, asegurando el cumplimiento con dichos requerimientos.

Adicionalmente a estas políticas, se establecen los usos de suelo para cada área con lo cual se determina la estrategia ambiental para cada Unidad de Gestión Ambiental (UGA), y con estos criterios se establecen los objetivos y criterios de regulación ecológica a seguir para cada una de las UGA.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado el área del Proyecto se encuentra dentro de la UGA 187 (Tabla 3.24) y la vinculación con las acciones generales y específicas del ordenamiento en la (Tabla 3.24).

Para la elaboración del Modelo de Ordenamiento Ecológico participaron once dependencias de la Administración Pública Federal y de los gobiernos de los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo a través de un proceso participativo que involucró 20 sesiones del Comité de Ordenamiento Ecológico, 10 talleres regionales, un estudio técnico en el que participaron más de 20 especialistas, una consulta pública de más de tres meses y un proceso de revisión jurídica. De acuerdo a este Modelo se identificaron Tendencias de Deterioro Ambiental las cuales se usaron como ejes para establecer los Lineamientos Ecológicos que regirán cada una de las UGA. A su vez los Lineamientos Ecológicos cuentan con Estrategias Ecológicas para de esta manera acotar las actividades para la conservación del ASO.

Tabla 3.24 ***Unidad de Gestión Ambiental (UGA)187 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.***

Unidad de Gestión Ambiental #187 Tipo de UGA: Marina Nombre: Zona Marina de Competencia Federal	
Población: 0 habitantes Superficie: 2,488,422.038 Ha. Contiene Áreas de Exclusión de PEMEX	
Acciones Generales: G001-G065	Acciones Específicas A-007, A-013, A-018, A-022, A-025, A041, A-042, A-044, A045, A-046, A-047, A-048
Ubicación de la AC7.	

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (2012).

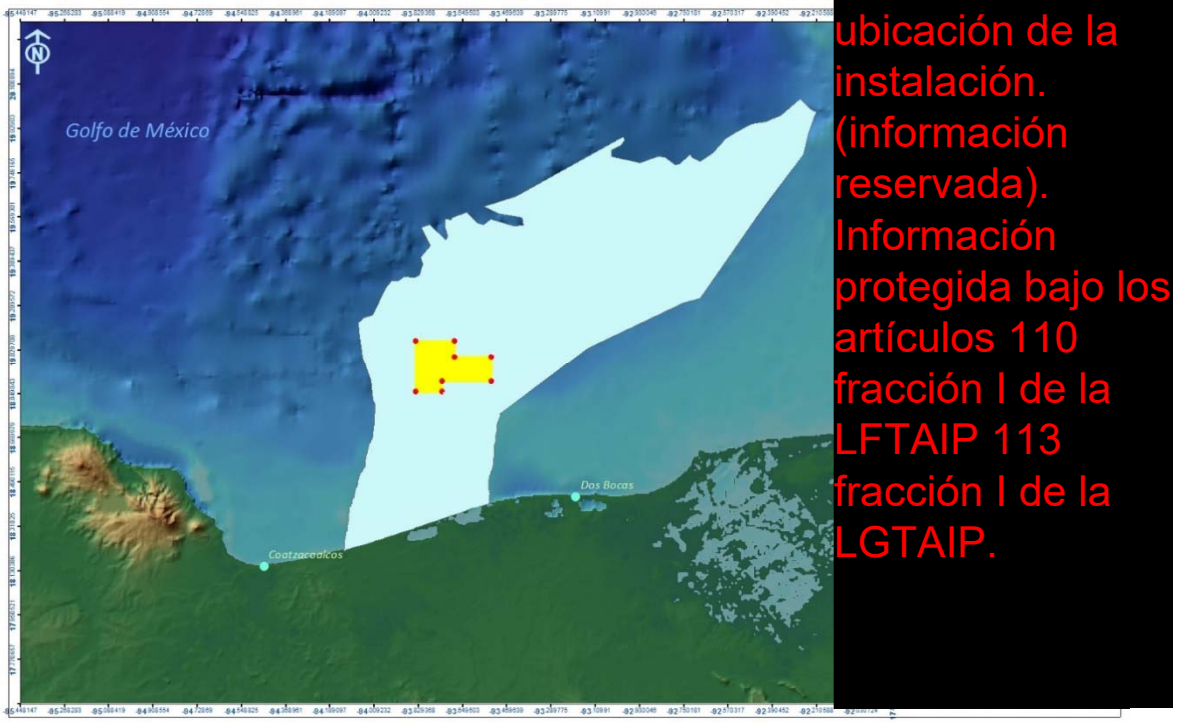


Figura 3.1 Ubicación del Área Contractual 7 (AC 7) y el Sistema Ambiental Regional (SAR)

Tabla 3.25 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica determinados por el POE del Golfo de México y Mar Caribe

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acciones Generales		
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El Promovente hará un uso eficiente de los recursos hídricos que emplee durante el Proyecto, mediante el uso de tecnologías y prácticas de manejo adecuadas, de forma coordinada con la CONAGUA, en los casos en que sea necesaria su utilización, en apego a la normatividad aplicable.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	El Promovente se sujetará a las disposiciones emitidas por la CONAGUA al respecto.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción	Derivado de las características del Proyecto, este pertenece al sector de Hidrocarburos, por lo tanto no se contempla el aprovechamiento extractivo de especies ni producción de las mismas.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	Dada la naturaleza del Proyecto no se llevarán a cabo actividades de extracción de vida silvestre de ningún tipo. Sin embargo, con la finalidad de proteger tanto a la flora como a la fauna durante las actividades del Proyecto, se implementarán las correctas medidas de manejo ambiental (véase el Capítulo 6).
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El Proyecto consiste exclusivamente en actividades de exploración de pozos de evaluación, de manera que no se tiene contemplado realizar actividades relacionadas con el manejo de recursos genéticos agrícolas y por ende no se establecerán bancos de germoplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Como se muestra en el Capítulo 6, durante la operación de las embarcaciones, se adoptarán las medidas pertinentes con objeto de minimizar la emisión de gases de efecto invernadero y otros compuestos contaminantes.
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 Proyecto no tiene injerencia en el fortalecimiento de programas económicos de apoyo para la reducción de gases de efecto invernadero. Sin embargo, durante su desarrollo se implementarán las medidas de prevención y mitigación con la finalidad de reducir las emisiones de efecto invernadero y

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		minimizar sus impactos sobre la calidad del aire.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	Dada la naturaleza del Proyecto, no se emplearán organismos genéticamente modificados, por lo que esta acción general no aplica.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat	El Proyecto no realizará construcción de infraestructura de ningún tipo, por lo que esta acción general no le aplica.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	Derivado de las características del Proyecto, no se contempla la reutilización de áreas agropecuarias.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Las actividades de exploración y perforación se realizarán en zona oceánica, sin embargo cuando la unidad móvil de perforación arribe el Puerto de Dos Bocas se evitará generar daños a los ecosistemas costeros, mediante la implementación de las medidas de manejo ambiental descritas en el Capítulo 6.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	Dadas las características del Proyecto, no se realizará la instalación de un parque industrial, por lo que esta acción general no es aplicable.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Dado que con las actividades del Proyecto es posible que se puedan introducir especies invasoras en zonas oceánicas, el Promovente ejecutará las medidas de prevención y mitigación pertinentes para evitar que esto suceda (véase Capítulo 6).
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El Proyecto se realizará dentro de la zona oceánica del Golfo de México, de manera que esta acción general no es aplicable.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas	En el desarrollo del Proyecto no se contempla la construcción de asentamientos de zonas

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	industriales o humanas, por lo que esta acción general no es aplicable.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región	El Proyecto se realizará en su totalidad dentro de zona oceánica del Golfo de México, por lo que esta acción general no es aplicable.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	Durante el desarrollo del Proyecto no se contemplan actividades agrícolas, de manera que esta acción general no es aplicable.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Dada la ubicación del Proyecto, no se afectarán márgenes de los cauces naturales, de forma que esta acción general no es aplicable.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos	El Promovente no tiene injerencia en la ejecución de planes o programas de desarrollo, por lo que este criterio no es aplicable.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos	El Proyecto no se realizará en riberas de algún río ni en zonas inundables asociadas a ellos, las actividades se realizarán en su totalidad dentro de zona marina, por lo que esta acción general no es aplicable.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas	El Proyecto consiste en la perforación de pozos de evaluación, la cual no es una actividad extractiva.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas	El Proyecto consiste en la perforación de cuatro pozos de exploración, la cual no se considera como una actividad intensiva, al realizarse de forma puntual.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El Promovente no tiene injerencia en la implementación de campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas, por lo que esta acción general no es aplicable al Proyecto.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático	Dada la naturaleza del Proyecto, el cual se realizará exclusivamente en zona marina, no se realizarán acciones de forestación ni reforestación, por lo que esta acción general no aplica.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas	El Proyecto no involucra el uso de especies nativas, de manera que no aplica esta acción general.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	El Proyecto se realizará en su totalidad dentro de la zona económica exclusiva del Golfo de México. Sin embargo, durante su desarrollo no se modificará el gradiente ambiental marino del AC7.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	Para el desarrollo del Proyecto el uso de combustibles fósiles es necesario. No obstante, con la finalidad de reducir el impacto de las emisiones generadas por el uso de este combustible, se ejecutarán las medidas de manejo ambiental, descritas en el Capítulo 6.
G028	Promover el uso de energías renovables	Con la finalidad de dar cumplimiento a estas acciones generales, durante la ejecución del Proyecto se empleará equipo y maquinaria que poseen alta eficiencia energética.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los	Se dará cumplimiento a esta acción general empleando combustible con bajo contenido de

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	azufre, lo que permite minimizar el impacto ambiental de estas emisiones.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno	Dada la naturaleza del Proyecto, el empleo de combustibles fósiles es necesario, sin embargo se plantean medidas de mitigación para reducir el impacto ambiental que plantea el uso de este tipo de combustibles.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	El Promovente no tiene injerencia en la investigación y desarrollo en tecnologías limpias. No obstante, el Proyecto operará empleando las mejores prácticas para reducir las emisiones y su impacto sobre la calidad del aire.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	Durante el Proyecto no se realizarán actividades relacionadas con la instalación de viviendas y edificaciones, ni con instalaciones domésticas e industriales. Sin embargo, mediante el uso de las mejores prácticas se buscará reducir las emisiones de gases contaminantes y maximizar la eficiencia energética de los equipos y maquinaria a emplear.
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.	
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.	Las actividades del Proyecto no tienen relación con el sector agrícola, de manera que esta acción general no es aplicable.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No es competencia del Promovente evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono, por lo que esta acción general no es aplicable.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No es competencia del Promovente la formulación de instrumentación de ordenamientos ecológicos locales, por lo que este criterio no es aplicable. Sin embargo el Promovente se apegará a las disposiciones que se establezcan en el POEMyRGMyMC.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	El Proyecto no consiste en la instalación de industria alguna, de manera que este criterio no es aplicable.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios	El Promovente no tiene injerencia en la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano, por lo que este criterio no es aplicable.
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.	De conformidad con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes el Proyecto es un establecimiento sujeto a reporte de competencia federal, derivado de los residuos peligrosos y de las descargas de aguas residuales en aguas nacionales que se llevarán a cabo. Por lo anterior, el Proyecto será incluido en el RETC bajo los términos aplicables en caso de que resulte obligado por las sustancias que descargue y sus cantidades. El Proyecto contará con medidas ambientales para un adecuado manejo de sus residuos, así como de la adecuada gestión de descargas de aguas residuales , las cuales de detallan en el Capítulo 6.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies	El Promovente no tiene injerencia en la actualización de la Carta Nacional Pesquera. Sin embargo, se consideran medidas de manejo ambiental con objeto de minimizar el impacto sobre el medio biótico y abiótico, incluyendo los ecosistemas marinos y las especies que allí habitan.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	El Proyecto pertenece al sector de hidrocarburos, de manera que no tiene relación con el sector pesquero, por lo que esta acción general no es aplicable
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales	El Promovente no tiene injerencia en la consolidación del transporte público, de manera que esta acción general no aplica al Proyecto.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No es competencia del Promovente la ampliación y construcción de infraestructura del sector transporte, de manera que esta acción general no aplica al Proyecto.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El Promovente no tiene injerencia en la diversificación de las actividades productivas, de manera que esta acción general no aplica.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales	No es competencia del Promovente la instrumentación de campañas para la prevención de desastres naturales, por lo que este criterio no aplica al Proyecto.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No es competencia del Promovente la creación o consolidación de comités de protección civil, por lo que
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos	Durante el Proyecto no se realizarán actividades que consistan en la construcción de casas habitación, por lo que esta acción general no es aplicable.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Los RSU que se generen durante el Proyecto, se manejarán de manera integral conforme a las disposiciones establecidas en la legislación nacional aplicable.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en	Durante la ejecución del Proyecto se contempla la implementación de campañas

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.)	internas de limpieza dentro de la unidad móvil de perforación.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas	El Promovente realizará el tratamiento de las aguas residuales, por medio de un sistema de tratamiento para las mismas, descrito a detalle en el Capítulo 2, o bien, las almacenará temporalmente dentro de la unidad móvil de perforación y una vez en tierra dispondrá de ellas de manera adecuada.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El Proyecto se realizará en su totalidad dentro de zona marina, por lo que no se llevará a cabo remoción de vegetación forestal.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente	Durante el desarrollo del Proyecto todos los residuos generados se identificarán de acuerdo a su tipo, se clasificarán, y se almacenarán de manera temporal en la unidad móvil de perforación. Una vez en tierra, una empresa especializada con licencia y autorización se encargará de transportarlos y realizar la disposición final en sitios que cumplan con las características para ello.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	El Promovente no tiene injerencia en la promoción de estudios sobre los problemas de salud relacionados con el cambio climático, por lo que esta acción general no es aplicable.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por	Durante el Proyecto no se generarán residuos por uso de plaguicidas, fertilizantes o sustancias tóxicas. No obstante, los residuos

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	peligrosos generados se gestionarán de acuerdo al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
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 se inserta dentro de algún Área Natural Protegida, por lo que esta acción general no aplica.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El Proyecto no contempla la construcción de infraestructura costera, sus actividades se realizarán aproximadamente a 50 km de las costas de Tabasco.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino	El Proyecto no contempla la construcción de infraestructura costera, sin embargo, sí contará con las medidas de manejo ambiental enfocadas en la reducción de la contaminación marina (véase Capítulo 6).
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El Proyecto realizará actividades pertenecientes al sector hidrocarburos; no tiene relación con las actividades agropecuarias, por lo que la presente acción general no es aplicable.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos	El Promovente no tiene injerencia en la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas, por lo que esta acción general no es aplicable.
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 Promovente no realizará la construcción de carreteras, caminos puentes o vías férreas, ni modificará el comportamiento hidrológico de flujos subterráneos o superficiales dado las características del Proyecto, por lo que esta acción general no es aplicable.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
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.	El Proyecto no se encuentra dentro de Áreas Naturales Protegidas, por lo que esta acción general no es aplicable.
Acciones Específicas		
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El Promovente no tiene injerencia en promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación. Sin embargo, durante el desarrollo del Proyecto se evitará generar daños al ecosistema marino, mediante las medidas de manejo ambiental a implementar (véase el Capítulo 6).
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.	El Promovente implementará medidas de manejo ambiental que permitirán evitar la introducción de especies potencialmente invasoras, producto de la operación de las embarcaciones. Esto incluye verificar que los contratistas cumplan con su calendario de limpieza del casco de los barcos y desincrustaciones, si es el caso.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	El Promovente contempla la ejecución de acciones y medidas para no dañar a las especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se distribuyen dentro del AC7, en caso de encontrarlas durante la ejecución del Proyecto.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Aunque el Promovente no tiene injerencia fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas afectadas por hidrocarburos, se realizarán acciones de monitoreo y en caso de que se genere contaminación por hidrocarburos, se procederá a realizar las acciones de remediación pertinentes en los términos que se establezcan en la normatividad vigente.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	Durante el Proyecto se manejarán los residuos peligrosos generados en apego estricto a la normatividad vigente aplicable, con el objeto de prevenir la contaminación del agua marina. En particular, los residuos peligrosos se identificarán, clasificarán, almacenarán temporalmente y posteriormente transportados y dispuestos mediante una empresa autorizada.
A29	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	No es competencia del Promovente salvaguardar la costa sino únicamente evitar dañar las zonas en donde realice sus actividades.
A33	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias	No le aplica al Promovente esta acción puesto que Talos pertenece al sector de hidrocarburos.
A34	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz	No le aplica al Promovente esta acción puesto que Talos pertenece al sector de hidrocarburos.
A37	Promover la generación energética por medio de energía solar.	No le aplica al Promovente esta acción puesto que Talos pertenece al sector de hidrocarburos.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
A40	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	No le aplica al Promovente esta acción puesto que Talos pertenece al sector de hidrocarburos y no tiene nada que ver con la pesca extractiva.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	El Proyecto pertenece al sector Hidrocarburos, no tiene relación con el sector pesquero, de manera que esta acción específica no es aplicable.
A042	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.	Dadas las características del Proyecto, no se realizarán actividades extractivas de ningún tipo.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El Proyecto, perteneciente al sector Hidrocarburos no tiene relación con el sector pesquero, por lo que estas acciones específicas no son aplicables.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El Promovente adoptará tanto las disposiciones internacionales (MARPOL 73/78) así como la normatividad nacional (NOM-001-SEMARNAT-1996), en cuanto a la descarga de aguas residuales y el vertimiento de residuos orgánicos al mar.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
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.	El Proyecto no tiene relación con el sector pesquero, por lo que no realizarán actividades relacionadas con la explotación de especies comerciales, de modo que estas acciones específicas no son aplicables.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	
A-074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales	El Promovente no tiene injerencia en la construcción, modernización ni en la ampliación de la infraestructura portuaria, de manera que esta acción específica no es aplicable.
Zona Costera Inmediata Sur del Golfo de México		
ZGS-01	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, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona, deberán considerar estudios que demuestren la no	Dentro del AC7 no hay presencia de pastos marinos. Sin embargo, durante todo el Proyecto se velará por la conservación de las especies faunísticas que se distribuyan dentro del Proyecto (véase el Capítulo 6).

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	afectación y pérdida de estos ecosistemas	
ZGS-02	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.	Bajo ninguna circunstancia se capturarán mamíferos marinos, aves ni reptiles durante el Proyecto. Como se ha mencionado, el Promovente velará por su conservación y preservación, mediante las medidas de manejo ambiental correspondientes.
ZGS-03	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	Durante el Proyecto solamente se empleará una unidad móvil de perforación y embarcaciones de apoyo para el suministro de insumos, no se utilizarán embarcaciones pesqueras ni deportivas.
ZGS-04	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	No se contempla la recolección, remoción ni trasplante de organismos vivos o muertos. Sin embargo, en todo momento se atenderá lo establecido en la LGVS, como se mencionó anteriormente.
ZGS-05	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos en los cuerpos de agua.	No se realizará el vertimiento de hidrocarburos ni residuos peligrosos al océano. Las únicas descargas que se realizarán serán de aguas residuales tratadas y residuos orgánicos triturados. Los residuos peligrosos se manejarán de manera segura y ambientalmente adecuada de acuerdo a lo establecido en la LGPGIR.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
ZGS-06	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona	El Promovente no tiene injerencia en llevar a cabo la difusión de las normas ambientales correspondientes en la zona. Sin embargo, durante el Proyecto y a bordo de las embarcaciones se difundirán las normas específicas respecto al manejo adecuado de residuos con objeto de evitar la contaminación del océano.
ZGS-07	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras	No se tiene contemplado llevar a cabo obras de canalización ni dragado, por lo que este criterio no es aplicable.
ZGS-08	Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y de las comunidades marinas presentes en la zona.	No se realizarán actividades relacionadas con la construcción de muelles, por lo que este criterio no es aplicable.
ZGS-09	Por las características de los efluentes de los sistemas asociados a la zona del Grijalva-Usumacinta y el Coatzacoalcos, ricos en nutrientes derivados de uso de agroquímicos y fertilizantes así como de la naturaleza misma de los suelos de la cuenca y por la abundante carga de contaminantes de origen	El Proyecto se inserta dentro de la 187, además no se localiza dentro de la zona Grijalva-Usumacinta ni Coatzacoalcos, de manera que este criterio no es aplicable.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	urbano e industrial que arrastran los cauces en la región, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:64, UGA:66, UGA:67, UGA:69 y UGA:71) 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 áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Golfo de México	

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (2012).

3.7 PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES

3.7.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 (PND) se presenta en cumplimiento al artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y se ha elaborado de acuerdo a lo establecido en la Ley de Planeación. En el PND plantea las siguientes grandes metas con sus respectivos indicadores para el desarrollo del país:

1. México en Paz

a. Estado de Derecho
b. Tasa de Victimización

2. México incluyente
    a. Carencias de la población en pobreza extrema
    b. Inseguridad alimentaria
3. México con educación de calidad
    a. Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares.
    b. Eficiencia terminal del Sistema Educativo Nacional
4. México Próspero
    a. Competitividad Global
    b. Crédito Interno al Sector Privado
5. México con responsabilidad global
    a. Presencia Global
    b. Índice de Globalización

El Proyecto se inserta y está acorde con la meta 4 de este plan, los cuales se discuten en la Tabla 3.26.

Tabla 3.26 Vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

META	*VINCULACIÓN CON EL PROYECTO*
IV.1. Diagnóstico: existe la oportunidad para que seamos más productivos	
Empleo La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil. A pesar de que hoy en día la tasa de desocupación es baja, es necesario consolidar esfuerzos para aumentar la productividad laboral y otorgar mayor dignidad a los salarios que percibe la población.	El Proyecto creará empleos de forma directa e indirecta para cubrir las necesidades que presenta el desarrollo del mismo.
Desarrollo Sustentable Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.	El Proyecto se llevará a cabo en cumplimiento con la legislación ambiental aplicable e implementando las medidas de mitigación mencionadas en los programas del Capítulo 6 de esta MIA y planes de manejo ambiental. En todo momento se respetarán las áreas naturales marinas localizadas cerca de las áreas de perforación, evitando toda actividad dentro de dichas áreas.
IV.2. Plan de acción: eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país	

Se plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.	El Proyecto generará información que podrá ser utilizada posteriormente para la explotación petrolera por empresas privadas, las cuales traerán al territorio Mexicano tecnologías modernas y más eficientes a las actuales generando así que la extracción del petróleo sea más competitiva y de mayor rendimiento y alta calidad, pudiendo ofrecer mejores precios en el mercado.
Se propone una política de fomento económico con el fin de crear un mayor número de empleos, desarrollar los sectores estratégicos del país. Para un México Próspero se debe consolidar, de manera gradual y permanente, un marco de respeto que equilibre los factores de la producción a efecto de promover el empleo de calidad, sin descuidar la protección y garantía de los derechos de los trabajadores y del sector patronal.	Adicional a la mano de obra a generar por las propias actividades del proyecto, se va a utilizar los puertos haciendo uso de la infraestructura portuaria (renta de oficinas y patio de materiales, renta de embarcaciones de soporte, uso de transporte terrestre del personal en tierra y del personal en rotación cuando regrese a sus lugares de origen, compra de combustible y otros materiales, como sea necesario, entre otros), por lo que se espera que el proyecto generará empleos de forma directa e indirecta para cubrir las necesidades que presenta el desarrollo del mismo, contribuyendo al desarrollo económico de las zonas portuarias.
V.2. Plan de acción: consolidar el papel constructivo de México en el mundo	
Promover el valor de México en el mundo mediante la difusión económica, turística y cultural. Las acciones en este rubro incluyen la promoción económica –del comercio y de las inversiones–, la turística y cultural. 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.	La reforma energética busca la entrada de inversión de iniciativa privada en el sector energético, diversas empresas que se dedican a la explotación de hidrocarburos son empresas extranjeras, esto a su vez generará una gran entrada de divisas extranjeras en la inversión ligada a la instalación de diversos proyectos ligados a la exploración y explotación de hidrocarburos. A su vez, teniendo un impacto en el crecimiento económico de la región y el país en general.
Reafirmar el compromiso del país con el libre comercio, la movilidad de capitales 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. Por tanto, es necesario que cuenten con las herramientas y la capacitación requerida para ser competitivos y aprovechar las oportunidades que ofrecen los mercados internacionales. En la medida en que la democratización de la productividad se refleje en un mayor bienestar para su	

población, México se consolidará como un líder natural en la región y referente a escala global.

3.7.2 Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018

Hoy en día una preocupación prioritaria de los gobiernos modernos en todo el mundo se focaliza en promover el aprovechamiento sustentable del uso de la energía y la utilización de nuevas fuentes de energía, sin menoscabar aspectos claves que propicien el crecimiento económico, la seguridad energética y la adaptación al cambio climático de cada país.

Dada la situación actual, el Gobierno de la República atiende la necesidad de llevar a cabo acciones para el aprovechamiento sustentable de la energía que contribuyan a la seguridad energética y económica del país, promoviendo la eficiencia energética en los diversos sectores productivos y de consumo de energía en México, a partir del reconocimiento de las áreas de oportunidad y sus fortalezas institucionales.

El Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018 (PRONASE) es el documento rector que articula las políticas de eficiencia energética conforme a las metas nacionales y sectoriales y propone un conjunto de objetivos, estrategias y líneas de acción con el fin de contribuir a:

- Lograr la seguridad energética del país
- La preservación y uso racional de los recursos energéticos, en este caso no renovables, como son
    - los hidrocarburos y
    - el carbón, entre otros
- Incrementar la productividad de las empresas del sector público y privado
- Disminuir los impactos del cambio climático en el entorno
- Mejorar las condiciones de vida de los mexicanos

Para ello este Programa establece objetivos, metas, estrategias y acciones que permitirán alcanzar el uso óptimo de la energía en todos los procesos y

actividades de la cadena energética, para su explotación, producción, transformación, distribución y consumo o uso final.

Los objetivos a lograr son:

Objetivo 1. Diseñar y desarrollar programas y acciones que propicien el uso óptimo de energía en procesos y actividades de la cadena energética nacional.

Objetivo 2. Fortalecer la regulación de la eficiencia energética para aparatos y sistemas consumidores de energía fabricados y/o comercializados en el país.

Objetivo 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.

Objetivo 4. Fomentar el desarrollo de capacidades técnicas y tecnológicas vinculadas al aprovechamiento sustentable de la energía.

Objetivo 5. Contribuir en la formación y difusión de la cultura del ahorro de energía entre la población.

Objetivo 6. Promover la investigación y desarrollo tecnológico en eficiencia energética.

El Proyecto se vincula con todos estos objetivos arriba citados ya que los datos resultantes de la interpretación de los datos obtenidos de los pozos exploratorios a instalar apoyarán al desarrollo e inversión privada posterior que vendrá en un futuro de la industria de gas y petróleo durante las etapas de explotación de hidrocarburos futuros.

3.7.3 Plan Estatal de Desarrollo Estatal de Tabasco 2013-2018

El Plan Estatal de Desarrollo (PDL) de Tabasco 2013-2018 es el instrumento para lograr que la actividad económica que realizan los sectores productivos procure el equilibrio entre las regiones, de tal manera que el progreso se alcance con un sentido de cooperación y responsabilidad compartida en el financiamiento y las inversiones, haciendo posible una adecuada inserción de la economía tabasqueña, como parte de la región Sur-Sureste del país, en la economía nacional.

Para ello el PDL de Tabasco define nueve ejes rectores para la acción que contienen objetivos, estrategias y líneas de acción de orden general. Dichos ejes son los siguientes:

- I. Estado de Derecho, Construcción de Ciudadanía, Democracia, Seguridad y Justicia;
- II. Administración Pública Moderna, Austera y Transparente con Rendición de Cuentas;
- III. Política Económica para la Competitividad, la Productividad y el Empleo;
- IV. Salud, Seguridad Social y Atención a la Familia;
- V. Educación, Cultura, Ciencia, Tecnología y Deporte, para el Desarrollo Integral de la Persona y la Sociedad;
- VI. Una Nueva Política de Desarrollo Social para la Vigencia Plena de los Derechos Humanos con Equidad de Género;
- VII. Protección Ambiental, Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales y Energía con Enfoque de Gestión de Riesgo;
- VIII. Ordenamiento Territorial, Infraestructura, Comunicaciones y Transportes para el Desarrollo Equilibrado; y
- IX. Programas y Proyectos Estratégicos para el Desarrollo Regional en el Contexto Nacional y Global.

En particular el Proyecto es vinculable con el Eje Rector III Política Económica para la Competitividad, la Productividad y el Empleo, y con el Eje Rector VII Protección Ambiental, Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales y Energía con Enfoque de Gestión de Riesgo (Tabla 3.27).

Tabla 3.27 Vinculación del Proyecto con el Programa Estatal de Desarrollo de Tabasco

Objetivos, Estrategias y Líneas de acción	*Vinculación con el Proyecto*
Eje Rector IV	
3.11. Atraer y retener inversión local, nacional e internacional mediante la promoción de las ventajas competitivas que ofrece nuestro estado.	Con la implementación del Proyecto y con el posterior desarrollo, explotación y producción de hidrocarburos, se permite la atracción y retención de inversión de capital extranjero, que permitirá aprovechar las ventajas competitivas del estado de Tabasco y mejorar el desarrollo económico de la región.
3.18. Incrementar la oferta exportable del estado.	Con el desarrollo del Proyecto y futuro desarrollo comercial, el Promovente

Objetivos, Estrategias y Líneas de acción	*Vinculación con el Proyecto*
	incrementará la oferta exportable de hidrocarburos.
3.18.1.2. Promover a nivel nacional e internacional las ventajas que ofrecen los puertos de Dos Bocas y Frontera, destacando su ubicación estratégica con relación al sector energético y su vinculación con Centroamérica.	Durante las actividades de exploración y perforación del pozo petrolero, el Promovente hará uso de las instalaciones portuarias del Puerto de Dos Bocas, de manera que el Proyecto se ajusta a la presente línea de acción.
3.26. Contribuir a la vinculación laboral de la población demandante de empleo con la oferta laboral concertada con el aparato productivo de la entidad.	Durante la ejecución del Proyecto se generarán empleos directos e indirectos. Con ello, se contribuirá a consolidar y vincular la fuerza laboral de la región en las actividades relacionadas con el sector hidrocarburos.
Eje Rector VII	
7.2. Mejorar los instrumentos para la prevención y control de la contaminación del ambiente y la conservación de los recursos naturales.	Durante el Proyecto se ejecutarán medidas preventivas y de mitigación, que tendrán por finalidad minimizar el impacto de las actividades sobre el medio biótico y abiótico del AC7. En el Capítulo 6 del presente estudio se enuncian dichas medidas.
7.4. Mejorar el desarrollo sustentable a través de la participación social en la conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.	El Proyecto se apegará a la normatividad nacional aplicable con el objeto de conservar, manejar y aprovechar los recursos naturales de manera racional y con un enfoque sustentable.
7.4.3. Disponer de tecnologías amigables con el ambiente que favorezcan la adaptación al cambio climático.	Para reducir la cantidad y concentración de emisiones atmosféricas que contribuyen al cambio climático, el Promovente ejecutará medidas de prevención y mitigación (Capítulo 6), tales como el uso de equipo y maquinaria energéticamente eficientes y el uso de combustible bajo en sulfuros, entre otras.
7.5. Impulsar el desarrollo energético sustentable para obtener beneficios sociales, económicos y ambientales.	El Proyecto se ajusta al presente objetivo, ya que el impulso al desarrollo energético a través de la exploración y explotación futura de hidrocarburos, permitirá el desarrollo económico, laboral y social de la región y del resto del país, sin menoscabar el medio ambiente, empleando para ello medidas de prevención y mitigación (Capítulo 6).

Objetivos, Estrategias y Líneas de acción	*Vinculación con el Proyecto*
7.5.1.2. Implantar un programa de eficiencia energética y consumo sustentable para reducir emisiones de gases de efecto invernadero, generar ahorros y propiciar el uso responsable de la energía.	Como se mencionó anteriormente, con la finalidad de reducir las emisiones que contribuyen al cambio climático, se implementarán medidas de prevención y de mitigación (Capítulo 6). Dichas medidas incluyen el uso de combustible bajo en sulfuros y el uso de equipos y maquinaria altamente eficientes con respecto al gasto de energía, entre otras.

Fuente: Programa Estatal de Desarrollo de Tabasco 2013-2016 (27-06-2013).

3.8 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal, en donde se establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) expide las NOM del Sector Ambiental con el fin de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos, que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

A continuación se muestra la vinculación entre el Proyecto y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables (Tabla 3.28).

Tabla 3.28 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Tema o factor ambiental que considera	*Norma Oficial Mexicana (NOM)*	*Vinculación entre el instrumento y el Proyecto*
Calidad del Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las	Las descargas de aguas residuales tratadas que se realizarán durante el Proyecto,

Tema o factor ambiental que considera	*Norma Oficial Mexicana (NOM)*	*Vinculación entre el instrumento y el Proyecto*
	descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma. Además, cumplirán con las reglas MARPOL 73/78. En particular, las aguas grises y negras se tratarán y posteriormente se verterán en el mar, a una distancia mínima de 12 millas náuticas de la costa más cercana y a una velocidad mayor a 4 nudos. Las aguas de operación de la unidad móvil de perforación pasarán por un separador de agua-aceite, posteriormente se les brindará tratamiento y finalmente se descargarán.
Residuos sólidos peligrosos y no peligrosos	NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. NOM-004-SEMARNAT-2002. Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. 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. 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. NOM-EM-005-ASEA-2017, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos. NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a	Los residuos peligrosos se identificarán y caracterizarán con base en cada una de estas NOM. Todos los residuos peligrosos se manejarán en apego a la legislación ambiental aplicable. De forma que se contará con un almacén temporal, en donde se resguardarán de forma segura y ambientalmente adecuada, hasta llegar a tierra y ser dispuestos por una empresa autorizada para ello. Adicionalmente, previo al inicio de actividades, el Promovente presentará a la ASEA el plan de manejo de residuos, el cual se desarrollará con base en la NOM-EM-005-ASEA-2017 El Promovente se responsabilizará de cumplir todas las disposiciones aplicables en materia de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos. En caso de que se generen residuos catalogados como especiales (ej. como el caso de residuos provenientes de enfermería) se manejarán de acuerdo a lo establecido por esta norma.

Tema o factor ambiental que considera	*Norma Oficial Mexicana (NOM)*	*Vinculación entre el instrumento y el Proyecto*
	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.	
	NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo	
Especies en peligro de extinción	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.	Durante el Proyecto se ejecutarán medidas de manejo ambiental para proteger y conservar las especies marinas que se distribuyen en el AC7, particularmente aquellas listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Capítulo 6).
Contaminación marina	NOM-036-SCT4-2007, Administración de la seguridad operacional y prevención de la contaminación por las embarcaciones y artefactos navales.	El Promovente formulará e implementará medidas de manejo ambiental para prevenir y minimizar la contaminación del medio marino. Derivado de lo anterior, se tendrán políticas de seguridad ambiental y programas de mantenimiento constante a la unidad móvil de perforación y a la maquinaria que se empleará. Se contará con un Plan de Emergencia ante Contaminación por Combustible (SOPEP), en donde se detallarán las acciones a realizar en caso de que se presente alguna fuga o derrame de combustible, con la finalidad de limitar su dispersión y realizar la limpieza del sitio contaminado.
	NOM-149-SEMARNAT-2006 que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse durante las etapas de la perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en zonas marinas mexicanas, con objeto de prevenir y mitigar los impactos ambientales que puedan generar estas actividades.	El Promovente conducirá todas las actividades y acciones descritas en esta norma con la finalidad de proteger el medio ambiente derivado de las actividades de perforación que se llevará a cabo. Adicionalmente, se implementarán medidas de prevención y mitigación con el objeto de minimizar los impactos al medio biótico y

Tema o factor ambiental que considera	*Norma Oficial Mexicana (NOM)*	*Vinculación entre el instrumento y el Proyecto*
		abiótico durante la ejecución el Proyecto.
	NORMA Oficial Mexicana NOM-009-SCT2/2009, Especificaciones especiales y de compatibilidad para el almacenamiento y transporte de las substancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos.	El Promovente verificará previo a iniciar actividades que los contratistas que empleen explosivos cuenten con los permisos correspondientes y que cumplan con lo establecido en materia de manejo y uso de explosivos.
	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	El Promovente considerará las metodologías para la caracterización descritas en la presente norma oficial en caso de existir algún derrame de hidrocarburos durante la ejecución del proyecto. Adicionalmente se plantean una serie de medidas de prevención y mitigación de impactos.
Puertos	NOM-002-SCT4-2003, terminología marítima-portuaria.	El Promovente empleará la terminología marítima mexicana, con la finalidad de tener un mejor conocimiento y aplicación de los términos en el ámbito marítimo en el desarrollo del Proyecto.

3.9 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y DE CONSERVACIÓN

3.9.1 Áreas Ambientales Sensibles

Las áreas ambientalmente sensibles son aquellas áreas del territorio que, por su especial valor ambiental y fragilidad, son susceptibles de un mayor deterioro ambiental. Dentro este tipo de áreas se pueden nombrar.

- Zonas de Salvaguarda
- Áreas Naturales Protegidas (federales, estatales o municipales)
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves
- Regiones Marinas Prioritarias
- Sitios Ramsar

3.9.2 Zonas de Salvaguarda

Las Zonas de Salvaguarda determinan áreas en las cuales se prohíben las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, las cuales se crearon con el fin de proteger las condiciones naturales de zonas de importancia ambiental, económica, social y cultural del país.

La Zona de Salvaguarda Arrecifes de Coral del Golfo de México y Caribe Mexicano, fue decretada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de diciembre de 2016, posee una superficie total de 6,172.04 km² y el principal motivo de su creación fue la presencia del Sistema Arrecifal Mesoamericano, que es la barrera arrecifal más grande del hemisferio occidental y de las más extensas del mundo. Mientras que la Zona de Salvaguarda Plataforma de Yucatán y Caribe Mexicano, decretada en la misma fecha en el DOF, posee una superficie total de 219,011.91 km² y los principales motivos de conservación están asociados a la importancia turística y a su alta biodiversidad.

El Proyecto se encuentra a una distancia mínima de 42 km (Figura 3.2), y el derrotero a seguir por las embarcaciones será planeado de tal forma que se evite pasar por estas zonas y las ANP decretadas.

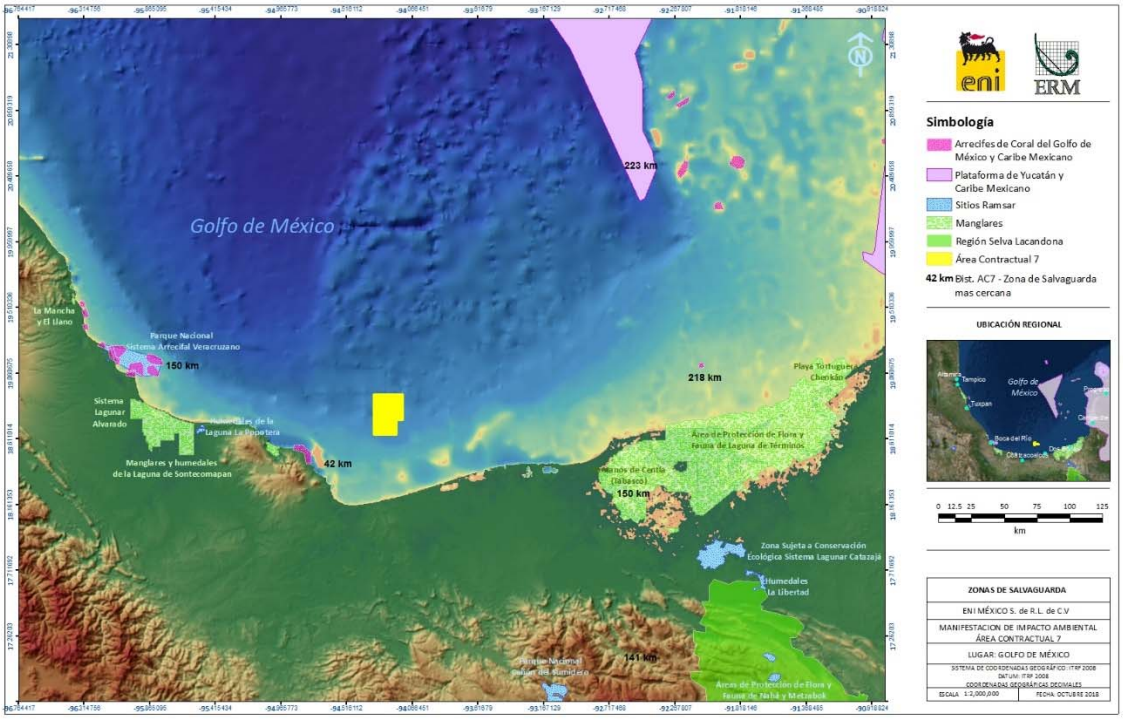


Figura 3.2 Ubicación del Proyecto respecto a las Zonas de Salvaguarda
Fuente: ERM 2018.

3.9.3 Áreas Naturales Protegidas

El AC7 no incide en Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia federal, estatal, municipal, ejidal o privada.

El ANP de competencia federal más cercana al AC7 corresponde a la Reserva de la Biósfera "Pantanos de Centla", ubicada aproximadamente a 32 km del AC7 (Figura 3.3).

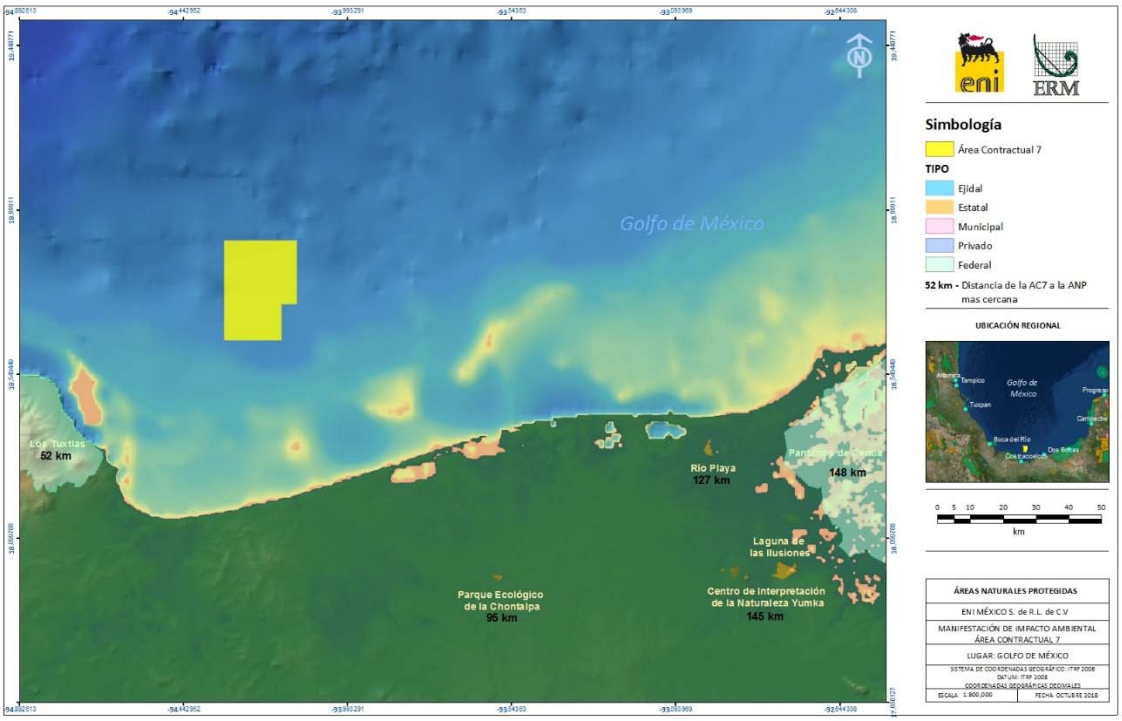


Figura 3.3 Ubicación del Proyecto con respecto a las ANP más cercanas.
Fuente: ERM, 2018

3.9.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

El AC7 no se encuentra sobre ningún Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). Las AICA más cercanas al Área Contractual corresponden a la No. 151 "Los Tuxtlas" localizada aproximadamente a 52 km al Suroeste del AC7 y a la No. 156 "Pantanos de Centla" ubicada aproximadamente a 148 km al Sureste.

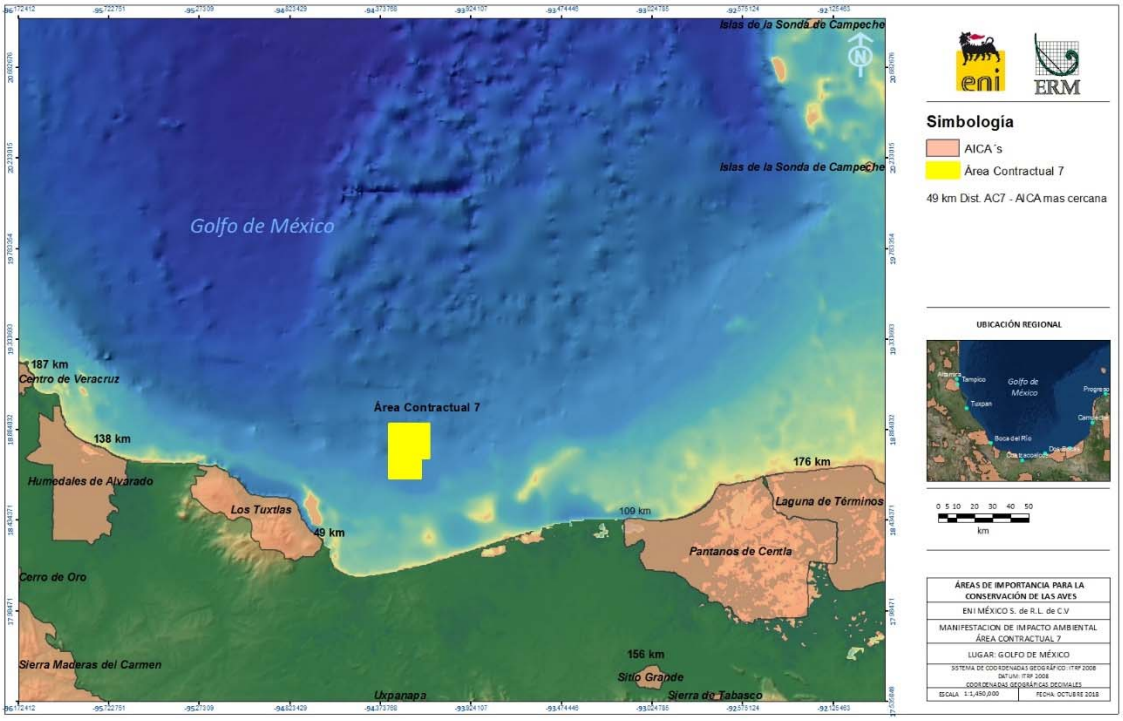


Figura 3.4 ***Ubicación del AC7 con respecto a las AICA más cercanas***
Fuente: ERM, 2018

3.9.5 Regiones Marinas Prioritarias de México

El AC7 no se encuentra dentro de ninguna Región Marina Prioritaria (RMP). La RMP más cercana se encuentra al sur de la AC y es la No. 52 "Delta del Río Coatzacoalcos", ubicada en el estado de Veracruz, con una extensión aproximada de 2,964 km^2. A continuación se describen las características más sobresalientes de esta RMP de acuerdo a la ficha técnica elaborada por la CONABIO:

- RMP No. 52 "Delta del Río Coatzacoalcos"

La RMP No. 52 "Delta del Río Coatzacoalcos" que nace en la Sierra Atravesada, representa un aporte hídrico importante para el Golfo de México, en el cual desemboca. El clima predominante en esta región es el cálido húmedo con lluvias en verano. El rango de temperatura media anual de la región es de 22 a 26 °C.

Es una zona turística y petrolera, con actividades industriales y de transportes. Las principales problemáticas que existen esta región son la modificación del entorno: por tala de manglar e instalación de terminales marítimas petroleras, la contaminación por desechos urbanos e industriales (sólidos y químicos), desarrollos urbanos, transporte, petróleo y derivados, aguas residuales, lodo,

agroquímicos y fertilizantes. El AC7 se ubica a menos de 5 km de distancia al Norte de la RMP No. 52 “Delta del Río Coatzacoalcos”.

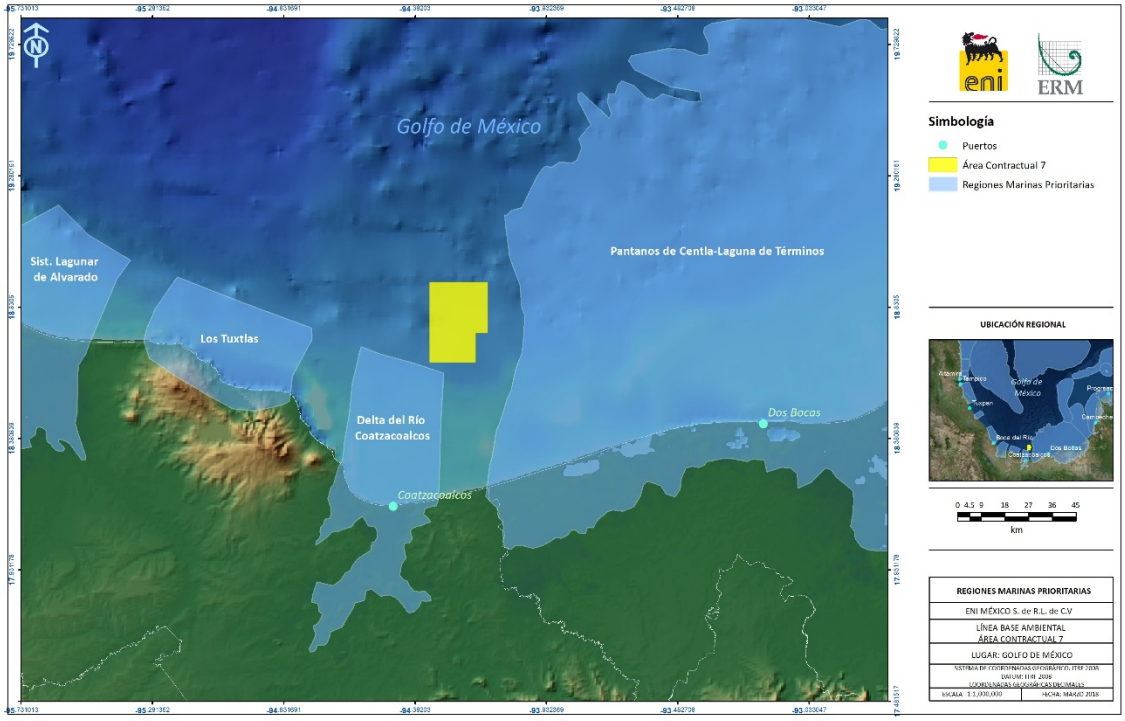


Figura 3.5 ***Ubicación del AC7 con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias***
Fuente: ERM, 2018

3.9.6 Sitios RAMSAR

Dentro del AC7 no existen Sitios Ramsar (Figura 3.6). Los Sitios Ramsar más cercanos al AC7 son los siguientes (por orden de cercanía):

- Manglares y humedales de la Laguna de Sontecomapan, localizado a 70 km aproximadamente al Suroeste del AC.
- Pantanos de Centla, localizado aproximadamente a 167 km al Sureste del AC; y
- Área de Protección de Flora y Fauna de Laguna de Términos, ubicado a una distancia de 176 km aproximadamente al Sureste del Proyecto;

El Proyecto contempla la implementación de medidas de prevención y mitigación para reducir el impacto a las especies y ecosistemas de dichas áreas, tal y como se describe en el Capítulo 6 del presente estudio.

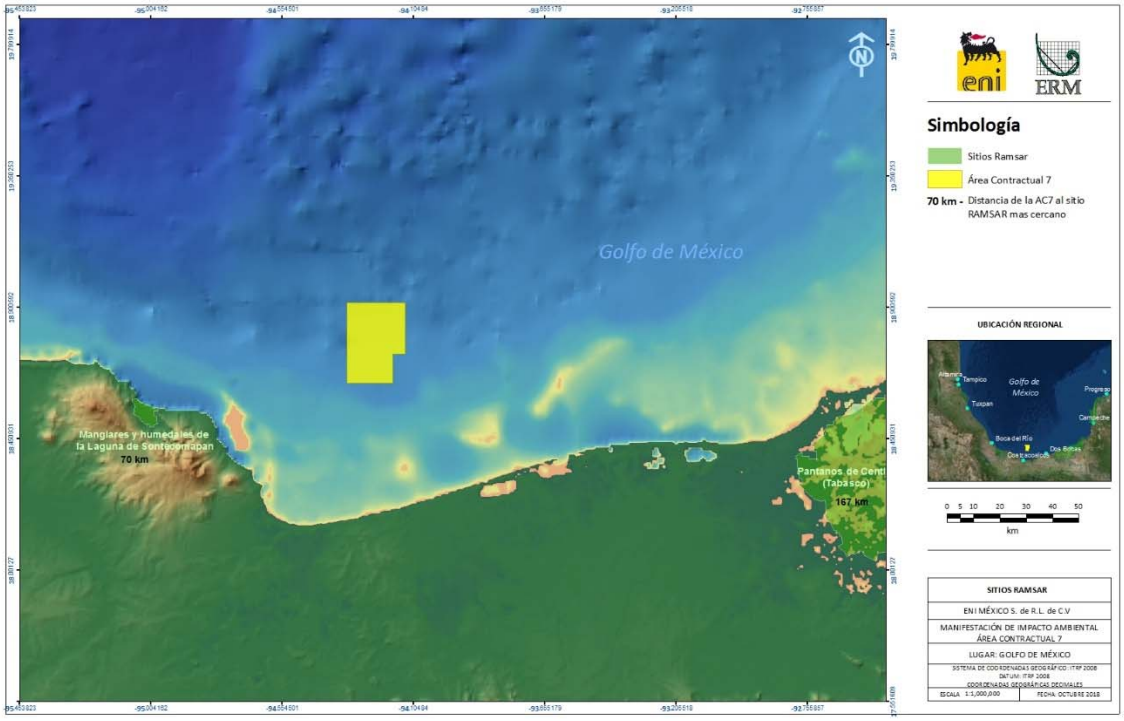


Figura 3.6 Ubicación del AC7 con respecto a sitios RAMSAR.
Fuente:ERM, 2018.

4 *DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO*

4.1 *DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO*

El Área Contractual 7 (AC7) se encuentra en la provincia geológica Salina del Istmo, dentro de la provincia petrolera Cuencas del sureste y abarca aproximadamente 591 km², dentro de la Zona Económica Exclusiva Mexicana (ZEE), dentro de la zona marina de competencia federal.

Un sistema ambiental puede ser definido como la interacción de un conjunto de elementos que son interdependientes, de tal forma que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema. Tales componentes mantienen una interacción recíproca y cada parte, por pequeña que sea, puede influir en el comportamiento del conjunto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no sea predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Ritter-Ortíz, et al., 2007).

Con base en la descripción empleada en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2008), donde se define al sistema como "espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el Proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento", se realizó la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) del Proyecto que se describe en esta sección.

4.2 *CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL*

El SAR del proyecto es importante ya que es un marco de referencia en el cual se analiza y evalúa el desempeño ambiental de un proyecto a través de sus distintas etapas considerando las formas particulares en que puede incidir sobre los distintos factores que le componen. A través de su análisis se determinan los procesos que ocurren en el sistema y cómo las modificaciones asociadas al Proyecto pueden impactar al ambiente. Por consiguiente, los impactos ambientales se producen por la alteración de las estructuras y de los procesos ecológicos, económicos o sociales de un ambiente determinado. También se consideraron aquellas áreas que pudieran ser afectadas fuera del sitio del proyecto, y pudieran sufrir impactos ambientales por el desarrollo de los mismos.

De acuerdo con las características del Proyecto descritas en el Capítulo 2 de este documento, para la definición del SAR, se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

- Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del "Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe". Se optó por delimitar el SAR mediante el uso de las UGA Nº 187 del Programa de Ordenamiento Ecológico del Golfo de México y Mar Caribe junto con la N°165 y N° 166, que colinda al sur con la AC7, así como con la Región Marina Prioritaria No° 52 "Delta del Río Coatzacoalcos" y al suroeste con la RMP Nº 53 "Pantanos de Centla- Laguna de Términos". La superficie total del SAR mide aproximadamente 12,478 km² (Figura 4.1).

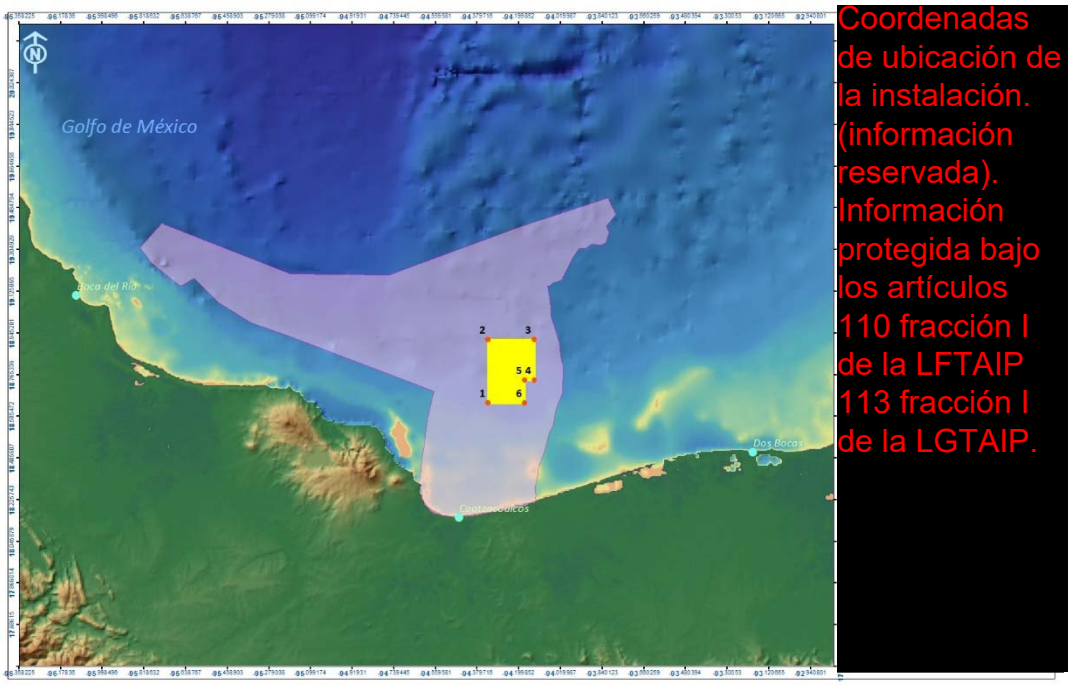


Figura 4.1 ***Ubicación del Área Contractual 7 y el Sistema Ambiental Regional (SAR).***
Fuente: ERM, 2018.

4.3 MEDIO ABIÓTICO

Se presenta una descripción de las características abióticas existentes en el área del Proyecto con base en el análisis de los resultados presentados en la Línea Base Ambiental (LBA) realizada en enero 2018 como parte de la Propuesta Metodológica de Línea Base Ambiental. En el documento se describe en términos generales el enfoque con el que se realizaría el estudio en el AC7 y que se entregó el 21 de junio de 2018 en seguimiento del oficio ASEA/UGI/DGGEERC/1153/2018 entregado a eni el día 23 de noviembre de 2018. Para la entrega de la LBA se aprobó una prórroga de 90 días por la CNH mediante el oficio no 260.151/2018 expedido el 16 de febrero del 2018. En el Anexo 4.1 se presenta una copia digital del estudio de Línea Base Ambiental y registro de daños ambientales y daños preexistentes.

4.3.1 Geología y Geomorfología regional

El Área Contractual 7 está localizada sobre la provincia petrolera denominada Área de Aguas Someras de las Cuencas del Sureste la cual comprende una porción

terrestre y otra marina y se encuentra limitada al Sur por la provincia conocida como Cinturón Plegado de Chiapas, al oeste por la provincia Cuenca de Veracruz, al este por la Plataforma de Yucatán y al norte por la isobata de 500 m de profundidad. Dentro del contexto geológico regional, esta provincia se ubica en la Planicie Costera del Golfo de México y la Plataforma Continental.

4.3.2 Geología y Geomorfología local

Desde un punto de vista geológico el Área Contractual 7 pertenece a la Cuenca del Sureste ubicada en el sur del Golfo de México, una de las provincias de hidrocarburo más prolíficas en el mundo (Figura 4.2).

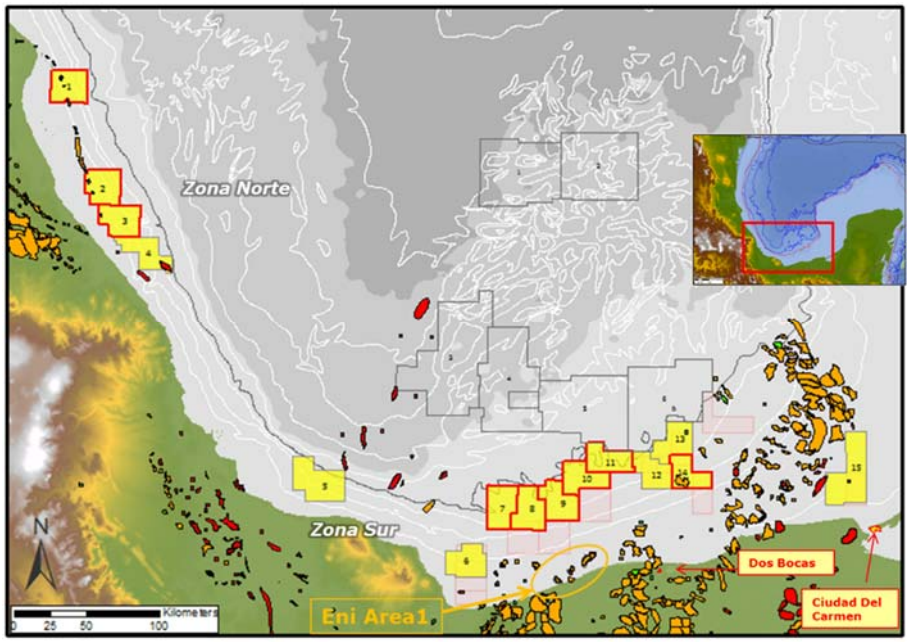


Figura 4.2 Localización del Área Contractual 7 dentro de la Cuenca del Sureste

La provincia "Cuencas del Sureste" está formada por 4 cuencas geológicas, las cuales en conjunto hacen de esta provincia petrolera la más prolífica en petróleo y gas del país, con una porción terrestre y otra marina. La porción marina, ocupa parte de la zona económica exclusiva en el Golfo de México, desde la isobata de 500 m hasta la línea de costa.

Las cuencas geológicas que conforman esta provincia petrolera son las siguientes (Figura 4.3).

- **La Cuenca Salina del Istmo**, corresponde a la porción sur de la Provincia Salina del Istmo, que abarca desde el frente de la Sierra de Chiapas en el sur hasta la isobata de 500 m al norte, limitando al oeste con la Cuenca de Veracruz y al este con el Pilar Reforma-Akal.

- **Cuenca de Comacalco**, la cual está asociada en su origen con una fuerte carga de sedimentos y evacuación de sal. La Cuenca de Comalcalco se ubica en el Estado de Tabasco y es parte de la Provincia del Sureste en México.
- **El Pilar Reforma-Akal** está limitado al oeste por el sistema de fallas Comalcalco y al este por el sistema de fallas Frontera, el alineamiento de diapiros arcillosos Amate-Barrancas y la falla Topén -Níspero; limita al sur con el Cinturón Plegado de la Sierra de Chiapas y al norte con la Plataforma de Yucatán.
- **La Cuenca de Macuspana** limitada al este-sureste por un sistema de fallas normales que la separa de la Plataforma de Yucatán, destacando la falla Xicalango, al noroeste - oeste por el sistema de fallas Frontera, el alineamiento diapírico de Amate-Barrancas y la falla Topén-Níspero, y al sur por el Cinturón Plegado de Chiapas.

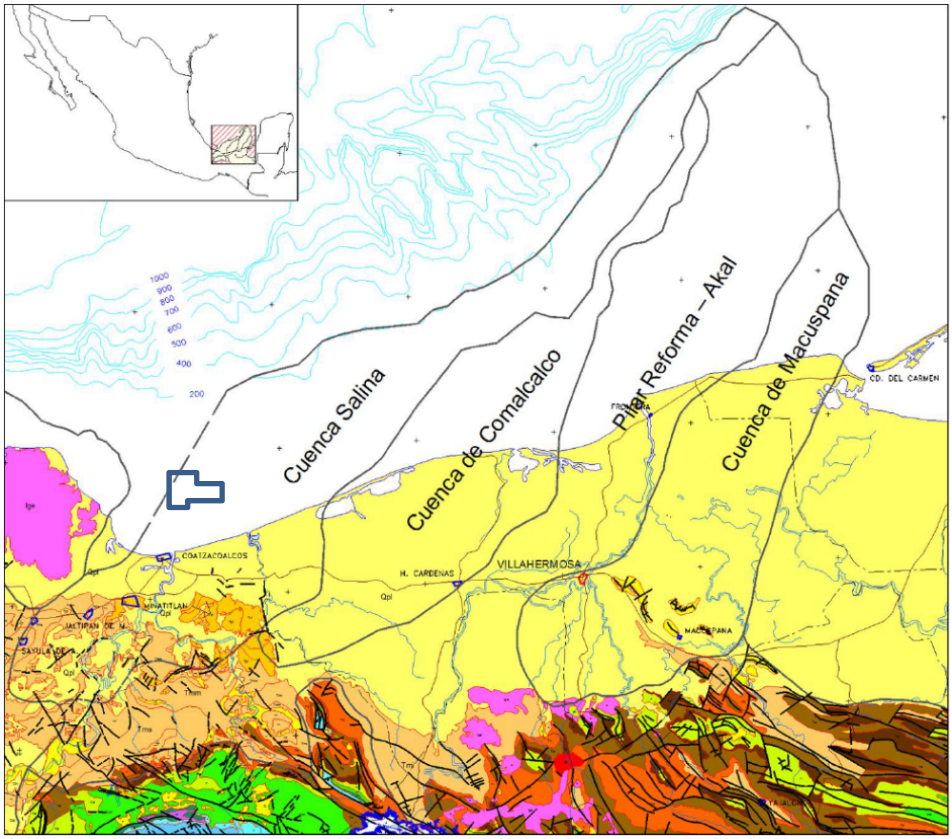


Figura 4.3 ***Cuencas geológicas que forman la provincia "Cuencas del Sureste"***
Fuente: CNH, 2014

4.3.3 Clima y meteorología

La estacionalidad climática en el Golfo de México se caracteriza por un periodo de secas de febrero a mayo, uno de lluvias de verano de junio a octubre, este con presencia de depresiones tropicales y uno de frentes fríos anticiclónicos conocidos como nortes de octubre a febrero (Wiseman & Sturges, 1999). La intensidad de estos

tres periodos está variando por efectos del cambio climático (Caso, Pisanty, & Ezcurra, 2004).

El clima dominante en la región del Área Contractual 7 es caliente subhúmedo con lluvias en verano; presentando una temperatura media anual de 26°C. La estación meteorológica utilizada para la caracterización de la temperatura no presenta datos sobre precipitación, por lo que se utilizó la información disponible en las estaciones meteorológicas en tierra. La estación elegida para caracterizar el régimen de precipitación es la No. 30214 "Nanchital" (Longitud -94.409722° Latitud: 18.07222°), dado que las estaciones más cercanas correspondientes a las de Coatzacoalcos y La Cangrejera no cuentan con esta información. La Estación Nanchital se encuentra en el estado de Veracruz, a 10 km de la costa y a 65 km el AC7 (CONAGUA-SMN, 2010). La precipitación promedio anual en la localidad de Nanchital, en Veracruz es alrededor de 2,758.5 mm (CONAGUA-SMN, 2010). El mes con mayor precipitación es septiembre, mientras que el más seco es abril.

4.3.3.1 Temperatura media anual y mensual

El clima predominante en la zona fue caracterizado con base en información tomada de estaciones meteorológicas marinas cercanas al proyecto. La estación meteorológica más cercana al Proyecto es la Estación No. 42055 operada por la NOAA la cual se encuentra en el Golfo de México (Longitud -93.9600° Latitud 22.1199°)

4.3.3.2 Temperatura del aire

De acuerdo a la información disponible, los meses que presentan la mayor temperatura histórica son julio, agosto y septiembre. El promedio máximo de temperatura del aire en el mes más caluroso se presentó en agosto con 30.7°C (Tabla 4.1 y Figura 4.4). El presente estudio se llevó a cabo en el mes de julio, en el que los datos históricos presentan valores altos siendo el promedio máximo 30.1°C, el promedio mínimo 26.2°C y la media mensual 28.8°C.

Tabla 4.1 Promedio mensual de la temperatura del aire entre 2005 – 2018

Mes	*Temperatura máxima mensual*	*Temperatura media mensual*	*Temperatura mínima mensual*
Enero	25.2	22.9	18.7
Febrero	25.0	22.9	19.7
Marzo	25.9	23.7	19.5
Abril	27.5	25.4	22.7
Mayo	28.5	26.7	21.1
Junio	29.7	28.1	25.3
Julio	30.1	28.8	26.2
Agosto	30.7	29.3	26.4
Septiembre	30.7	29.0	25.6
Octubre	29.6	27.7	24.4
Noviembre	27.9	25.6	22.2
Diciembre	26.6	24.2	20.6

Fuente: NOAA, 2018.

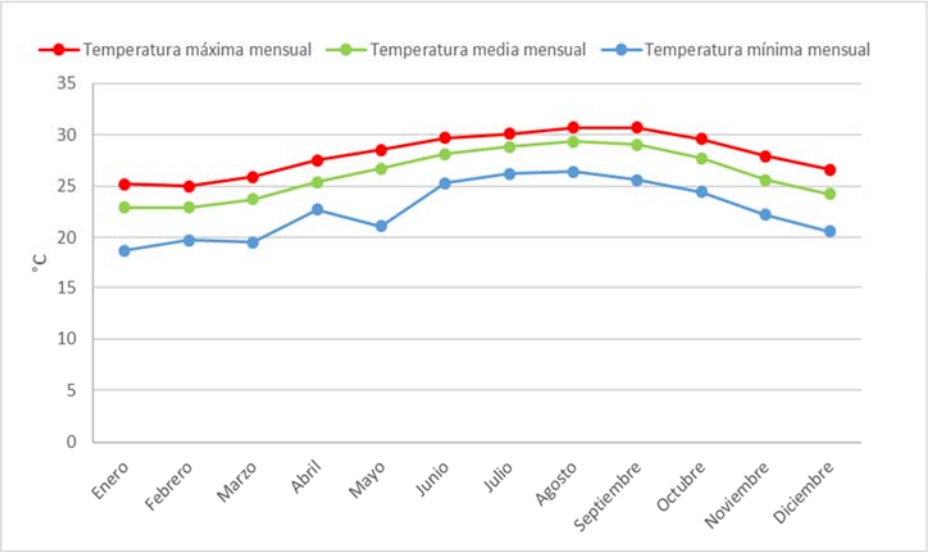


Figura 4.4 ***Temperatura promedio mensual del aire en el periodo comprendido entre 2005-2018.***

4.3.3.3 Temperatura superficial del agua de mar

Los meses que presentan la mayor temperatura histórica son julio, agosto y septiembre. El promedio máximo de temperatura del agua en el mes más caluroso se presenta en agosto con 32°C (Tabla 4.2). El presente estudio se llevó a cabo en el mes de enero, mes en el cual los datos históricos presentan valores bajos siendo el promedio 25.3°C, el promedio mínimo 14.8 °C y la media mensual 24.3°C como se puede apreciar en la Figura 4.5.

Tabla 4.2 ***Temperatura media mensual del agua entre 2005-2018***

Mes	*Temperatura máxima mensual*	*Temperatura media mensual*	*Temperatura mínima mensual*
Enero	25.3	24.3	14.8
Febrero	24.9	23.8	18.2
Marzo	25.7	24.2	20.2
Abril	27.8	25.7	23.3
Mayo	28.5	27.0	25.7
Junio	30.4	28.6	27.6
Julio	30.9	29.2	28.2
Agosto	32.0	30.1	29.1
Septiembre	31.5	29.9	28.8
Octubre	30.1	28.8	27.3
Noviembre	28.5	26.9	26.0
Diciembre	26.9	25.5	24.2

Fuente: NOAA, 2018

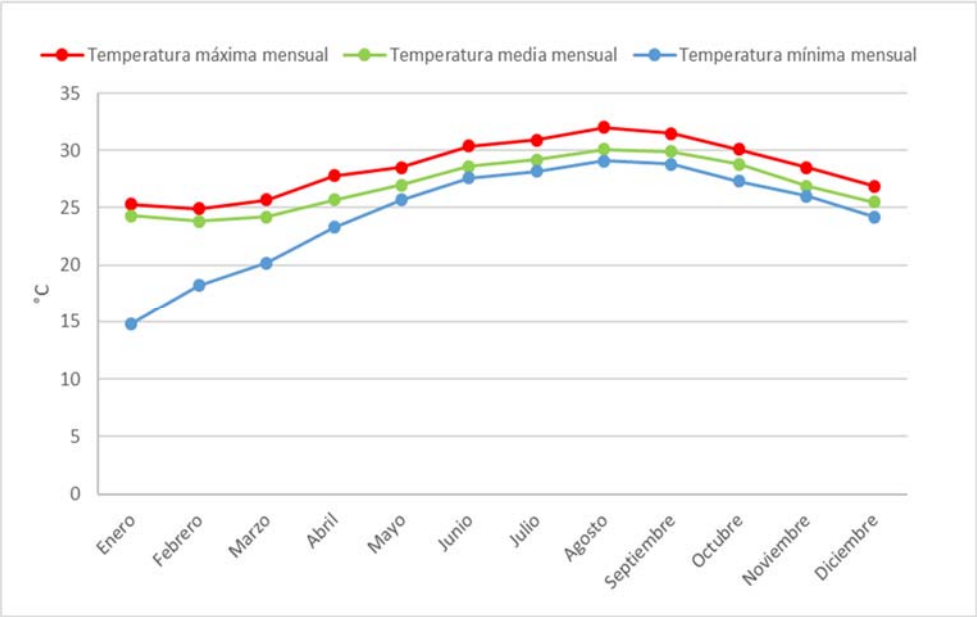
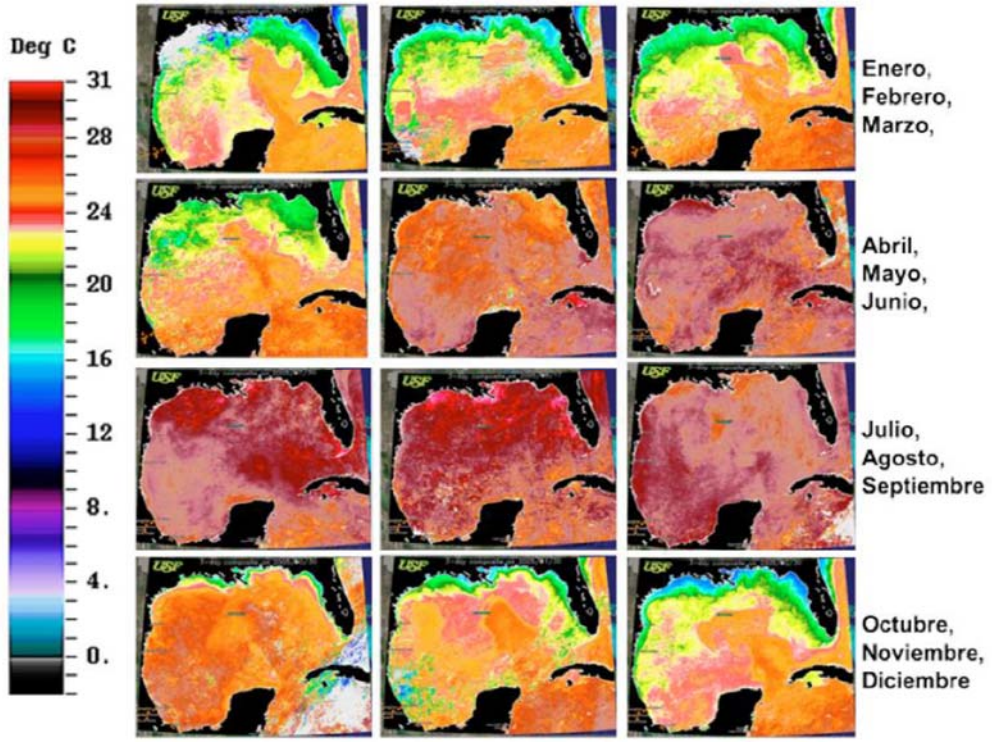


Figura 4.5 Temperatura promedio mensual del aire en el periodo comprendido entre 2005-2018

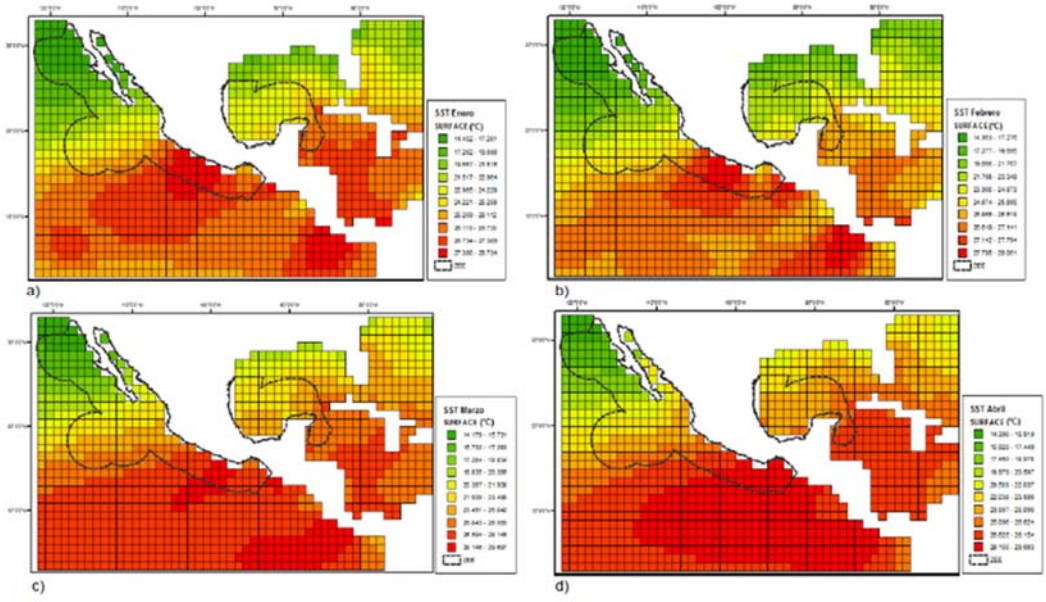
Para el Golfo de México, los valores de temperatura superficial del océano (TSO) registrados mensualmente para la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México de 1955 a 2006 reflejan una temporalidad estacional en los datos. La temperatura superficial del océano varió entre los 21 °C (valor mínimo registrado en febrero) hasta los 29.5 °C (valor máximo registrado en agosto). Con los intervalos de variación mensual de TSO a lo largo del año; se identificó una temporada fría en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo (invierno) donde se registran valores desde los 24°C hasta los 26°C (Figura 4.6).

La disminución de temperatura registrada en esta temporada podría estar influenciada por la temporada de Nortes. Cabe resaltar que durante estos meses existe un gradiente de temperaturas más marcado entre la zona Este y Oeste del Golfo de México, donde la región Oeste presenta valores alrededor de 4°C menores que la región este (Figura 4.8 y Figura 4.9) (de la Lanza-Espino & Gómez-Rojas, Características físicas y químicas del Golfo de México., 2004). Por lo tanto, de manera general la temperatura del agua, se caracteriza por presentar temperaturas de entre 28 ºC y 29 ºC en verano con incrementos de noroeste a sureste en las aguas superficiales. Por otro lado, en invierno durante la temporada de nortes, la temperatura del agua superficial disminuye hasta los 18 ºC y 19 ºC debido a los vientos provenientes del norte, los cuales ponen resistencia a las aguas cálidas provenientes del sureste (de la Lanza-Espino & Gómez-Rojas, 2005).



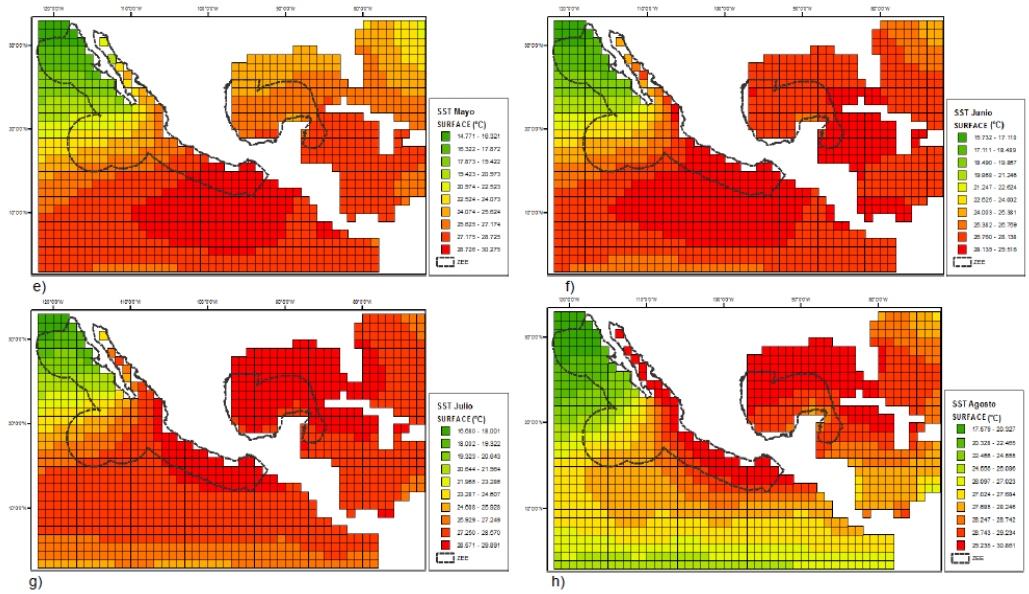
Fuente: Yañez-Arancibia et al.,2014

Figura 4.6 Variación mensual del promedio de temperatura superficial del océano (°C).



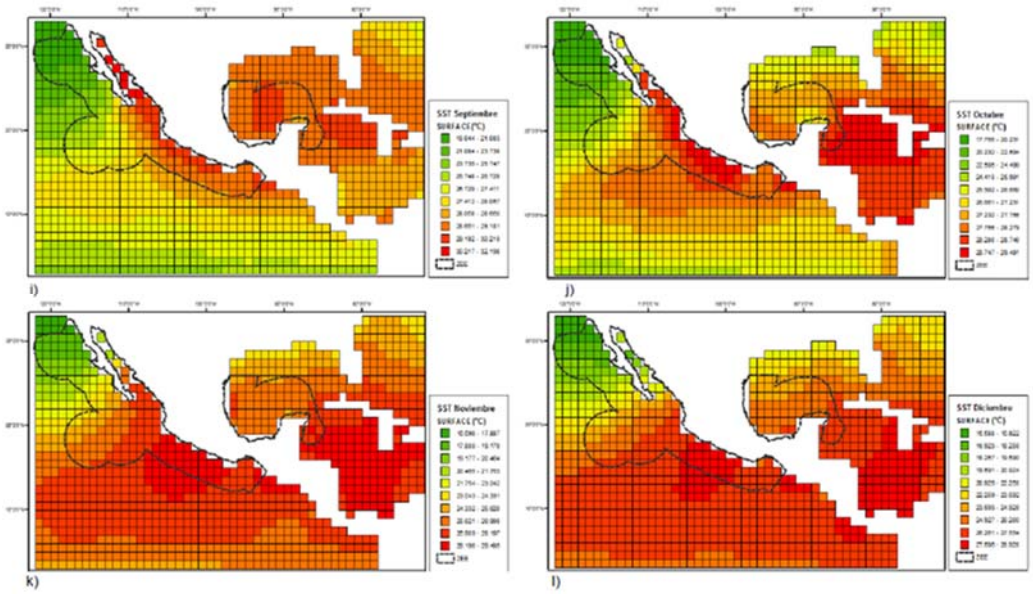
Fuente: De la Lanza Espino y Gómez-Rojas, 2004.

Figura 4.7 Temperatura superficial (°C): a) enero, b) febrero, c) marzo, d) abril.



Fuente: De la Lanza Espino y Gómez-Rojas, 2004.

Figura 4.8 ***Temperatura superficial (°C): a) mayo, b) junio, c) julio, d) agosto.***

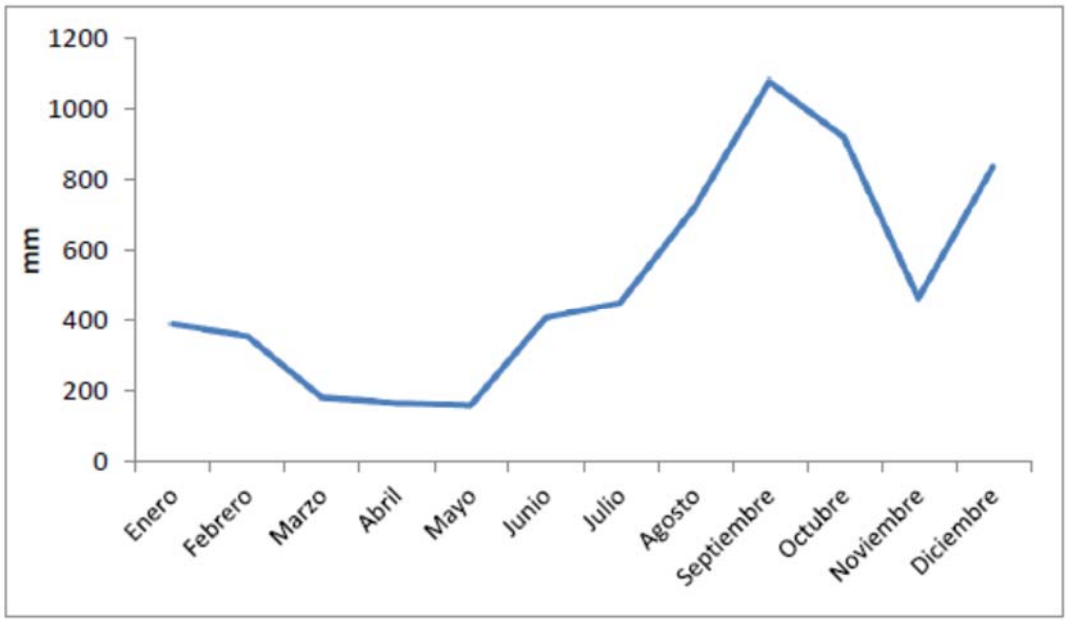


Fuente: De la Lanza Espino y Gómez-Rojas, 2004.

Figura 4.9 ***Temperatura superficial (°C)) i) septiembre, j) octubre, k) noviembre, l) diciembre.***

4.3.3.4 Precipitación media anual y mensual

Debido a que la estación meteorológica marina operada por la NOAA no presenta datos disponibles de precipitación se optó por utilizar estaciones meteorológicas en tierra. La estación que fue utilizada para caracterizar la precipitación es la No. 30214 "Nanchital" (Longitud -94.409722° Latitud: 18.07222°). Tal y como lo muestra la Tabla 4.3 y la Figura 4.10 la precipitación promedio anual en la localidad de Nanchital, en Veracruz es alrededor de 2,758.5 mm (CONAGUA-SMN, 2010). .



Fuente: CONAGUA-SMN, 2010

Figura 4.10 ***Precipitación máxima mensual para la estación "Nanchital", Veracruz.***

Tabla 4.3 ***Precipitación máxima mensual en el periodo comprendido entre 1951-2010***

Mes	*Normal*	*Máxima mensual*	*Año de máxima*	*Máxima diaria*	*Años con datos*
Enero	157.5	389.4	1960	115.0	25
Febrero	121.5	353.4	1984	185.0	25
Marzo	53.0	180.5	1965	86.0	24
Abril	42.7	164.8	1962	100.0	23
Mayo	72.3	158.9	1975	90.0	24
Junio	235.9	406.0	1978	127.5	23
Julio	253.8	450.5	1971	120.0	22
Agosto	314.3	720.9	1973	175.5	24
Septiembre	482.8	1,075	1982	301.0	24
Octubre	490.9	918.3	1961	295.0	22
Noviembre	264.9	463.5	1964	240.5	22
Diciembre	268.9	834.6	1983	185.1	24
Anual	**2,758.5**				

Fuente: CONAGUA-SMN, 2010.

4.3.3.5 Humedad relativa

En un contexto local sobre el AC7, con base en la información proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional, para el Municipio de Coatzacoalcos la humedad relativa media anual va del 70% al 80%, debido a esto existe mucha nubosidad que provoca una insolación baja favoreciendo la precipitación. De igual

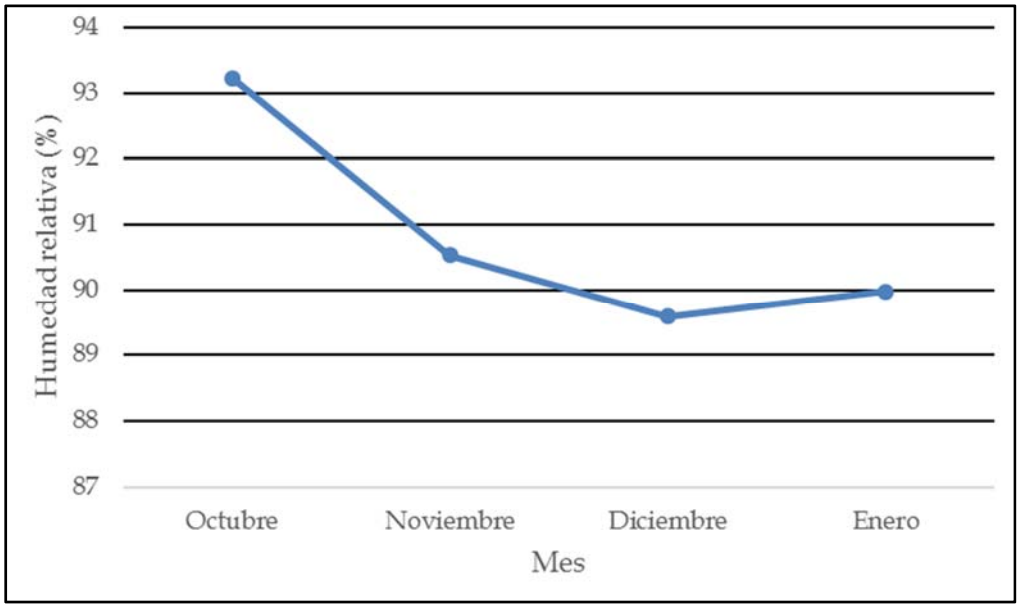
forma, según datos obtenidos de las EMA y de las ESIME más cercanas al Área Contractual, el promedio mensual de humedad relativa fue mayor durante octubre con 93.22%, mientras que en enero se presentó el valor más bajo de precipitación media mensual con 89.97 (Tabla 4.4 y Figura 4.11). En el mes de enero sólo se obtuvieron valores de precipitación hasta el día 12 del mes.

La humedad atmosférica originada en el mar es arrastrada hacia el continente por vientos alisios, nortes, tormentas tropicales y huracanes, cuyas orientaciones predominantes son N-S o NESW. Las tormentas tropicales y los huracanes son causantes de las mayores precipitaciones en el año y definen la temporada lluviosa (en verano y parte del otoño). Los nortes son causantes de una considerable precipitación lo mismo que del descenso de la temperatura en la temporada de invierno y parte de la primavera de diciembre a marzo.

Tabla 4.4 Humedad relativa registrada en estaciones meteorológicas más cercanas al AC7.

Mes	*EMA Paraiso*	*EMA La Cangrejera*	*EMA Sánchez Magallanes*	*ESIME Coatzacoalcos*	*Promedio mensual*	*Mínimos-Máximos*
Humedad relativa (%)						
Octubre	-	93.65	88.26	97.75	93.22	67.47-99.88
Noviembre	-	90.31	83.50	97.78	90.53	74.77-99.45
Diciembre	79.14	94.45	86.80	97.96	89.59	65.02-99.99
Enero	81.01	93.58	87.24	98.05	89.97	66.26-100

Fuente: CONAGUA, 2017-2018.



Fuente: CONAGUA, 2017-2018.

Figura 4.11 Humedad relativa media mensual registrada en las EMA y ESIME más cercanas

al Área Contractual durante octubre-diciembre 2017 y enero 2018.

4.3.3.6 Evaporación media anual

La boya meteorológica No. 42055 operada por la NOAA no cuenta con datos de evaporación, por lo tanto estos datos estadísticos se tomaron de la estación antes mencionada No. 30214 "Nanchital" del Sistema Meteorológico Nacional.

Los meses con mayor evaporación son abril y mayo mientras que los meses con menor evaporación son Enero y Diciembre (Tabla 4.5)

Tabla 4.5 Evaporación total en el periodo comprendido entre 1951-2010

Evaporación total en el periodo comprendido entre 1951-2010		
Mes	***Normal***	***Años con datos***
Enero	58.4	25
Febrero	64.2	25
Marzo	104.0	24
Abril	125.5	23
Mayo	150.9	24
Junio	124.2	2
Julio	111.4	
Agosto	110.0	
Septiembre	99.7	
Octubre	85.3	
Noviembre	68.9	
Diciembre	63.7	
Anual	**1,166.2**	

Fuente: CONAGUA, 2010.

4.3.3.7 Eventos climáticos extremos

Entre los eventos extremos ambientales destacan los ciclones, huracanes, tormentas y depresiones tropicales. El intercambio entre las masas de aire frío y seco que provienen del continente y las masas de aire propias del Golfo de origen marítimo y tropical provocan una fuerte frontogénesis (p. ej. nortes), principalmente entre los meses de octubre a abril (Tapanes & González-Coya, 1980). Durante el verano, está región es afectada por tormentas tropicales, de las cuales 60% tienen intensidades de huracán. El 80% de los huracanes se forman fuera del Golfo, su centro se desplaza hacia la costa noroeste de América o hacia la Península de Florida con velocidades de aproximadamente 20 km/hr (Monreal-Gómez & Salas de Léon, 2004).

La zona del Golfo de México se caracteriza por la abundancia de eventos meteorológicos extremos a lo largo del año. Las masas de aire frío continentales y los sistemas de alta presión (ej., 1028 hPa), las rachas de fuertes vientos (ej., 100

km/h) y los cambios en el nivel del mar (hasta 4 m) caracterizan a los nortes que se presentan en la zona. La Tabla 4.6 muestra los eventos extremos climatológicos que han afectado la zona en el periodo 1997-2018.

Tabla 4.6 ***Eventos extremos reportados para la zona del Área Contractual 7 para el periodo 1997-2017***

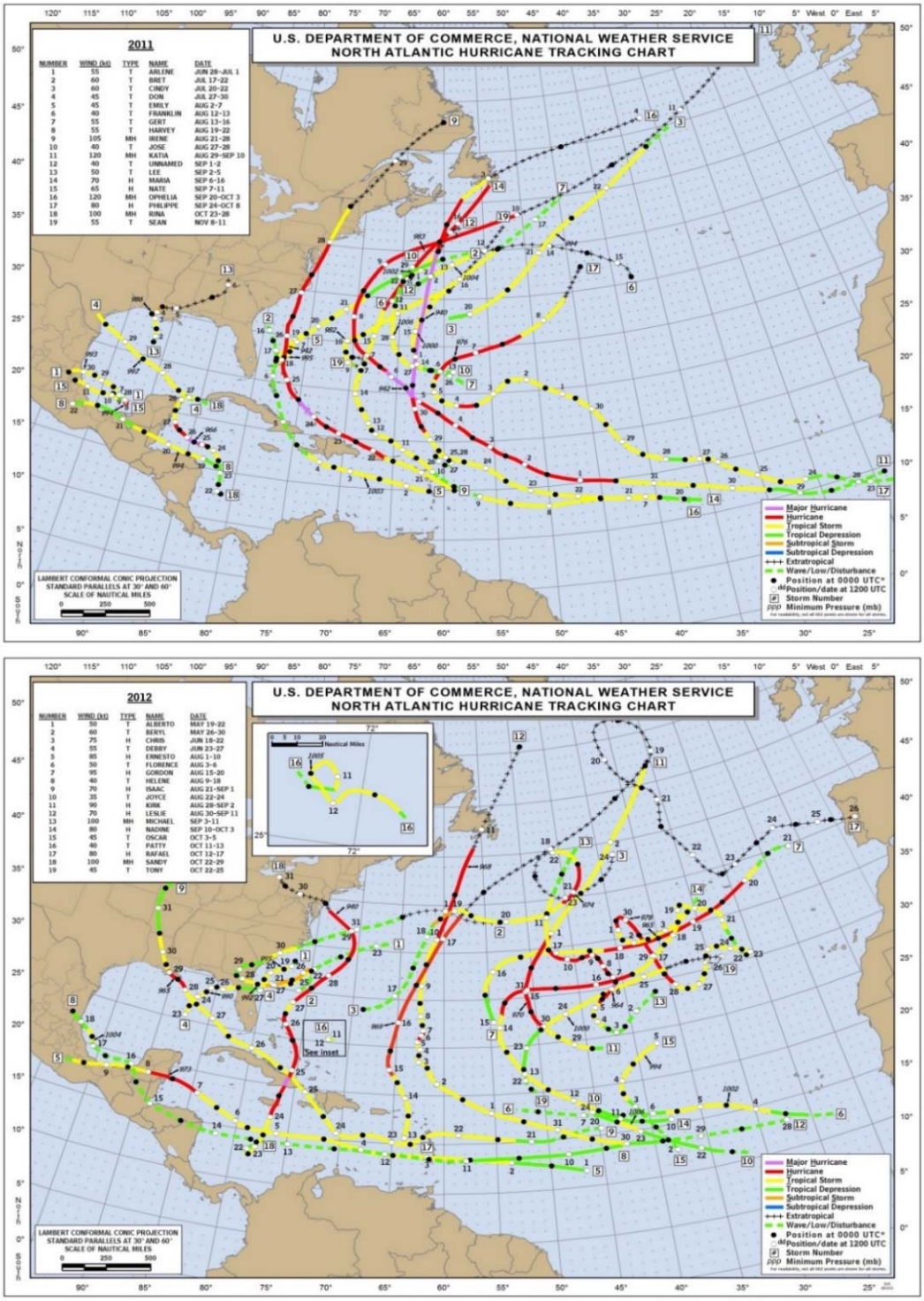
Nombre del Fenómeno	*Mes y Año*	*Lugar de entrada a tierra*	*Vientos máx. (km/h) a/*	*Categoría b/*
Mitch	Octubre 1998	Honduras.	285	H5
Bret	Agosto 1999	110 km al suroeste de Corpus Christi, Texas.	220	H3
No. 11	Octubre 1999	N/A	55	DT
Keith	Septiembre 2000	Lomas del Real, Tamaulipas	210	H4
Chantal	Agosto 2001	Bacalar, Quintana Roo	115	TT
Larry	Octubre 2003	15 km al Noreste de la población de El Alacrán, Tabasco	95	TT
Bret	Junio 2005	Tuxpan, Veracruz	65	TT
Emily	Julio 2005	Mezquite y Carboneras, Tamaulipas	250	H5
Gert	Julio 2005	Horconcitos, Veracruz	75	TT
Jose	Agosto 2005	10 km al Sureste de Vega de Alatorre, Veracruz	85	TT
Stan	Octubre 2005	20 km al Noreste de San Andrés Tuxtla, Ver.	130	H1
Dean	Agosto 2007	65 km al este de Chetumal Quintana Roo	260	H5
Lorenzo	Septiembre 2007	Barra de Tecolutla, Veracruz	130	H1
Marco	Octubre 2008	30 km al Este de Misantla, Veracruz,	100	TT
Alex	Junio 2010	55 km al norte de La Pesca, Tamaulipas	165	H2
Hermine	Septiembre 2010	40 km al sur de Matamoros, Tamaulipas	100	TT
Karl	Septiembre 2010	Playa Chachalacas, a 15 km al Norte de la ciudad de Veracruz	195	H2
Richard	Octubre 2010	155 km al Este-Sureste de Cd del Carmen, Camp	150	H2
Arlene	Junio 2011	Cabo Rojo, Veracruz	100	TT
Harvey	Agosto 2011	5 km al Oeste-Noroeste de Alvarado, Ver	95	TT
Nate	Septiembre 2011	25 km al Nor-Noreste del Puerto de Veracruz	110	TT
Ernesto	Agosto 2012	15 km al Noroeste de Coatzacoalcos, Veracruz	140	H1
Helene	Agosto 2012	15 km al Norte de la población de Horconcitos, Veracruz	75	TT
Barry	Junio 2013	Playa La Mancha, a 45 km al noroeste de Veracruz	75	TT
Fernand	Agosto 2013	5 km al norte de Zempoala, Veracruz	85	TT

Nombre del Fenómeno	*Mes y Año*	*Lugar de entrada a tierra*	*Vientos máx. (km/h) a/*	*Categoría b/*
Ingrid	Septiembre 2013	La Pesca Tamaulipas	120	H1
Dolly	Septiembre 2014	7 km al noreste de Horconcitos, Veracruz	85	TT
Hanna	Octubre 2014	Sabancuy, Campeche	55	TT
Danielle	Junio 2016	15 km al norte de Tuxpan, Veracruz	75	TT
Earl	Agosto 2016	10 km al sureste de Antón Lizardo, Veracruz	130	H1
Franklin	Agosto 2017	Lechuguillas, Veracruz	140	H1

a/ Se refiere a la intensidad al momento de impacto en tierra, no a la intensidad del ciclón tropical en mar abierto.
b/ Las categorías, de acuerdo con la escala de Saffir-Simpson, se clasifican en: H1, 119-153 (km/h); H2, 154-177 (km/h); H3, 178-209 (km/h); H4, 210-250 (km/h) y H5, mayor de 250 (km/h).
c/ Lugar se considera como segunda entrada del huracán:
H Huracán; TT Tormenta Tropical; DT Depresión Tropical

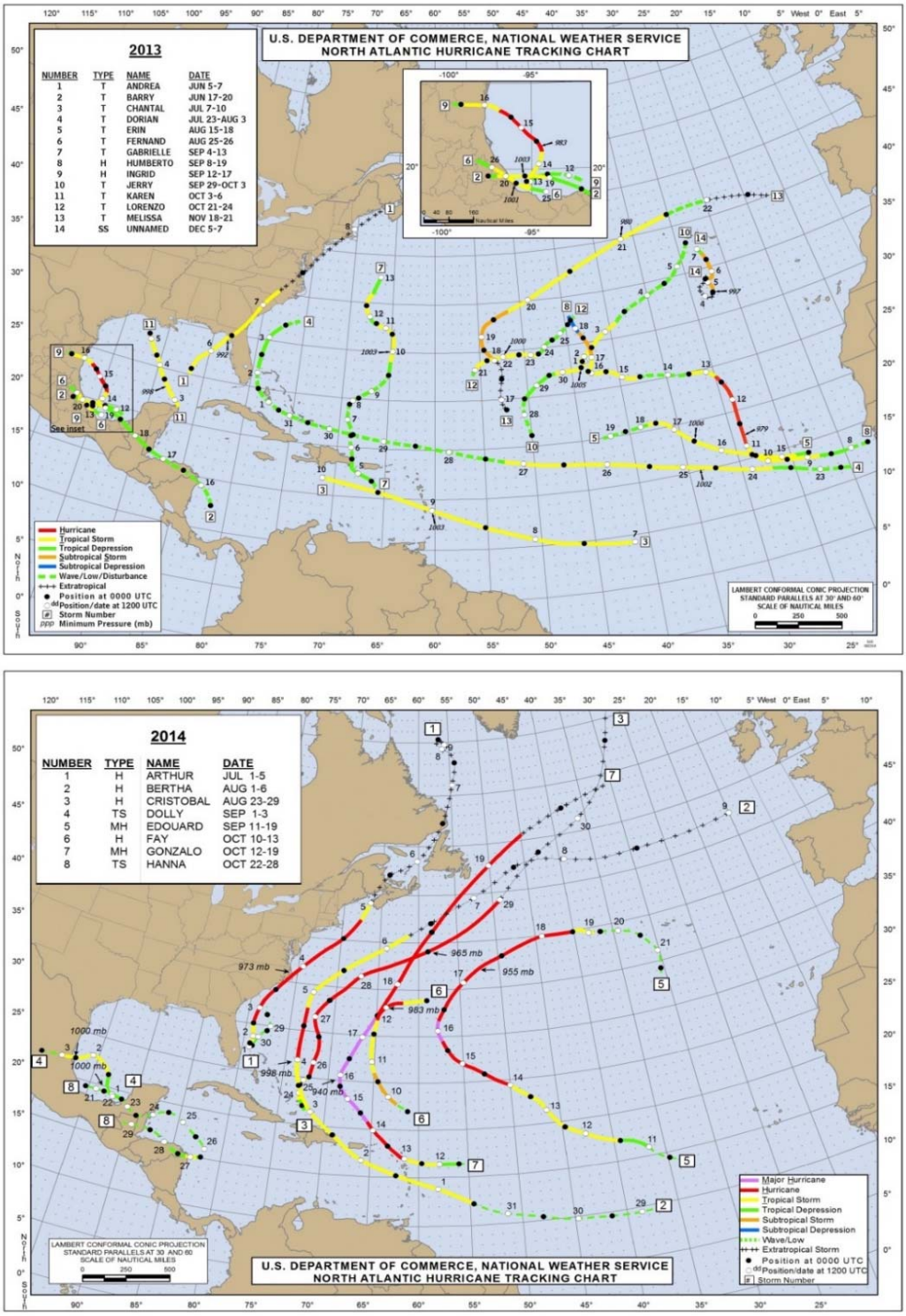
Fuente: SMN-CONAGUA, 2017, NOAA, 2017.

Es común que los ciclones tropicales en caso de entrar al Golfo de México afecten las costas de Veracruz o de Tabasco, siendo el 2015 el último año que estas costas no fueron impactadas por un ciclón tropical. Durante ese año los ciclones tropicales afectaron únicamente a costas de Estados Unidos y el Caribe. Por otro lado, en 2016 únicamente dos ciclones afectaron a costas mexicanas en los ya mencionados estados de Veracruz y Tabasco. En las siguientes Figuras (Figura 4.12, Figura 4.13, Figura 4.14, Figura 4.15) muestran los ciclones tropicales que han impactado el océano Atlántico, Mar caribe y Golfo de México en los últimos 7 años. Los ciclones tropicales que han atravesado la zona del Proyecto han sido escasos y en su mayor parte han tenido categorías de tormentas tropicales (16) siendo el 53.33% del total, con vientos máximos de entre 45 y 110 km/h. Ha habido 5 huracanes categoría 6 (16.66%), 3 categoría 2 (10%), 1 para las categorías 3 y 4 (3.33% cada uno) y se han presentado 4 huracanes categoría 5 en la zona (10%).



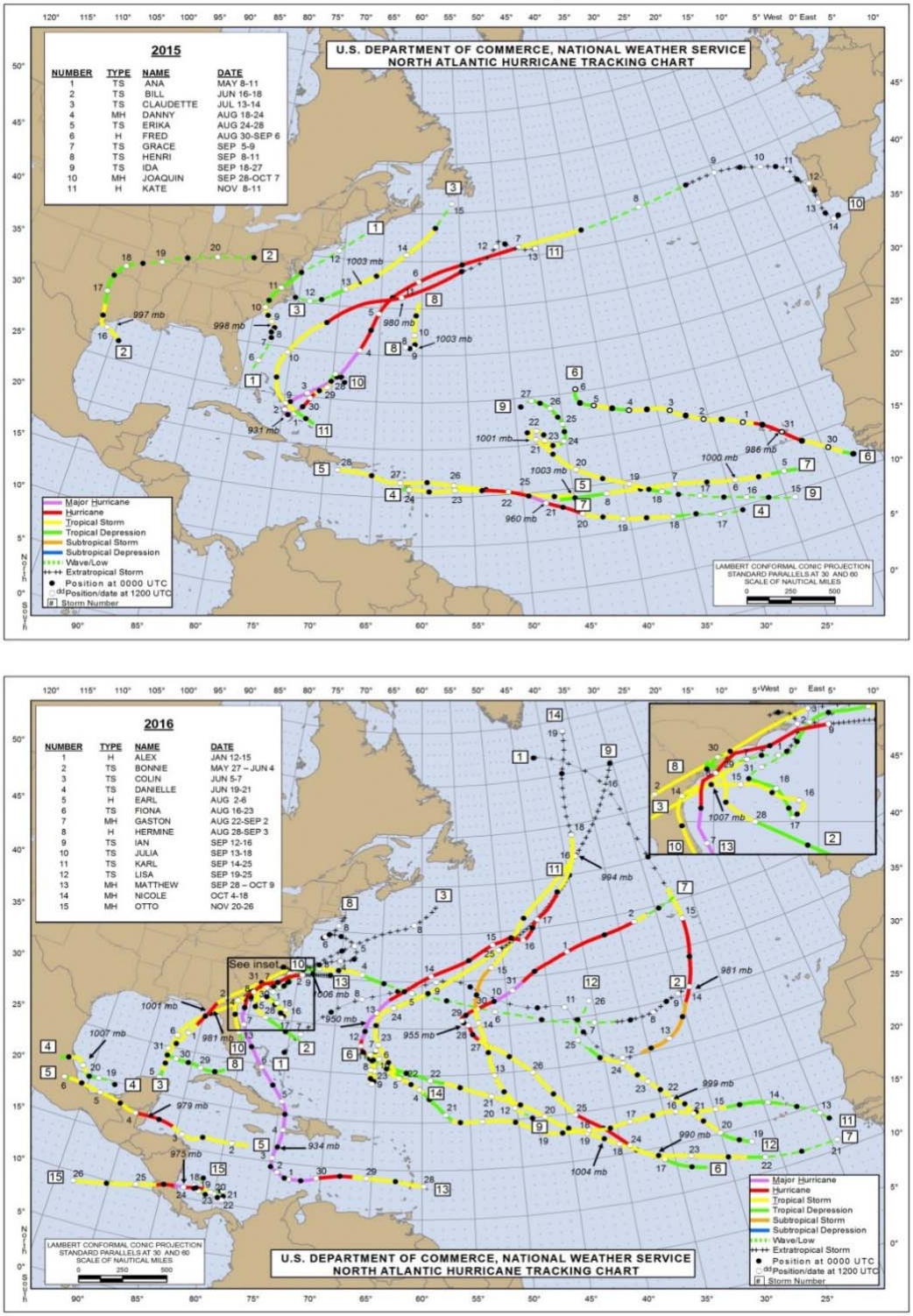
Fuente: NOAA, 2012

Figura 4.12 ***Ciclones tropicales en las costas del Mar Caribe y océano Atlántico en las temporadas 2011-2012.***



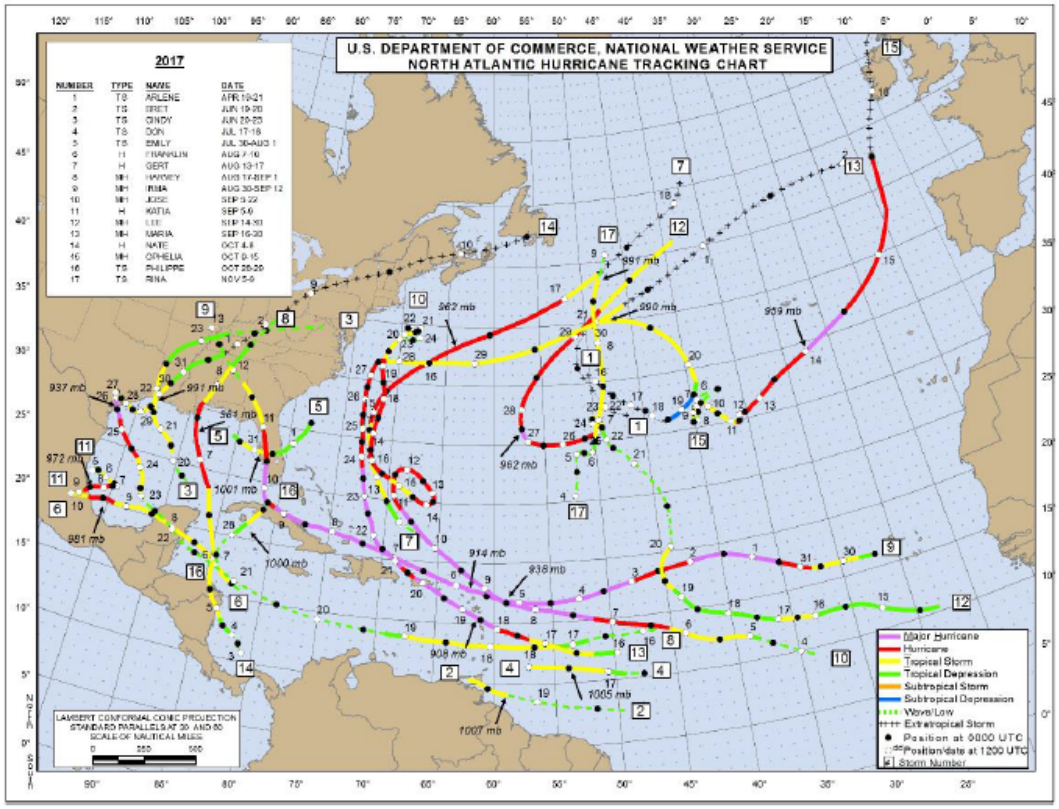
Fuente: NOAA, 2014

Figura 4.13 Ciclones tropicales en las costas del Mar Caribe y océano Atlántico en las temporadas 2013-2014.



Fuente: NOAA, 2016

Figura 4.14 Ciclones tropicales en las costas del Mar Caribe y océano Atlántico en las temporadas 2015-2016.



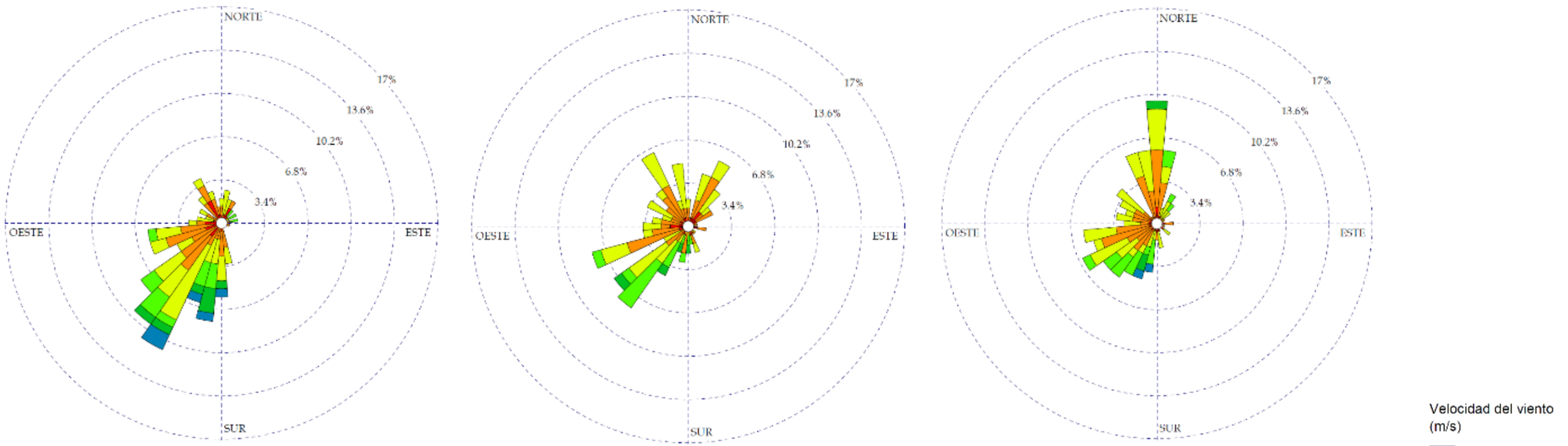
Fuente: NOAA, 2017

Figura 4.15 ***Ciclones tropicales en las costas del Mar Caribe y océano Atlántico en la temporada 2017 .***

4.3.3.8 Velocidad y dirección de vientos dominantes

La posición geográfica que presenta el Golfo de México ocasiona que durante el inverno este se vea influenciado por las masas de aire frío y seco procedentes del Norte que, al chocar con masas de aire marítimo y tropical del Golfo, dan origen a la formación de frentes fríos principalmente de octubre a abril. La presencia de estos frentes, llamados *Nortes*, corren de Norte a Sur y alcanzan velocidades de hasta 30 m/s. En el Golfo de México la mayor parte del año los vientos tienen una dirección predominante Este-Sureste, con una intensidad máxima de 4.11 m/s, en tanto que en la temporada de Nortes (octubre a febrero) la dirección es al Noroeste, con una velocidad que varía entre los 26.75 m/s a 37.04 m/s (Monreal-Gómez & Salas de Léon, 2004).

Para caracterizar el área del Sitio, los datos de viento se extrajeron de la colección de datos del Centro Internacional de Investigación del Pacifico (APDRC, por sus siglas en inglés) correspondientes a la ubicación más cercana disponible (latitud 17.5° y longitud -95°) correspondiente al periodo 2013-2018. La Figura 4.16 y Figura 4.17 la muestran los diagramas de rosa de la velocidad y dirección promedio del viento durante el periodo 2013-2018.



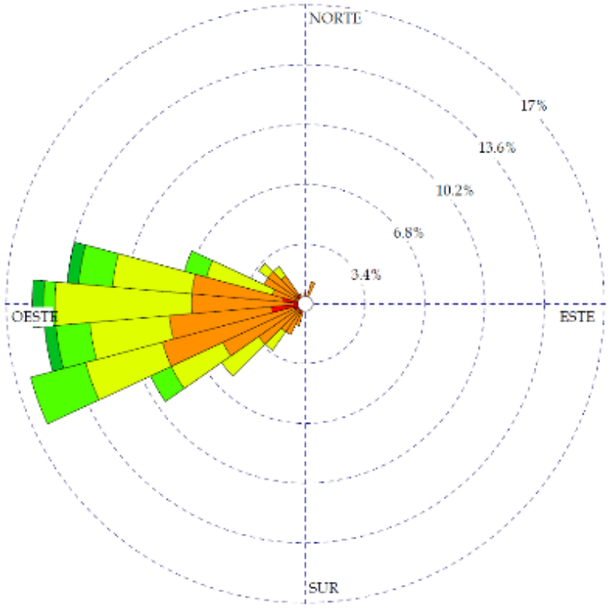
enero **febrero** **marzo**

abril **mayo** **junio**

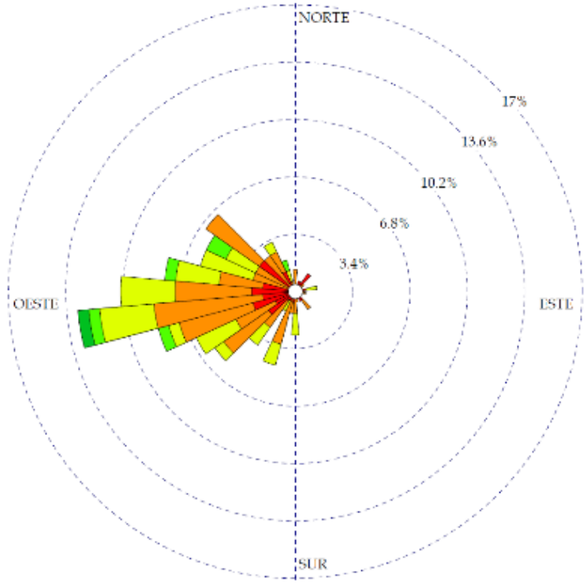
Fuente: IPRC 2013 -2018

Figura 4.16 Diagrama de rosa de los vientos (Promedio) para el área cerca del Área Contractual 7 para los meses enero – junio en el periodo 2013 - 2018

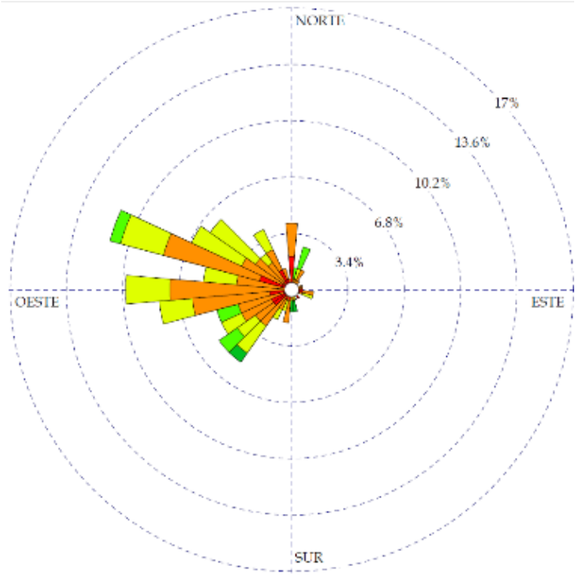
julio



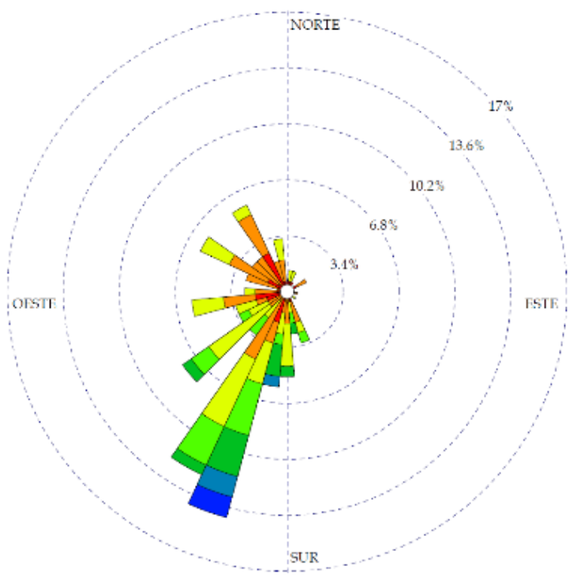
agosto



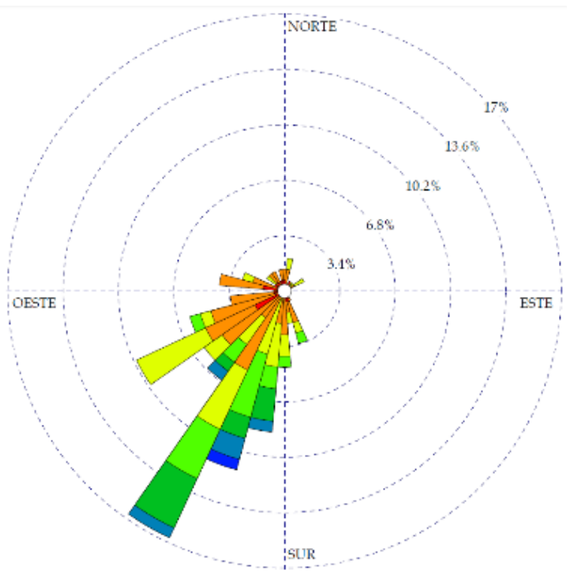
septiembre



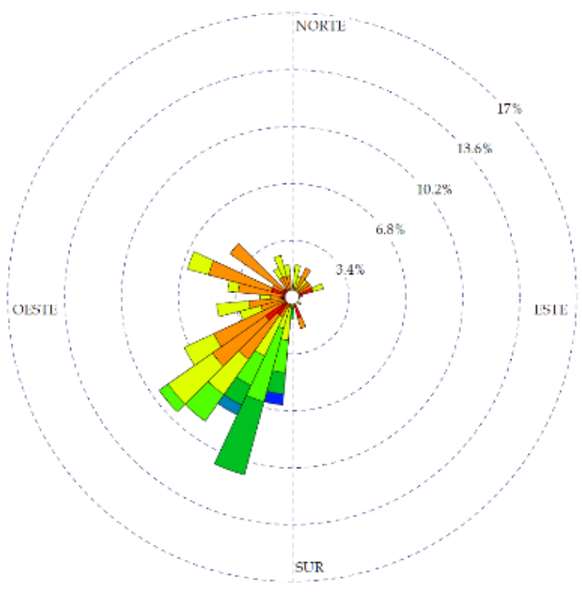
octubre



noviembre



diciembre

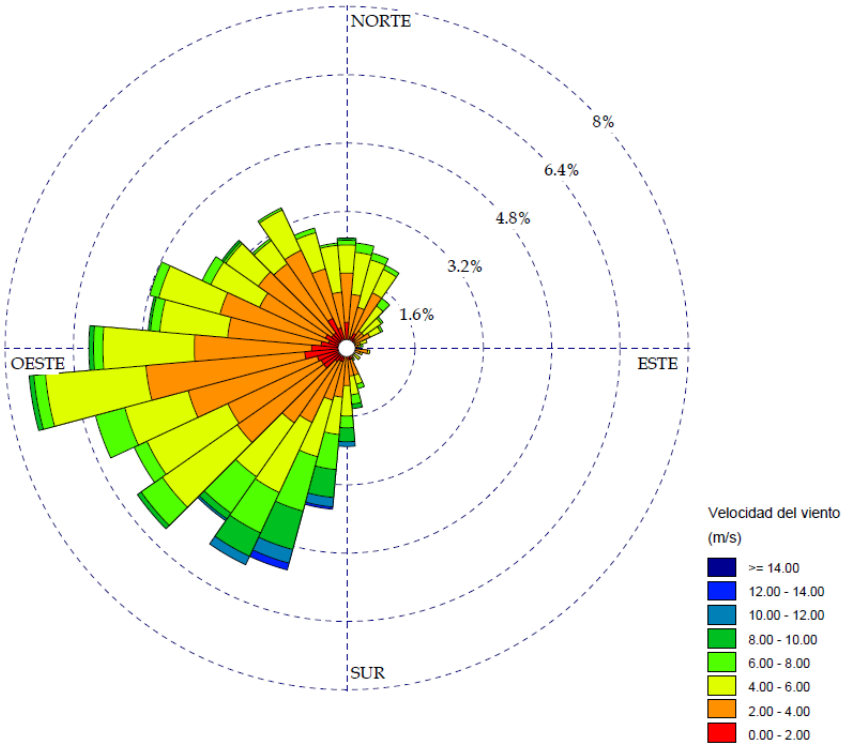




Fuente: IPRC 2013 -2018

Figura 4.17 ***Diagrama de rosa de los vientos (Promedio) para el área cerca del Área Contractual 7 para los meses julio - diciembre en el periodo 2013 - 2018***

De manera general se puede observar que durante la temporada de lluvias que comprende los meses de julio a octubre, la velocidad de los vientos en el área de estudio no sobrepasa los 10 m/s y siguen en dirección al Noreste tal como se comprueba en la Figura 4.18 del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). En general, el modelo nos permite comprobar que, en la temporada de *Nortes*, durante los meses de octubre a febrero, la velocidad de los vientos que se presentan es mayor que en la temporada de lluvias. Adicionalmente, el modelo nos permitió corroborar la información bibliográfica que nos indica que, en época de Nortes, los vientos no superan los 15 m/s siguiendo en dirección Norte.

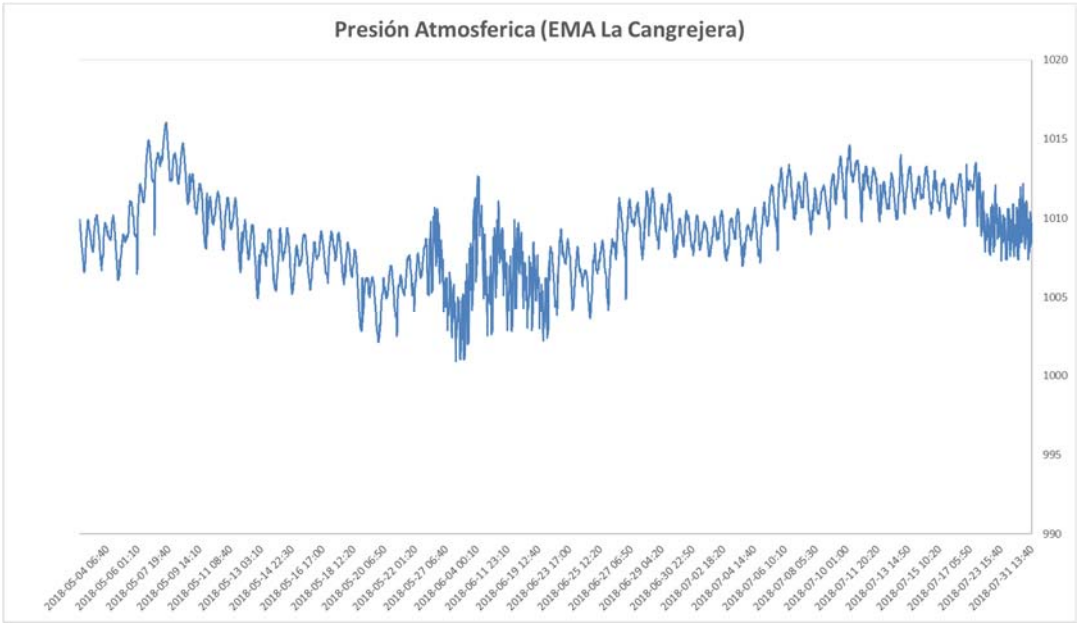


Fuente: IPRC 2013 -2017

Figura 4.18 Diagrama de rosa de vientos anual (Promedio) cerca del AC7 (latitud 17.5° y longitud -95°) para el periodo 2013 -2017

4.3.3.9 Presión atmosférica

Los datos de presión atmosférica únicamente se encuentran disponibles en las Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMA), las cuales tienen datos diarios e históricos de hasta 90 días. Se revisaron los datos la EMA "La Cangrejera" con coordenadas Latitud 18.105556, Longitud -94.331389. En la Figura 4.19 se muestran datos de la estación de "La Cangrejera" durante los últimos 90 días cada hora; puede observarse que la presión se mantiene estable, con valores promedios que van desde los 1000.02 mb hasta los 1,015 mb, con un descenso anormal en la presión el día 29 de mayo llegando hasta los 1000 mb.



Fuente: SMN, 2018

Figura 4.19 Presión atmosférica para la estación meteorológica automática "La Cangrejera".

4.3.3.10 Calidad del aire

En las aguas del Golfo de México y particularmente en la región sur se realizan actividades tanto comerciales como industriales que implican el empleo de embarcaciones y maquinaria que generan emisiones atmosféricas contaminantes. Los trabajos puntuales que tienen por objeto evaluar los efectos sobre la población y sobre los ecosistemas se afianzaron en el año 1997, cuando se crearon dos redes de monitoreo continuo de la calidad del aire costero, que cuantifican diferentes compuestos como dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), óxido nítrico (NO), óxidos de nitrógeno totales (NOx), ácido sulfhídrico e hidrocarburos (UNAM, 1997).

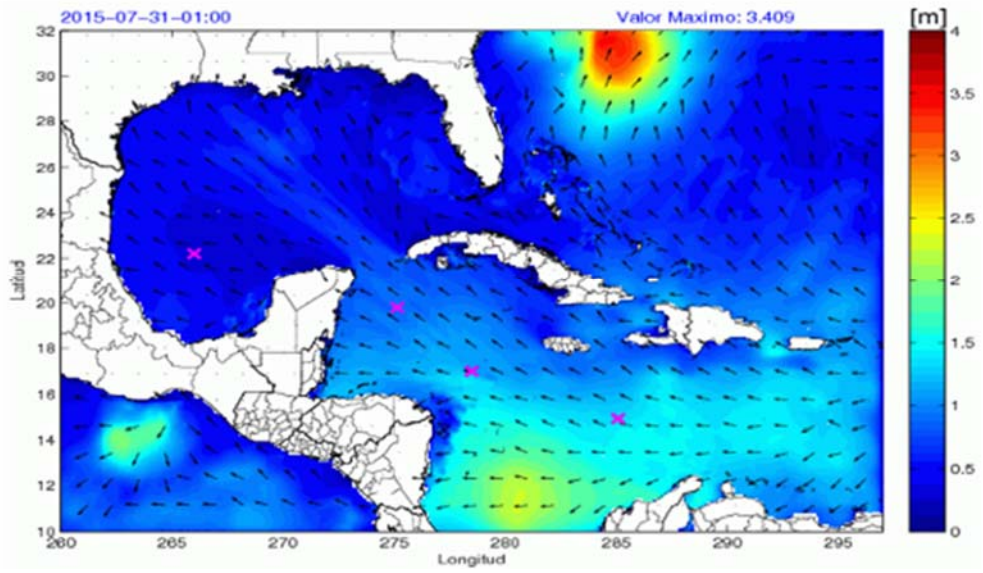
Un estudio realizado por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) en el año 2013, en el área de influencia marina y costera de las actividades petroleras marinas de la Sonda de Campeche concluyó que las emisiones provenientes de los complejos de producción costa fuera evaluados no representaron un riesgo para la población de las comunidades costeras (Veracruz, Tabasco y Campeche), dado que, en general, las concentraciones se encontraron por debajo de los límites máximos permisibles y a su vez las plumas de dispersión llegaron con concentraciones menores a los receptores ubicados en las zonas costeras debido a la distancia a la costa y el potencial de dilución. Dicho estudio también indica que, en general, cerca del área marítima inmediata de las plataformas operativas es donde se obtuvieron los valores más altos de los contaminantes estudiados, sobrepasándose puntualmente los límites máximos permisibles de las moléculas SO_2, NO_2 y O_3. En las

inmediaciones del AC7 no se puede concluir si hay afectaciones a la calidad del aire porque actualmente no existen plataformas activas de perforación y durante la campaña de campo de LBA no se observaron fuentes fijas de emisiones a la atmósfera.

4.3.4 Hidrodinámica y batimetría

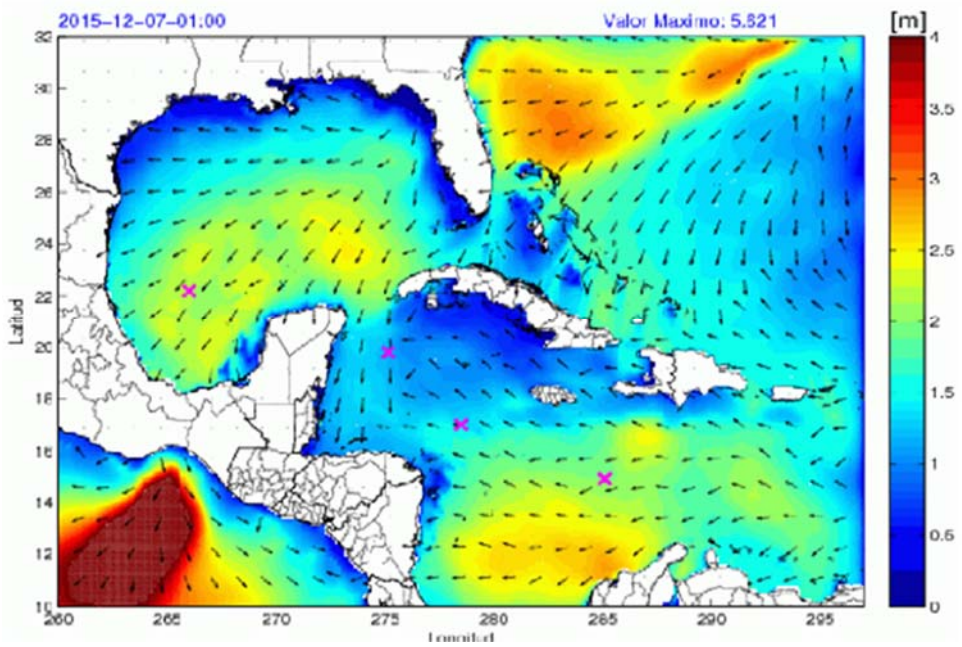
4.3.4.1 Oleaje

De acuerdo con la información reportada por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), en la temporada de lluvias (julio a octubre), el oleaje del área de estudio no supera el metro de altura y la dirección que siguen las olas es al suroeste (Figura 4.20).En la temporada de nortes (octubre a febrero), el oleaje en el área de estudio es mayor al registrado en la temporada de lluvias, presentando las olas una altura promedio de 2.5 m y estas siguen una dirección hacia la línea de costa (Figura 4.21). Tal como se puede observar, el oleaje promedio dentro del Área Contractual oscila entre 1 y 2.5 m durante el año.



Fuente: IMTA, 2015

Figura 4.20 Altura del oleaje y dirección simulada en el Golfo de México en el periodo de lluvias (julio) de 2015.

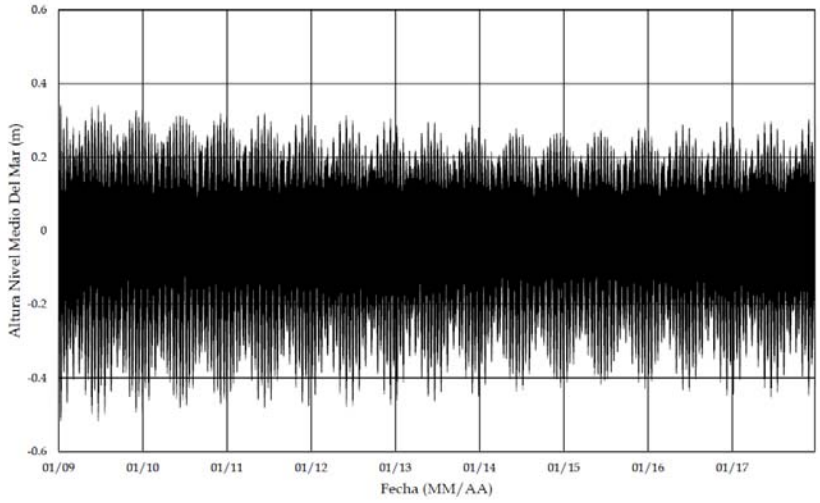


Fuente: IMTA, 2015.

Figura 4.21 ***Altura del oleaje y dirección simulada en el Golfo de México en el periodo de nortes (diciembre) de 2015.***

4.3.4.2 Mareas

Para la descripción del ciclo de mareas en el área del Sitio, la información de mareas se obtuvo usando el programa OTPS (OSU *Tidal Prediction Software*), de la Universidad del Estado de Oregón. OTPS tiene alta resolución y provee la elevación regional de las mareas. La Figura 4.22 representa gráficamente el régimen de mareas en el área del Sitio usando datos correspondientes al periodo enero 2009-diciembre 2017. En la mayor parte del Golfo de México, las mareas predominantes son diurnas, con marea alta y marea baja.



Fuente: OTPS 2009 -2018

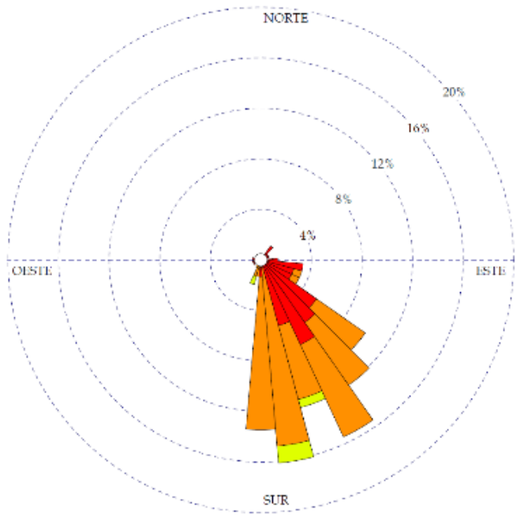
Figura 4.22 ***Representación gráfica del régimen de mareas de enero 2009 a diciembre 2017.***

4.3.4.3 Corrientes marinas

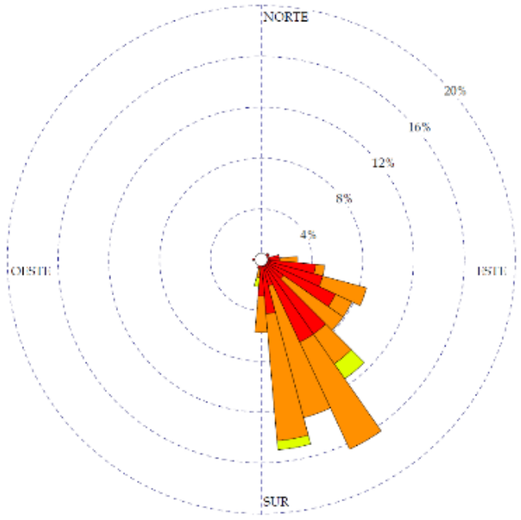
La dinámica del Golfo de México tiene una fuerte influencia de la Corriente de Yucatán. Al entrar al Golfo esta corriente se convierte en la Corriente de Lazo (por la forma que tiene) la cual penetra hacia el Norte, luego gira hacia el Este, posteriormente hacia el Sur y hacia el Este saliendo por el Estrecho de Florida. Pasa después a integrarse a la Corriente del Golfo, que es la corriente más caudalosa del Océano Atlántico Norte. Las corrientes de Yucatán y del Lazo son parte del giro subtropical del Atlántico Norte que es generado por la transferencia de momento de los vientos alisios, que soplan en latitudes tropicales de Este-Oeste, y por los vientos contralisios, que soplan en sentido contrario, pero en latitudes medias, al norte de los 30°N.

Para caracterizar las corrientes superficiales en el área del Sitio, los datos del modelo HYCOM se obtuvieron en incrementos diarios. La Figura 4.23 y Figura 4.24 muestran el diagrama de rosa de la velocidad de las corrientes y la dirección promedio por mes en el área del Sitio con base en datos correspondientes a los periodos entre 2013-2017.

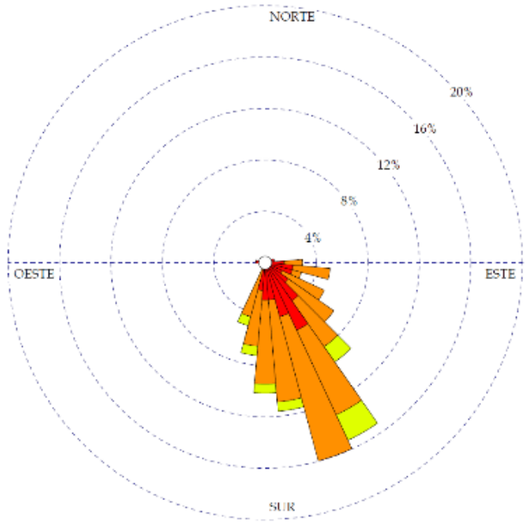
enero



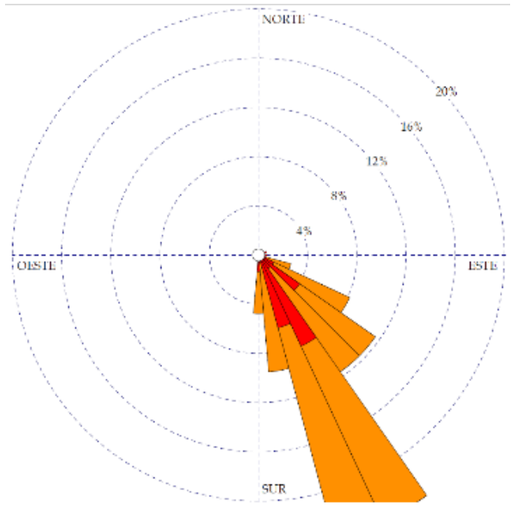
febrero



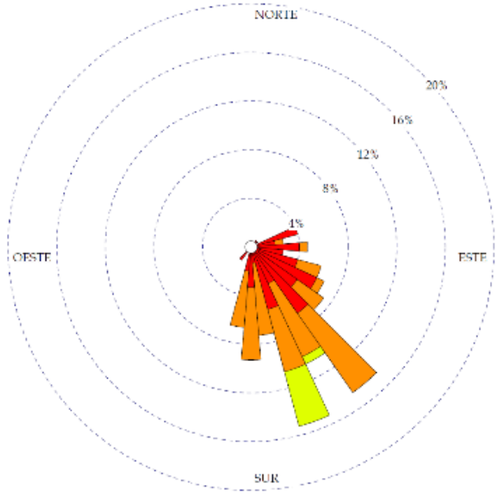
marzo



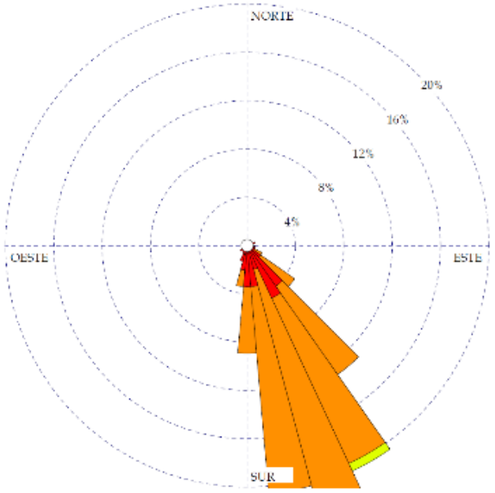
abril

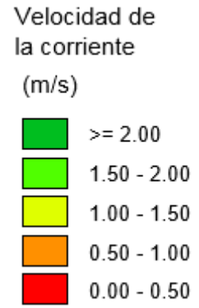


mayo



junio

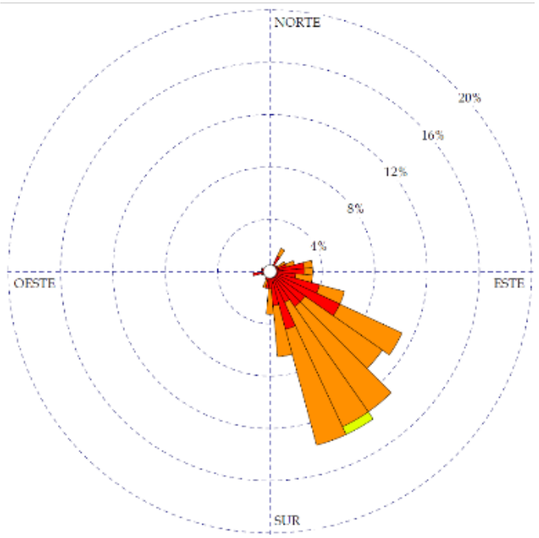




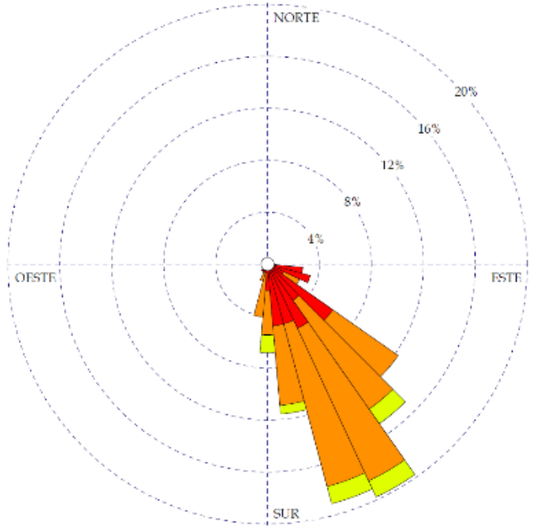
Fuente: HYCOM 2013 -2017

Figura 4.23 ***Diagrama de rosa de corrientes (Promedio) cerca del Área Contractual 7 de los meses enero – junio para el periodo 2013 - 2017***

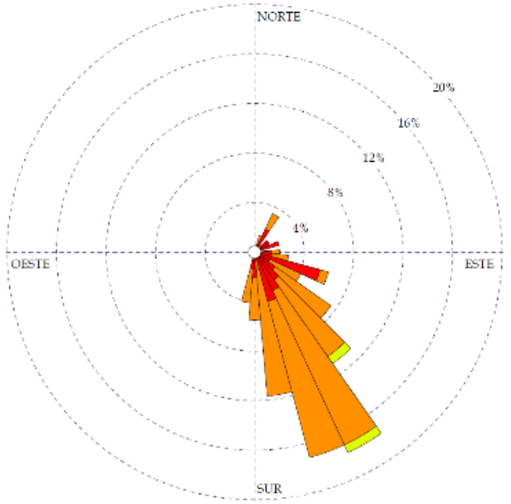
julio



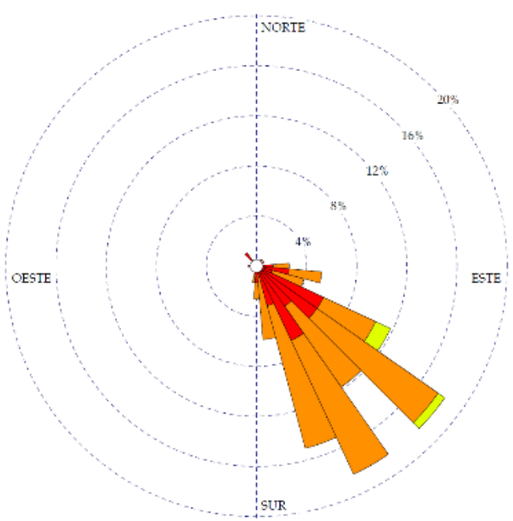
agosto



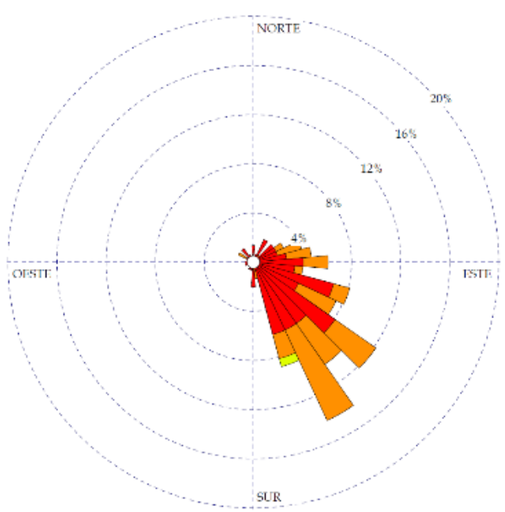
septiembre



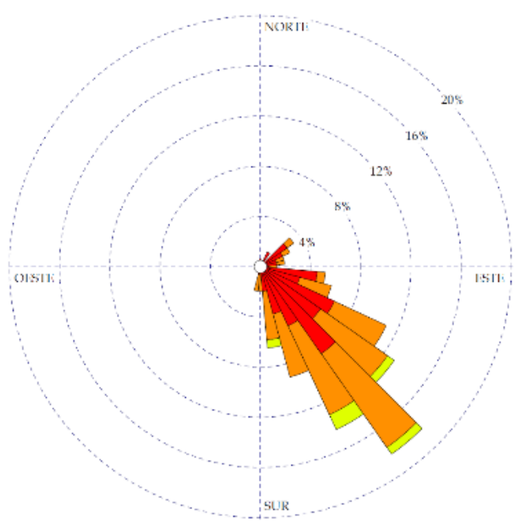
octubre

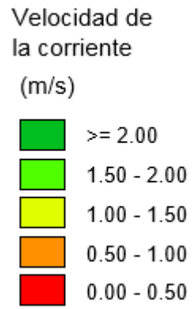


noviembre



diciembre



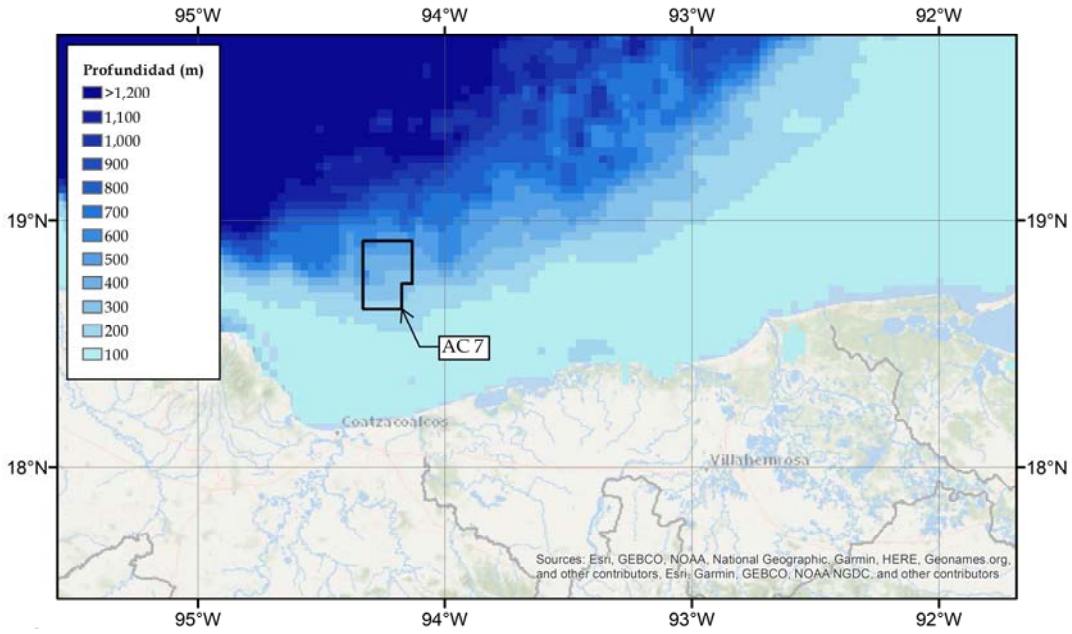


Fuente: HYCOM 2013 -2017

Figura 4.24 ***Diagrama de rosa de corrientes (Promedio) cerca del Área Contractual 7 de los meses enero – junio para el periodo 2013 - 2017***

4.3.4.4 *Batimetría*

Se utilizó un conjunto de información batimétrica espacial primaria para poder caracterizar la forma y profundidad del suelo marino del área en donde se localiza el Sitio. Esta información batimétrica se obtuvo de la Carta General de Batimetría de los Océanos (GEBCO, por sus siglas en inglés), que es una fuente publica de información (IOC et al., 2003). La base de datos utilizada para este estudio fue la tabla GEBCO_2014_1D, con una resolución de 30 arc-segundos. Con base en la información obtenida del GEBCO, se estima que el área tiene profundidades de entre 200 y 500 metros (m), que se muestran en la Figura 4.25.



Fuente: HYCOM (2014)

Figura 4.25 Batimetría del Área Contractual 7

4.3.5 *Calidad de agua de mar*

Las características fisicoquímicas del agua marina en el Área Contractual 7 se obtuvieron a través del estudio de LBA realizado en enero de 2018, en cumplimiento de los requerimientos de la ASEA (Anexo 4.1). La campaña oceanográfica incluyó el muestreo de agua en diez estaciones de muestreo.

4.3.5.1 *Resultados de salinidad y temperatura*

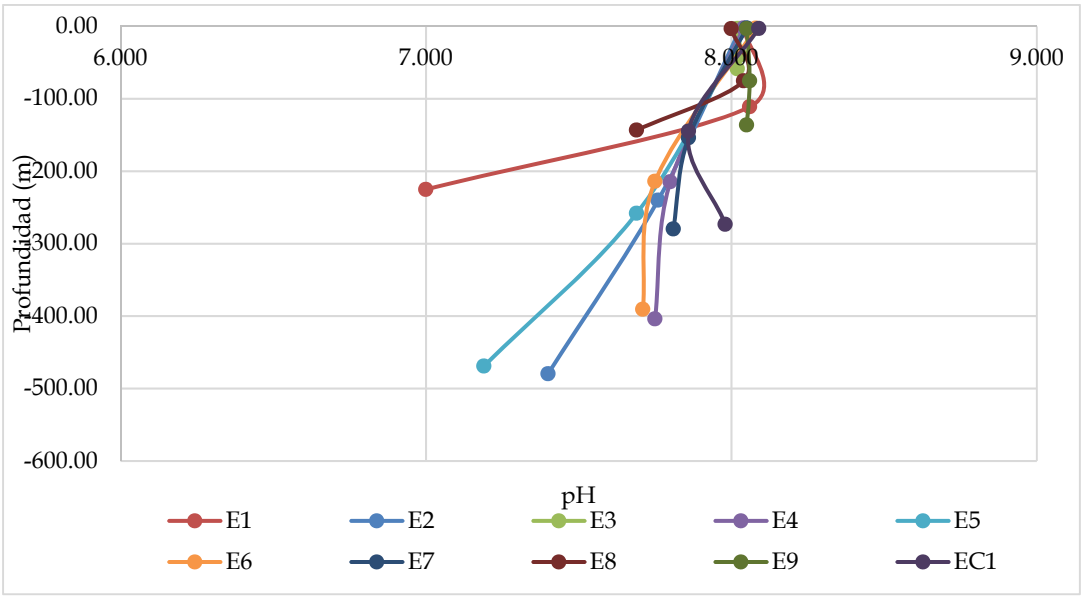
En cuanto a la temperatura del agua, en el AC7, se registraron valores promedio de temperatura de 22.973°C en superficie (valor mínimo y máximo de 21.780 y 23.660 °C); 20.681°C a media columna de agua (valor mínimo y máximo de 16.030 y 24.230

°C); y 15.318 °C en el fondo (valor mínimo y máximo de 9.360 a 23.880°C). Estos valores son consistentes con el comportamiento general de temperatura en la columna de agua en el Golfo de México y son consistentes con las termoclinas reportadas en la literatura. En cuanto a la salinidad, se registraron valores promedio de salinidad de 35.017 UPS en la superficie se registro un valor mínimo de 31.739 y un maximo de 36.120 ; 36.032 UPS a media columna de agua (valor mínimo y máximo de 35.650 y 36.240 UPS); y 35.752 UPS en el fondo (valor mínimo y máximo de 35.144 y 36.169 UPS). Estos valores son consistentes con los valores promedio de salinidad para la mayoría de los océanos del mundo y con lo reportado en la literatura sobre el Golfo de México.

Tanto la temperatura como la salinidad son inversamente proporcionales a la profundidad, es decir que disminuyen conforme ésta aumenta. En la columna de agua del AC7, los valores de salinidad y temperatura obtenidos no presentan variaciones significativas con respecto a la profundidad.

4.3.5.2 Resultados de potencial de hidrógeno (pH) y conductividad

En el AC7, el pH se mantuvo estable dentro del rango neutro-alcalino, con valores promedio de 8.045 en superficie, 7.891 a media columna y 7.665 en el fondo (Figura 4.26). En el caso de la conductividad, por lo general, se registran valores entre los 52 y 56 µS/cm en el agua de mar, los cuales se relacionan con la polaridad del agua y la abundancia de iones disueltos. El promedio de conductancia en el AC7 es de 49.75 µS/cm, el valor mínimo registrado de 42.4 µS/cm y el valor máximo de 53.87 µS/cm. De acuerdo con los resultados obtenidos, se observa que la conductancia permanece prácticamente invariable con respecto a la profundidad.



Fuente: ERM, 2018.

Figura 4.26 ***Valores de pH en el Área Contractual 7 a todas las profundidades.***

4.3.5.3 Resultados de oxígeno disuelto y potencial REDOX

En la columna de agua del AC7 se registró un valor promedio de potencial REDOX en la superficie de 144.33 mV (valor mínimo y valor máximo de 70.2 y de 184 mV); a media columna de agua el valor mínimo fue de 87.6 mV y el máximo de 205.2 mV; en el fondo el valor mínimo fue de 103.9 mV y el máximo de 212.5 mV. Los valores positivos de potencial REDOX implican ambientes favorables para la oxidación, la cual es propicia para el desarrollo de microorganismos aerobios estrictos y anaerobios facultativos. De los valores obtenidos de la columna de agua, se asume que en el AC7 se favorecen los procesos oxidantes.

4.3.5.4 Resultados de turbidez y sólidos suspendidos y disueltos totales

Los valores de turbidez presentan un promedio en superficie de 0.423 NTU, en profundidad media de 0.106 NTU y en profundidad de fondo de 0.139 NTU. Mientras que la concentración de solidos suspendidos registrados en 10 estaciones presenta un promedio de 13 mg/L.

Los sólidos disueltos, mantienen un promedio 40,499.63 ppt/tds en toda el AC. No se presentan grandes variaciones respecto a la profundidad.

Se registraron valores de sólidos suspendidos en 9 estaciones, la concentración mínima fue de 10 mg/L en la estación E4-S, el valor máximo se registró en la estación E1-S con 21 mg/L.

4.3.5.5 Nutrientes, clorofila a, b, c y feopigmentos

Amonio

En el AC7 se registraron concentraciones de amonio que van de 0.01 mg/l a 0.03 mg/l. El valor máximo se presentó en la estación E4-S. Según lo reportado por la literatura, el ion amonio suele ser escaso en ambientes marinos pues es una especie fácilmente oxidada por organismos nitrificantes, como algunas especies de fitoplancton.

Nitritos

Este nutriente presentó detecciones en todas las estaciones de muestreo, las concentraciones se presentaron de 0.001 mg/ l a 0.006 mg/l, con un promedio de 0.003 mg/l para el agua superficial, 0.003 mg/l para agua de profundidad media y 0.003 mg/l para agua de profundidad de fondo.

Nitratos

Los nitratos presentan concentraciones variables de entre 0.007 mg/l a 0.475 mg/l con un promedio de 0.172 mg/l en agua de superficie, 0.112 mg/l en profundidad media y 0.215 mg/l a profundidad de fondo. Al igual que con los niritos, los nitratos son una especie oxidada del nitrógeno. Es más estable y tiene baja reactividad por lo que las concentraciones de este ion suelen ser más altas; en el caso de AC7, eso se registró, pues las concentraciones detectadas fueron mayores que las de los nitritos.

Fosfatos

La concentración promedio de fosfatos de la zona superficial del AC7, fue de 0.101 mg/l, manteniéndose en niveles consistentes con los reportados en la literatura. En la zona media, la concentración promedio es de 0.082 mg/l, y en la zona profunda la concentración promedio fue de 0.106 mg/l.

Silicatos

La concentración de sílice fue variable conforme a la profundidad. En la zona superficial se tiene un promedio de 0.273 mg/l; en la zona media, la concentración promedio es de 0.189 mg/l mientras que en la profundidad de fondo la concentración promedio fue de 0.282 mg/l).

Clorofila a, b, c y feopigmentos

En el AC7 no se registraron concentraciones detectables de Clorofila en la columna de agua por encima del límite de detección del método analítico del laboratorio (0.158 mg/m3). Se registraron sin embargo feopigmentos en las estaciones E1-S, E9-M, EC1-M y EC1-P con valores de 1.816, 16.34, 25.418 y 3.631 mg/m3 respectivamente.

Se ha reportado en el oeste del Golfo de México los siguientes valores de clorofila: a 0 m de profundidad, 0.09 mg/m3; a 65 m de profundidad, 0.16 mg/m3; y a 100 m de profundidad, 0.16 mg/m3, siendo estos congruentes con las zonas oligotróficas y con baja productividad biológica, las cuales presentan valores menores a 0.2 mg m-3.

El límite practico de detección del método registra valores a partir de 0.158 16 mg/m3 y el límite práctico de cuantificación de laboratorio es de 0.5 16 mg/m3, por lo que durante los trabajos de campo para AC7 no se registraron valores de clorofila, siendo menores a 0.2 mg m-3 característicos de las zonas oceánicas con baja productividad biológica, las cuales suelen ser aguas oligotróficas.

4.3.6 Hidrocarburos

4.3.6.1 Hidrocarburos totales de Petróleo (HTP)

No se detectaron concentraciones en la columna de agua en ninguna de las estaciones del AC7 para hidrocarburos HTP-FL, HTP-FM y HTP-FP.

En sedimento, tanto para los HTP fracción ligera, fracción media como para los de fracción pesada no se registraron excedencias (límite de comparación 70 µg/g según UNESCO, 1978). Sin embargo, sí se encontraron concentraciones para estos hidrocarburos (HTP-FL, FM, FP y UCM). Se obtuvo un valor promedio de 0.0451 ug/g en base seca de hidrocarburos totales fracción ligera, para la fracción media se registró un promedio de 1.0899 ug/g, mientras que para la fracción pesada se obtuvo un valor promedio de 1.6931 ug/g. Asimismo, se registró un promedio de UCM4 de 58.55 mg/kg, para esa mezcla no se tiene límite de referencia ya que es una mezcla de hidrocarburos desconocida.

4.3.6.2 Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)

En agua no se registraron concentraciones de HAP en ninguna de las estaciones de análisis del AC7.

Para el caso de los sedimentos, hubo varias detecciones; en el caso del dibenzo (a,h) antraceno se hallaron excedencias por encima del límite de referencia establecido de 6.22 ng/g señalada por la NOAA y las guías de Ontario (Apéndice 5). El promedio de concentración del dibenzo (a,h) antraceno en el AC7 es de 10.1294 ng/g, la concentración menor se localizó en la E3 con un valor de 8.7545 ng/g y el valor máximo hallado fue reportado en la estación E19 con 10.8131 ng/g. Todas las estaciones presentaron valores de riesgo intermedio para este hidrocarburo.

Debido a que el dibenzo[a,h]antraceno se encuentra principalmente en los combustibles fósiles, su presencia en los sedimentos del AC7 se asocia a los mismos. Sumado a esto, la mayor concentración de este compuesto se encuentra en el sitio de muestreo E4, el cual se localiza a una distancia de 1 milla del pozo preexistente COX-1.

4.3.6.3 Hidrocarburos mono aromáticos (BTEX)

En sedimento no se registraron concentraciones por encima del límite de detección del método.

Por el contrario, en agua las concentraciones de Tolueno fueron registradas en 9 estaciones de análisis. Los valores registrados van de los 1.8 ug/L a 17 ug/L, estando estos valores por encima de los límites de referencia de 0.00006 ug/L usados como criterios de comparación. La máxima concentración de Tolueno se detectó en la estación E9-M mientras que la concentración más baja se obtuvo en la estación E2-S.

4.3.7 Metales

Dentro de la caracterización de este estudio se analizaron 15 metales en el agua marina y sedimento (los marcados con [*] fueron analizados exclusivamente en sedimento), los cuales son:

- Aluminio (Al)
- Arsénico (As)
- Bario (Ba)
- Cadmio (Cd)
- Cobalto (Co)
- Cobre (Cu)
- Cromo Total (Cr)
- Estaño (Sn)
- Hierro (Fe)
- Níquel (Ni)
- Plomo (Pb)
- Manganeso (Mn) *

- Mercurio (Hg)*
- Selenio (Se)
- Vanadio (V)
- Zinc (Zn)

Los metales con detecciones en agua son Hierro y Zinc, pero únicamente este elemento tiene detecciones por encima de los valores de referencia. La detección de Hierro se presentó solo en la estación E1 a nivel superficial con un valor de 0.0063 mg/l. Respecto al Zinc, se registraron concentraciones en un intervalo de 0.0023 a 0.0235 mg/L. En las estaciones E1-S, E1-P, E2-S, E3-S, E3-M y E4-S se sobrepasó los límites de referencia con valores de 0.0076, 0.0235, 0.0029, 0.004, 0.0034, 0.0052 mg/l respectivamente.

En cambio, para metales en sedimento se detectó la presencia de todos excepto el Selenio, sin embargo, los que presentaron excedencias con base en los criterios de comparación fueron:

Cadmio, donde todas las estaciones presentaron concentraciones con excedentes TEL al límite de referencia utilizado.

Cromo. Se encontró excedencia en una estación (E19). El límite de comparación es de 52.3 mg/kg perteneciente a los SQuiRTs de la NOAA.

Estaño. El límite de referencia del Sn es de 0.048 mg/kg de acuerdo a la NOAA, presentando excedencias en las 5 estaciones de muestreo en las que fue detectado este elemento (E2, E3, E6, E8, E9). Por lo tanto, existe la posibilidad de leve contaminación en las estaciones con detecciones de Sn para el AC7.

Níquel. Se encontró en dos estaciones (E5 y E19) valores por arriba del criterio de comparación usado para este elemento (TEL de la NOAA).

Manganeso. Se registraron 2 estaciones (EC1 y E10) con concentraciones que exceden el valor usado como criterio de comparación.

4.3.8 Propiedades físicas

4.3.8.1 Textura y granulometría del sedimento

En particular para el AC7, la composición granulométrica está representada predominantemente por limos, los cuales muestran valores de abundancia de entre el 20.00% y 88.00%. El máximo valor se detectó en la estación E8 mientras que el mínimo se detectó en la estación E3. El segundo grupo granulométrico más abundante son las arenas, las cuales presentan abundancias de entre 3.48% y 62.76

%. El tercer grupo granulométrico más abundante fue el de las arcillas, las cuales presentan abundancias de entre 4.52% y 17.24%; por lo tanto, la clasificación general de los sedimentos del AC7 puede establecerse como un suelo limoso - franco limoso con presencia de arenas, (Figura 4.27):

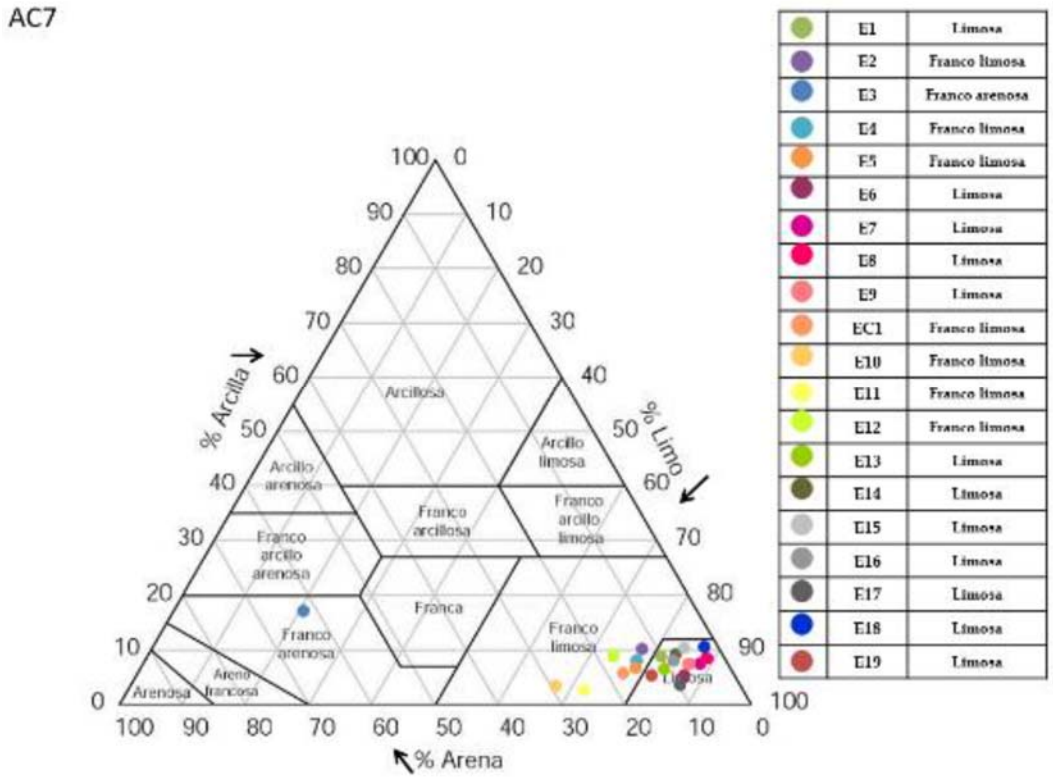


Figura 4.27 Composición del sedimento.

4.3.8.2 Materia orgánica (MO)

No se obtuvieron valores detectables para materia orgánica en ninguna de las 20 estaciones de muestreo. El valor mínimo de detección del equipo es de 4 mg/L, lo que indica que los valores del contenido de material orgánico en estos sedimentos oscilan entre 0 y 4 % base seca.

4.3.9 Daños preexistentes

Se llevó a cabo una campaña oceanográfica adicional para la evaluación de calidad de agua y sedimento en el pozo preexistente COX-1 en el cual se realizó la toma de muestras en nueve (09) estaciones, incluyendo un punto central Figura 4.28). La toma de muestras se realizó mediante un vehículo de operación remota (ROV *Remotely Operated Vehicle*, en inglés) y se tomó video como apoyo en la exploración

visual. La campaña para evaluación de daños preexistentes se realizó en marzo del 2018.

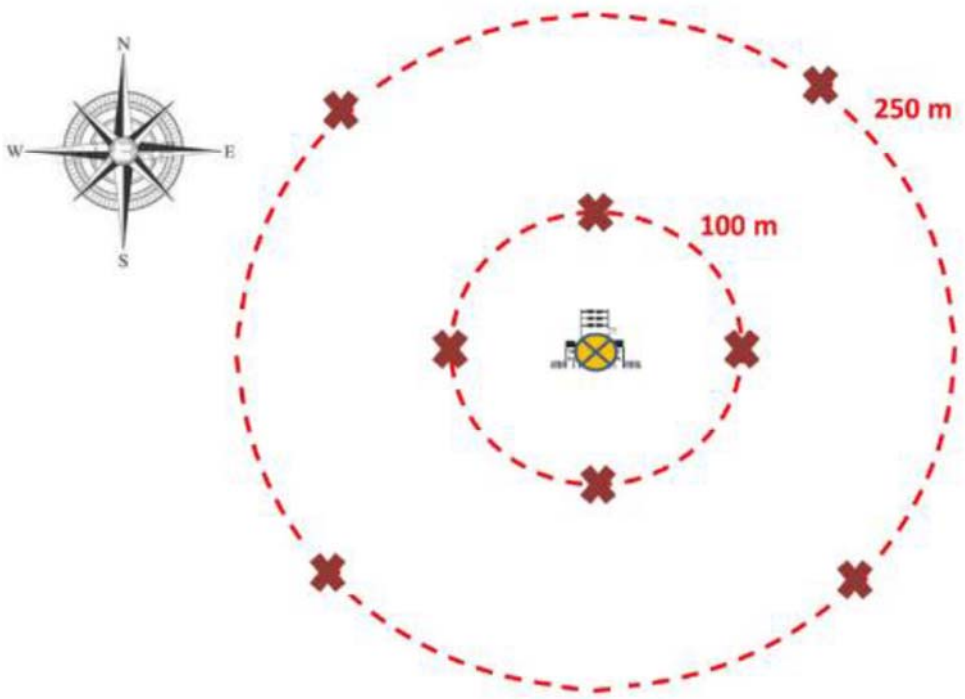


Figura 4.28 Diseño de muestreo alrededor del pozo.

El ROV utilizado para esta actividad fue el modelo Global Explorer de Oceaneering con capacidad de sumergirse hasta 3000 metros, equipado con un brazo actuador mecánico, 6 botellas Niskin Go Flo de 10 litros cada una, de la marca General Oceanics (Modelo 108005) y 10 nucleadores para sedimento de 600 ml cada uno y un sensor multiparamétrico CTD SBE 19 Plus para registro de perfil fisicoquímico de la columna de agua.

En lo que se refiere a los resultados para la columna de agua del pozo COX-1, se detectó tolueno en tres estaciones pero en concentraciones por debajo de los límites de referencia establecidos. No se detectaron otros hidrocarburos.

En cuanto a metales en la columna de agua, se presentaron detecciones de aluminio, bario, hierro, vanadio y zinc, presentando únicamente excedencias para el zinc (COX-C).Los análisis de las muestras de sedimentos en COX-1 mostraron detecciones de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) en la fracción ligera (COX-E) y media (COX-S, duplicado de COX-C y COX-NO) superiores a los límites de referencia de la UNESCO (1976) y USEPA (1988).En cuanto a los metales en

sedimento, de las nueve estaciones del pozo se presentaron excedencias para bario (en 9 estaciones), cadmio (2 estaciones), cobre (1 estación), manganeso (1 estación), mercurio (2 estaciones), plomo (2 estaciones) y zinc (2 estaciones). La estación con más detecciones fue COX-C junto con su duplicado (Figura 4.29)



Figura 4.29 Fotografía tomada con ROV del pozo COX-1.

4.4 MEDIO BIÓTICO

Los elementos del medio biótico que fueron caracterizados en el los análisis se dividen en 6 grupos generales, con algunas subdivisiones desarrolladas en sus respectivos apartados: plancton (fitoplancton y zooplancton), bentos (macro y meiobentos), ictiofauna, avifauna, mamíferos y tortugas marinas.

4.4.1 Fitoplancton

A través de la colecta de muestras con botella del estrato superficial y límite fótico de la columna de agua (promedio 50 m); se determinaron en AC7, 88 especies de fitoplancton. Dichas especies estuvieron agrupadas en diatomeas centrales, diatomeas penales, dinoflagelados, cianofita, nano y silicoflagelados. La abundancia relativa para el AC7 se vio dominada por los nanoflagelados respresentando el 82% (3,192,000 Cel/l), seguido por las diatomeas centrales y las diatomeas penales con 8% (312,000 Cel/l) y 6% (237,800 Cel/l) respectivamente.

Las diatomeas centrales fueron las que presentaron mayor número de especies, representando el 41% (36 spp) del total, seguido de los dinoflagelados y diatomeas penales con el 29% (25 spp) y 26% (23 spp) respectivamente; Chaetoceros resultó el

género dominante. Los grupos menos representados fueron las cianofitas, clorofitas, silicoflagelados y fitoflagelados, con el 1% (1 especie) cada uno.

La riqueza por estaciones fue de 24 a 46 especies, sin observarse patrón alguno. La estación con mayor número de especies fue la E3, con 46 especies, siendo las diatomeas centrales el grupo taxonómico dominante, particularmente el género *Chaetoceros*.

A partir de dicha búsqueda se ha concluido que las especies de fitoplancton determinadas para la LBA y ubicadas en AC7 no son potencialmente tóxicas ni se encuentran asociadas a eventos de marea roja.

4.4.2 Zooplancton

En AC7 se colectaron un total de 446,813 organismos que representaron una densidad total de 342,059.6 org/100m^3. La densidad de zooplanctéres fluctuó de 10,263.0 a 90,458.0 org/100m3, con un promedio para toda la campaña de 34,206.0 ±7,897.5 org/100m3. La mayor biomasa y abundancia del zooplancton se concentró hacia la zona noreste del campo y los valores menores hacia la zona suroeste del área de estudio.

Del total de organismos capturados, éstos representaron a 38 grandes grupos de zooplanctéres, siendo los copépodos (58.3%) y los ostrácodos (23.8%) los grupos más abundantes al representar aproximadamente el 82.1% del material colectado, seguido de los quetognatos, larvas de gasterópodos, eufáusidos y sifonóforos.

Del total de grupos de zooplancton determinados (38); 17 grupos fueron holoplanctónicos y 21 meroplanctónicos; estos grupos son representantes de 13 fila, 15 clases y 20 órdenes. A continuación, se presenta el arreglo sistemático del zooplancton de acuerdo con Brusca et al. (2016), recolectado durante los muestreos en el AC7.

La densidad más alta del zooplancton se concentró en dos estaciones y con altos valores del coeficiente de variación, lo que presupone una distribución en "parches" del zooplancton. Asimismo, 20 grupos fueron altamente frecuentes dentro del estudio, 11 fueron frecuentes, tres poco frecuentes y cuatro grupos considerados como raros. De igual manera los copépodos fue un grupo muy abundante, en tanto los ostrácodos. Asimismo, tres grupos fueron poco abundantes y el resto de los grupos fueron considerados como escasos. Como se señaló anteriormente los copépodos fueron muy frecuentes y abundantes, estos microcrustáceos se localizaron preferentemente hacia la zona noreste del área de estudio, con un patrón similar para los grupos del zooplancton más abundantes.

4.4.3 Ictioplancton

En AC7 se colectaron un total de 864 larvas de peces actinopterígios; lo cual representa una densidad total de 621.3 larvas/100m3. La mayor abundancia del ictioplancton se localizó en su mayoría al sur del Área Contractual y un importante núcleo al este de la misma. De las 864 larvas de peces se reconocieron 79 géneros que representaron a 50 familias agrupadas en 23 órdenes de peces actinopterígios.

Las familias de peces con mayor densidad fueron la *Gobiidae* (Gobios), *Carangidae* (pámpanos y jureles) y *Myctophidae* (peces linterna); quiénes en conjunto representaron el 40.3% del material ictioplanctónico capturado. Otros organismos importantes fueron las larvas de las lisas (*Mugilidae*), meros y cabrillas (*Serranidae*), peces planos (*Bothidae*), huachinangos (*Lutjanidae*) entre otros.

Particularmente, *Gobiosoma* (gobio), *Trach urus* (jurel) y *Mugil* (lisas) fueron los géneros más abundantes dentro del material recolectado al constituir más del 31.2% del ictioplancton (***Figura*** 4.30)

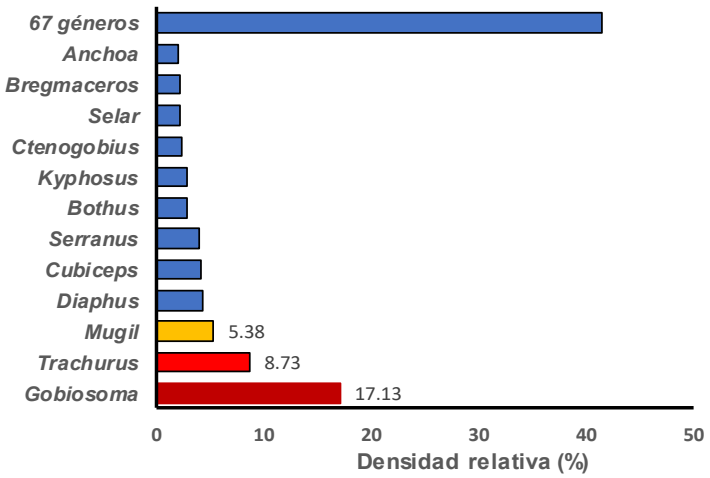


Figura 4.30 Densidad relativa (%) de los principales géneros de ictioplancton en Área Contractual 7.

La mayor densidad de ictioplancton se concentró en E7, E8 y E9 (***Figura*** 4.31). Las tallas de los individuos encontrados en estos puntos de muestreo fueron en general pequeñas por lo que se presupone que estos sean sitios de desove.

Asimismo, se determinó que 13 géneros de peces fueron frecuentes, 25 como poco frecuentes y 41 como raros. Por el contrario, 20 géneros fueron registrados como poco abundantes y el resto como escasos

Las larvas de los gobios (*Gobiosoma*) fueron frecuentes y abundantes; registrando las mayores concentraciones en la zona central de AC7. Por otro lado, las larvas del jurel (*Trachurus*) y de las lisas (*Mugil*) presentaron una distribución heterogénea.

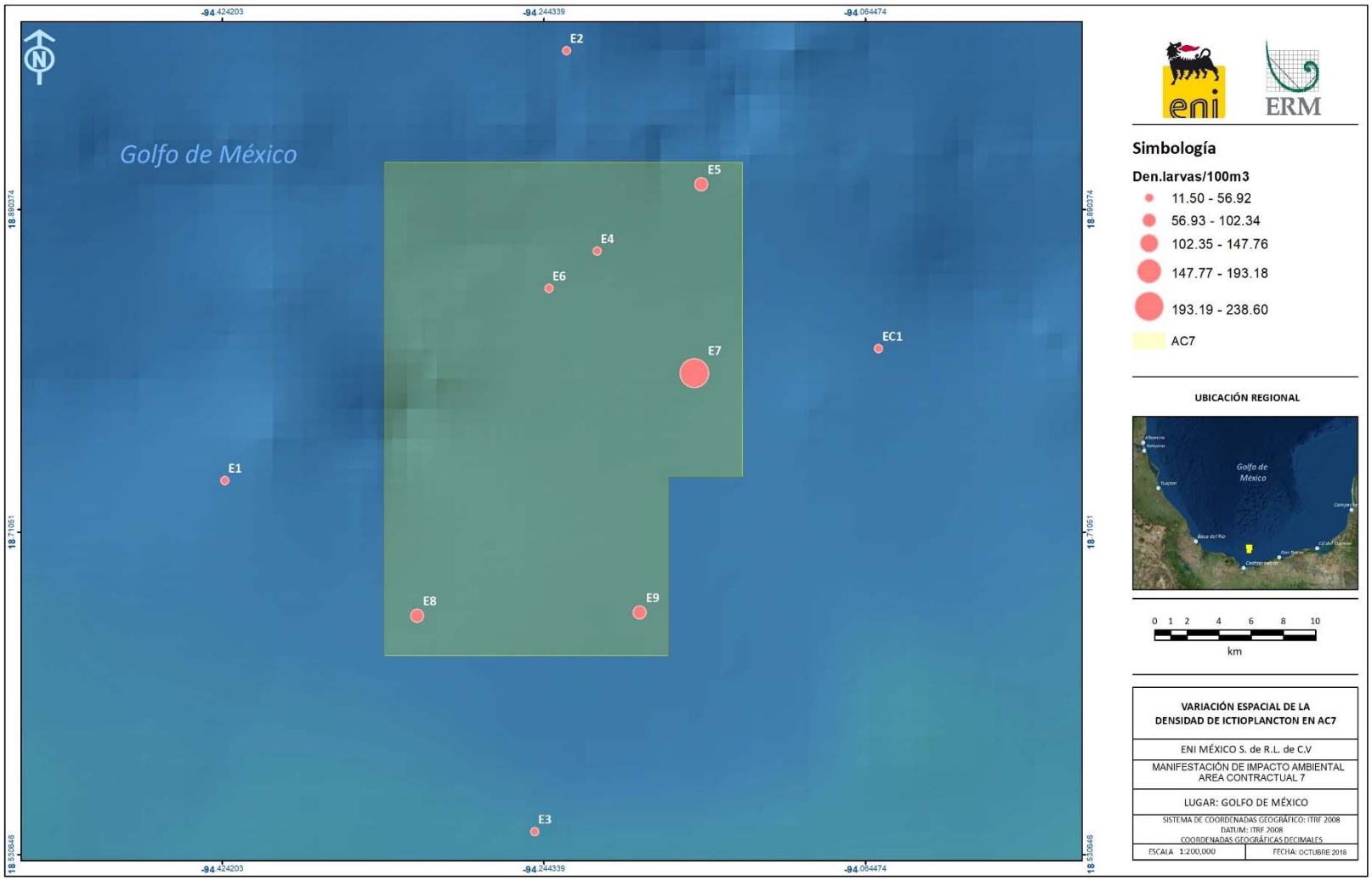


Figura 4.31 Variación espacial de la densidad del ictioplancton por estación de muestreo en el Área Contractual 7.

4.4.4 Macrobentos

En el AC7 se determinaron 7 grupos taxonómicos de macrobentos; los cuales pertenecen a 36 familias y 9 clases.

El grupo de los artrópodos fue el segundo con mayor representación. En este grupo se determinaron diversas morfoespecies. Una morfoespecie se define como un grupo de organismos de cualquier taxón con características morfológicas comunes, que pueden ser de una misma especie o de diferentes especies.
Los grupos con menor representación en AC7 fuero Mollusca, Sipuncula, Porifera y Nematoda (3%) (***Figura*** 4.32).

En el AC7 se registraron un total de 38 especies de macrobentos. La riqueza mayor se registró en EC1 con 9 especies; sin embargo, la abundancia mayor se obtuvo en E9 con 17 individuos de 3 especies.

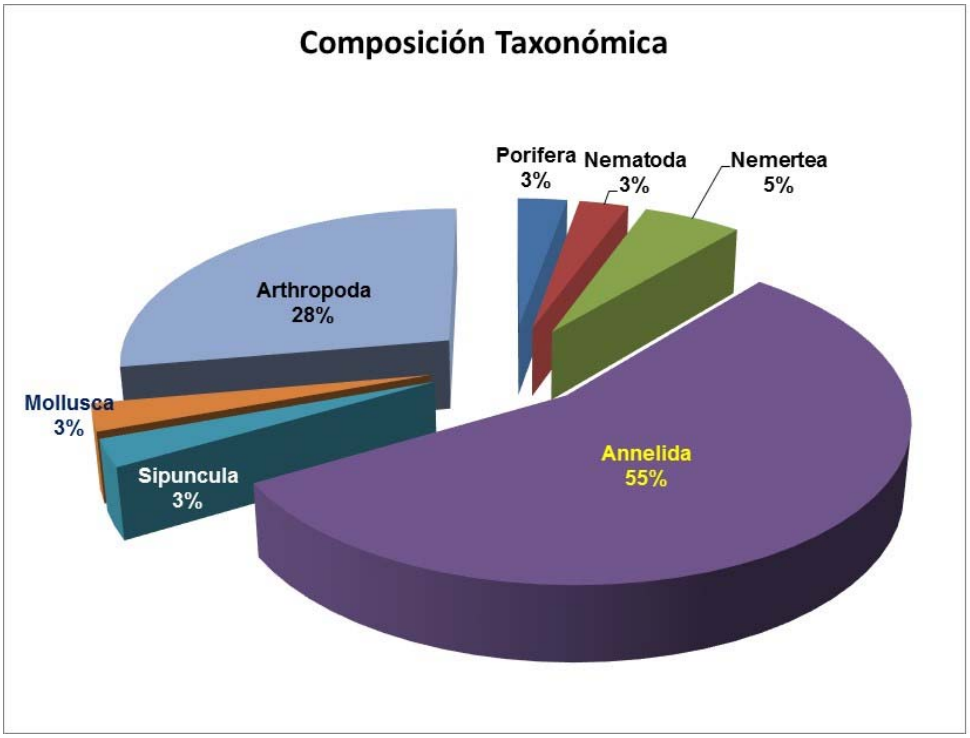


Figura 4.32 Composición taxonómica determinada en Área Contractual 7.

4.4.5 Meiobentos

El AC7 presentó un total de 836 individuos pertenecientes a 4 grupos taxonómicos superiores: foraminíferos, nematodos, anélidos y artrópodos; los cuales se repartieron en 9 clases y 47 familias. Como se puede apreciar en la ***Figura*** 4.33, el 80% de los individuos registrados pertenecen al grupo de los foraminíferos. Esta dominancia es común en los sedimentos finos y particularmente en grandes profundidades (Giere, 2006).

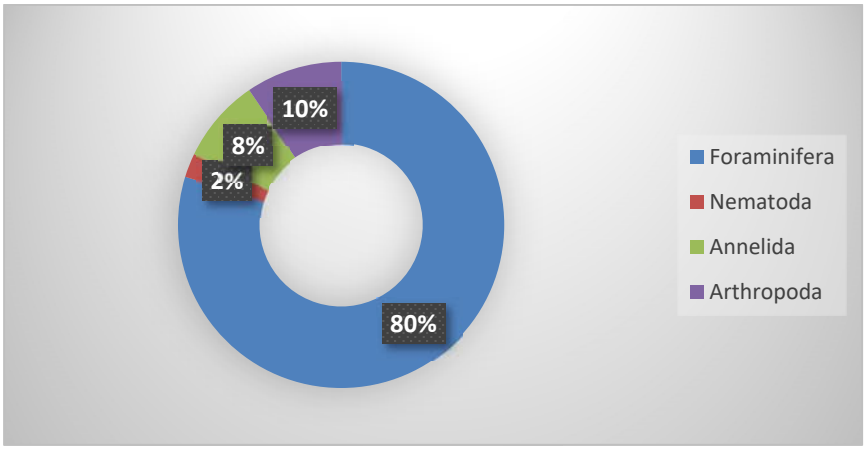


Figura **4.33** ***Representación porcentual del número de especies de meiobentos por categorías taxonómicas superiores en el Área Contractual 7.***

La distribución espacial de la riqueza en el AC7 puede observarse en la Figura 4.34.

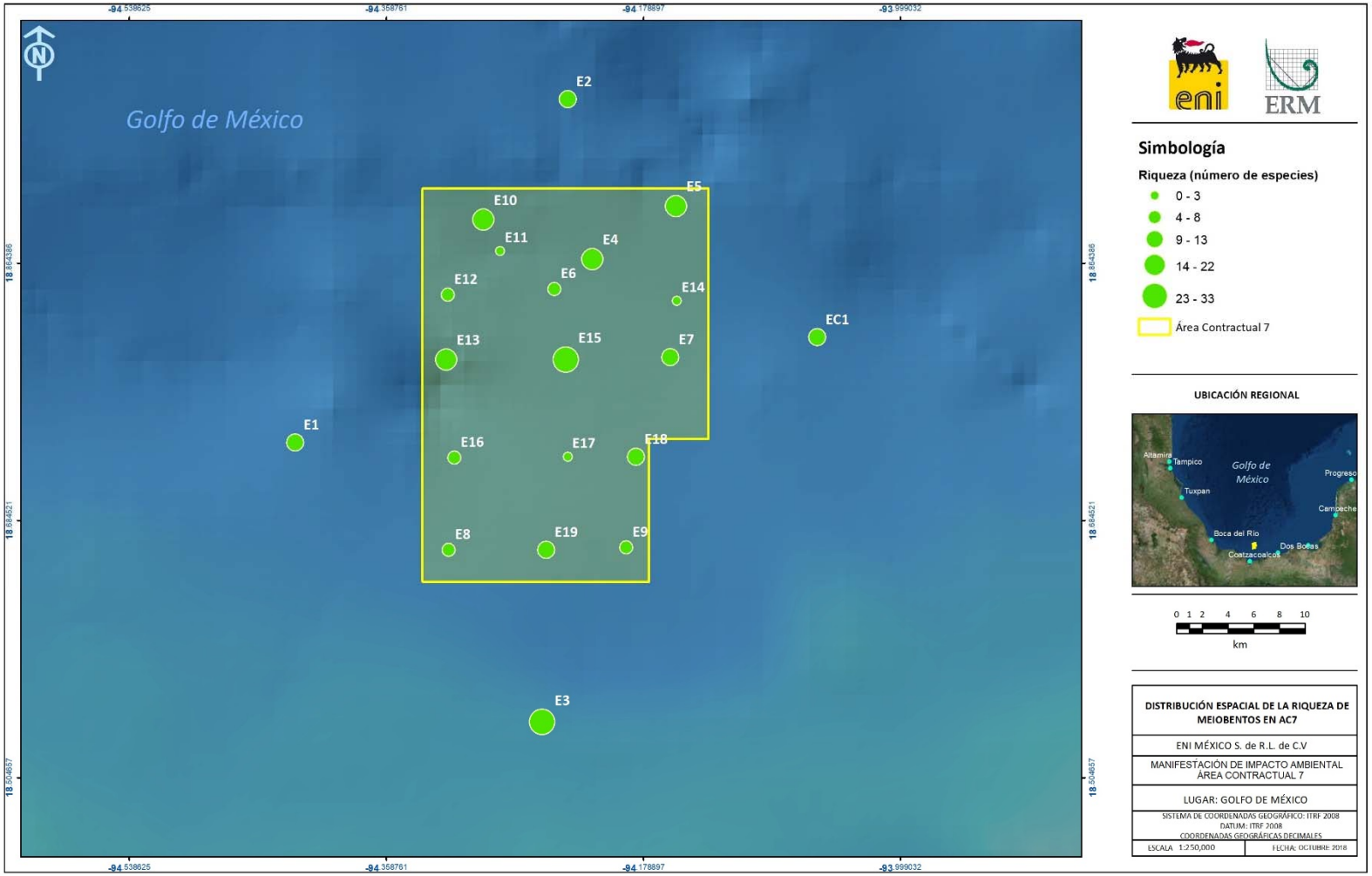


Figura 4.34 Distribución espacial de la riqueza del meiobentos por estación de muestreo en Área Contractual 7.

En cuanto a densidad, se registraron 1,161 (ind./50cm^2) en la totalidad de las muestras, de los cuales 907 (ind./50cm^2) fueron foraminíferos, 147 (ind./50cm^2) fueron nemátodos, 18 (ind./50cm^2) fueron anélidos y 89 (ind./50cm^2) artrópodos.

Analizando la densidad por estación de muestreo, esta fue cero en la estación E11 ya que no se registró organismo alguno. La estación de muestreo con mayor densidad fue E3 con 492 ind./50cm^2 en la estación E3. La ausencia de organismos en el punto de muestreo E11 podría tener relación con el tipo de textura del sustrato, el contenido de materia orgánica en los sedimentos o con otras variables ambientales. La ***Figura*** 4.35 ilustra la distribución espacial de la densidad de meiobentos en el AC7.

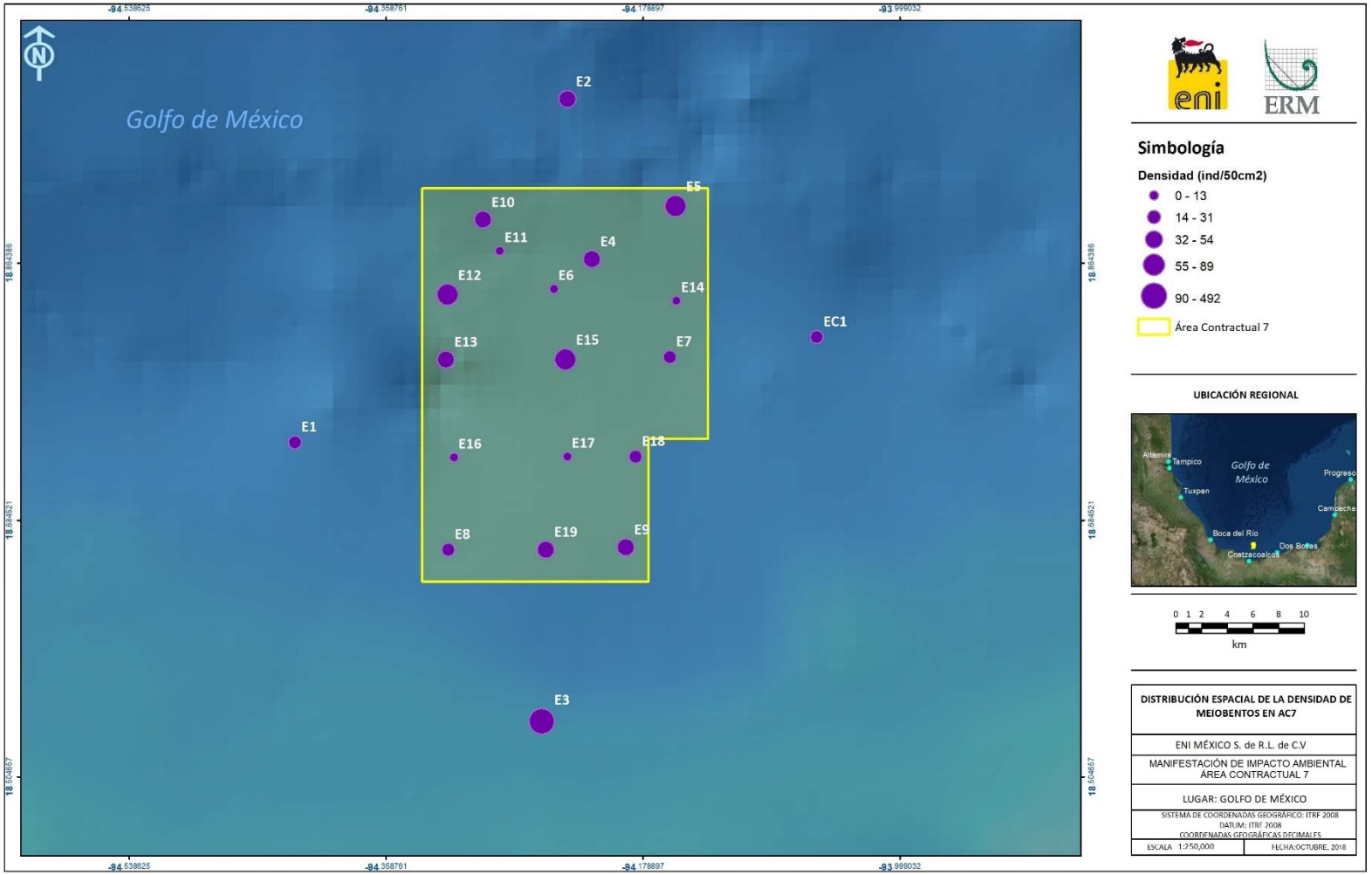


Figura 4.35 Distribución espacial de la densidad del meiobentos por estación de muestreo en el Área Contractual 7.

4.4.6 Ictiofauna

Se colectó un total de 26 individuos en las 4 estaciones de pesca, la diversidad íctica del Área Contractual 7 se encuentra representada por la presencia de 7 taxa, 3 especies de peces y 4 especies de invertebrados marinos, distribuidas en 7 familias. En cuanto a la abundancia total por estación, la estación E9(EP5) obtuvo 12 individuos (3 especies), la estación E13(EP2) obtuvo 10 individuos (2 especies), la estación E15(EP3) obtuvo 3 individuos (2 especies) y la estación E16(EP4) obtuvo un sólo individuo (Tabla 4.7).

Se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 y se determinó que ninguna de las especies reportadas en campo mantiene alguna categoría de protección bajo esta norma.

Tabla 4.7 Abundancia de especies de ictiofauna en el Área Contractual 7

Familia/Especie	*E13 (EP2)*	*E15 (EP3)*	*E16 (EP4)*	*E9 (EP5)*	*Total*
Ophichthidae					
Ophichthus rex		2			**2**
Lutjanidae					
Pristipomoides aquilonaris				9	**9**
Majidae					
Maja sp.				1	**1**
Myxinidae					
Eptatretus springeri	1				**1**
Aristeidae					
Aristaeomorpha foliacea	9				**9**
Squillidae					
Squiilla empusa				2	**2**
Menipidae					
Menippe mercenaria		1	1		**2**
Número de individuos	**10**	**3**	**1**	**12**	**26**

Fuente: ERM, 2018. Notas: EP, estación de pesca.

4.4.6.1 Análisis de tejido

Durante las jornadas de pesca con las nasas se obtuvieron dos muestras de tejido muscular para análisis de hidrocarburos totales de petróleo (HTP) y HAP. Se obtuvieron muestras en las estaciones E9(EP5) y E15(EP3), la Tabla 4.8 contiene la información relativa a estas muestras.

Tabla 4.8 Descripción de muestras de tejido de peces del Área Contractual 7

Estación	*Prof. (m)*	*Fecha de muestreo*	*Hora de muestreo*	*Identificación de muestra*	*Cantidad de especie obtenida*

E9(EP5)	402.0	22/01/2018	16:04 p.m.	E9(EP5) – *P. aquilonaris*	145 gr de *Pristipomiodes aquilonaris*
E15(EP3)	230.1	22/01/2018	16:17 p,m.	E15(EP13) – *O. rex*	248 gr de *Ophichthus rex*

Fuente: ERM, 2018.

Según los resultados del laboratorio, no se registraron concentraciones detectables de hidrocarburos en ambas muestras ingresadas, en todo caso las trazas son inferiores al LDM (límite de detección del método), siendo 10.060 mg/kg para los HTP y 0.025 mg/kg para los HAP.

En las muestras ingresadas al laboratorio también se realizaron análisis de los siguientes metales; Zinc (Zn), Arsénico (Ar), Cadmio (Cd), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Estaño (Sn) y Mercurio (Hg). En la Tabla 4.9 se presenta un resumen de los resultados del análisis de metales en muestras de tejido.

Tabla 4.9 Resumen de resultados de metales (mg/kg) en tejidos en el área Contractual 7

Identificación de muestra	*Zn*	*As*	*Cd*	*Co*	*Cr*	*Cu*	*Ni*	*Pb*	*Sn*	*Hg*
E9(EP5) – *P. aquilonaris*	20.48	8.72	ND	ND	ND	0.46	ND	ND	2.30	0.088
E15(EP13) – *O. rex*	100.26	97.50	ND	ND	ND	0.48	ND	ND	2.33	3.39

Fuente: ERM-ITS, 2018.
Nota:
ND: Concentraciones no detectables, inferiores al límite de detección del método.

4.4.7 Aves marinas

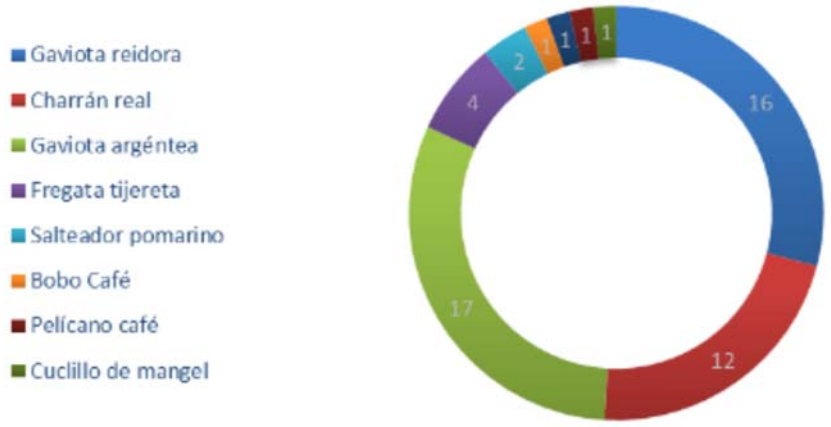
Se avistaron un total de 55 individuos de 9 especies diferentes, pertenecientes a 7 familias y 4 órdenes de aves registradas en un total de 36 horas de esfuerzo horas luz. Se registraron observaciones en 9 estaciones de muestreo (***Tabla 4.10***).

Tabla 4.10 Especies de aves registradas en el AC7

Orden	*Familia*	*Nombre científico*	*Nombre común*	*Abundancia*
Charadriiforme	Laridae	*Thalasseus maximus*	Charrán real	12
Charadriiforme	Laridae	*Larus argentatus*	Gaviota argéntea	17
Charadriiforme	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fregata tijereta	4
Charadriiforme	Stercorariidae	*Stercorarius pomarinus*	Salteador pomarino	2
Suliforme	Sulidae	*Sula leucogaster*	Bobo Café	1
Pelecaniforme	Pelecanidae	*Pelecanus occodentalis*	Pelícano café	1
Pelecaniforme	Ardeidae	*Egretta thula*	Garcita blanca	1
Cuculiformes	Cuculidae	*Coccyzus minor*	Cuclillo de mangle	1

Fuente: ERM, 2018.

Durante la evaluación en las estaciones fijas, la familia de aves más abundante fue la Laridae, representando el 82% de los avistamientos, seguida de Fregatidae con 7% y Stercorariidae (3%) mientras que las familias Sulidae, Pelecanidae, Ardeidae y Cuculidae, representaron un 2%, al contar con el registro de un solo individuo de una especie por familia, del total de los 55 organismos avistados. La especie con mayor número de incidencia observada fue la gaviota argéntea (*Larus argentatus*) con 17 avistamientos, seguida de 16 avistamientos por parte de la gaviota reídora (*Leucophaeus atricilla*) y 12 de charrán real (*Thalasseus maximus*) *(*Figura 4.36).



Fuente ERM, 2018.

Figura 4.36 Cantidad especies de aves registrados en el Área Contractual 7.

De entre las listas Internacionales, el listado de la UICN incluye a todas las especies de aves registradas en el área de evaluación en la categoría de especies de Preocupación Menor (LC), vale decir que no existe ningún peligro sobre las poblaciones de estas especies. Para el caso de los Apéndices de CITES (2015), ninguna de las especies encontradas están incluidas.

4.4.8 Mamíferos marinos

En el Área Contractual 7 se registró el avistamiento de 39 delfines; 26 individuos de la especie *Stenella attenuata*, (delfín moteado tropical) y 13 individuos de la especie *Stenella frontalis* (delfín moteado del atlántico). Las especies de mamíferos marinos fueron observados en diferentes estaciones y transectos como se señala en la ***Tabla*** 4.11.

Tabla 4.11 Avistamientos de mamíferos marinos por estación y transecto.

Avistamiento	*Especie*	*Nombre común*	*Adultos*	*Juveniles*	*Total*	*Lugar de avistamiento*
1	*Stenella attenuata*	Delfín manchado tropical	6	3	9	E18
2	*Stenella attenuata*	Delfín manchado tropical	3	1	4	E19
3	*Stenella frontalis*	Delfín moteado del Atlántico	12	6	18	E19
4	*Stenella frontalis*	Delfín moteado del Atlántico	8	0	8	Transecto E19-E9

Fuente: ERM, 2018

4.4.9 Tortugas marinas

El esfuerzo de observación de tortugas marinas se realizó en las estaciones que coincidían con las horas de luz, y en los traslados entre estas. No se obtuvo registro de ningún organismo.

No obstante, en el Golfo de México se presentan 5 especies, que en orden de abundancia son las siguientes: "tortuga blanca" (*Chelonia mydas*), "tortuga caguama" (*Caretta caretta*), "tortuga carey" (*Eretmochelys imbricata*), "tortuga lora" (*Lepidochelys kempi*) y "tortuga laúd" (*Dermochelys coriacea*) (INE-SEMARNAT, 2004). Sin embargo, la ausencia de registros no implica que las especies señaladas anteriormente no se distribuyan en la región; dicha falta de registros tiene muchas causas, unas de las principales es que el esfuerzo de muestreo no fue el suficiente y la otra estaría relacionada a la estacionalidad de las especies de tortugas, además de que la zona ofrece baja oferta alimenticia para estos organismos.

Actualmente todas las especies de tortugas marinas que se distribuyen en el Golfo de México se encuentran en la categoría de En peligro (EN) de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (2015), así como también en el Apéndice I de

CITES, el Apéndice I de la CMS mientras que en la legislación mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) las cataloga en peligro de extinción (P).

4.5 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El Área de Influencia Directa definida para el Proyecto se dividió en 2 categorías. La D1, localidades que se encuentren en un el espacio físico circundante o contiguo al Área Núcleo establecida para el Proyecto; y la D2, cuyas actividades económicas pueden ser impactadas directamente por el desarrollo del Proyecto, específicamente las actividades relacionadas con la pesca. Para mayor detalle sobre las mismas se puede consultar la Evaluación de Impacto Social para el Área Contractual 7, entregada a la SENER el día 16 de marzo del 2018 y el cual fue aceptado mediente el oficio 117.-DGAEISyCP.2550/18 con fecha del 20 de julio de 2018.

4.5.1 Distribución de la población en el Área Contractual 7

La población del Área de Influencia Directa D2 se distribuye en los municipios de Cárdenas, Paraíso, Coatzacoalcos, Pajapan y Agua Dulce, que están ubicados en los estados de Veracruz y de Tabasco. La localidad con mayor número total de población es Coatzacoalcos, con 235,983 habitantes (Tabla 4.12).

Tabla 4.12 Población total por localidad en el AID subtipo D2

Estado	*Municipio*	*Clave geoestadística*	*Localidad*	*Población Total*
Tabasco	**Cárdenas**	27-002-0002	El Alacrán	497
		27-002-0017	El Barí 2da. Sección	92
		27-002-0022	Coronel Andrés Villa y Puerto Sánchez Magallanes	6,913
		27-002-0029	Benito Juárez (Campo Magallanes)	4,581
		27-002-0031	Cuauhtemoczín	769
		27-002-0038	Las Flores (La Palma)	361
		27-002-0059	Ojoshal	291
		27-002-0060	Paylebot	827
		27-002-0099	El Alacrán (Manatinero)	374
		27-002-0114	Sinaloa 2da. Sección (Arjona)	612

Estado	*Municipio*	*Clave geoestadística*	*Localidad*	*Población Total*
		27-002-0118	El Barí 1ra. Sección	574
		27-002-0124	Ley Federal de la Reforma Agraria (San Ramón)	413
		27-002-0151	San Rafael	280
		27-002-0152	Coronel Gregorio Méndez Magaña	5
		27-002-0169	Sinaloa 1ra. Sección	581
		27-002-0213	Sinaloa 3ra. Sección	21
		27-002-0214	Cuauhtemoczín 2da. Sección	181
	Paraíso	27-014-0001	Paraíso	25,186
		27-014-0004	El Bellote (Miguel de la Madrid)	1,113
		27-014-0005	Puerto Ceiba (Carrizal)	2,686
		27-014-0006	Puerto Ceiba	2,780
		27-014-0008	Chiltepec (Puerto Chiltepec)	752
		27-014-0009	Las Flores 1ra. Sección	2,119
		27-014-0010	Las Flores 2da. Sección	1931
		27-014-0012	Barra de Tupilco	478
		27-014-0013	José María Morelos y Pavón (El Bellote)	1,918
		27-014-0028	Nuevo Torno Largo	1,511
		27-014-0029	Guano Solo (El Coquito)	692
		27-014-0030	La Unión 3ra. Sección	622
		27-014-0032	El Escribano	1,162
		27-014-0033	Las Flores 3ra. Sección (El Cerro)	1,225
		27-014-0041	La Unión 1ra. Sección (Amatillo)	701
		27-014-0042	La Unión 2da. Sección	720
		27-014-0045	Andrés García (La Isla)	298

Estado	*Municipio*	*Clave geoestadística*	*Localidad*	*Población Total*
		27-014-0046	Chiltepec (Sección Banco)	1,511
		27-014-0054	Pénjamo	1,653
		27-014-0061	Chiltepec (Sección Tanque)	1,219
Veracruz	**Coatzacoalcos**	30-039-0001	Coatzacoalcos	235,983
		30-039-0022	Las Barrillas	1,031
		30-039-0029	Colorado	774
		30-039-0040	Guillermo Prieto (Santa Rosa)	1,163
		30-039-0102	Ángel Negro	6
		30-039-0134	Kilómetro Veinte	2
		30-039-0147	Fraccionamiento Ciudad Olmeca	16,074
		30-039-0173	Isla del Encanto	22
	Pajapan	30-122-0008	Jicacal	951
		30-122-0013	San Juan Volador	1,725
		30-122-0016	Sayultepec	18
		30-122-0017	Tecolapa	236
		30-122-0071	Playa Linda	12
	Agua Dulce	30-204-0018	Las Palmitas	5
		30-204-0028	Tonalá	2,005
		30-204-0030	Ejido el Tortuguero	162
		30-204-0128	Los Monroy	4
Total				**327,822**

Fuente: INEGI, 2010.

4.5.2 Indicadores económicos

4.5.2.1 Principales actividades económicas

Dentro del Área de Influencia Directa predominan las actividades terciarias. La mayoría de las actividades terciarias son relacionadas con transporte, gobierno, otros servicios y comercio. En segundo lugar, se llevan a cabo comunidades

secundarias y por último las primarias como la pesca, agricultura y en menor medida con la ganadería. En la siguiente gráfica (Figura 4.37) se presenta el comparativo del porcentaje de población empleada en cada sector por municipio en el cual se encuentran localidades del Área de Influencia.

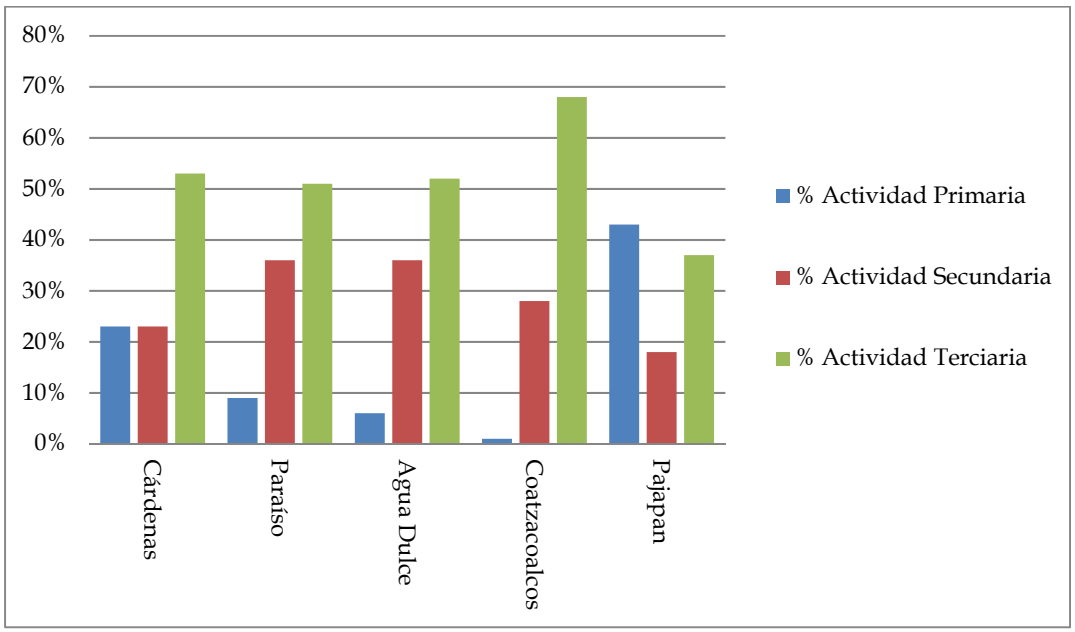


Figura 4.37 Actividades económicas en el Área de Influencia Directa

En los municipios a los que pertenecen las localidades del Área de Influencia Directa, Paraíso y Cárdenas, predominan las actividades pesqueras, principalmente la ostrícola y en segundo lugar la pesca de escama, existe un número importante de sociedades cooperativas ostrícolas y algunas granjas de ostión.

Como se puede observar en la Figura 4.38 , en el municipio de Paraíso la producción pesquera representa más del 79.21 % del total del sector primario; la producción agrícola el 13.74 %; y la pecuaria solo un 7.05%.

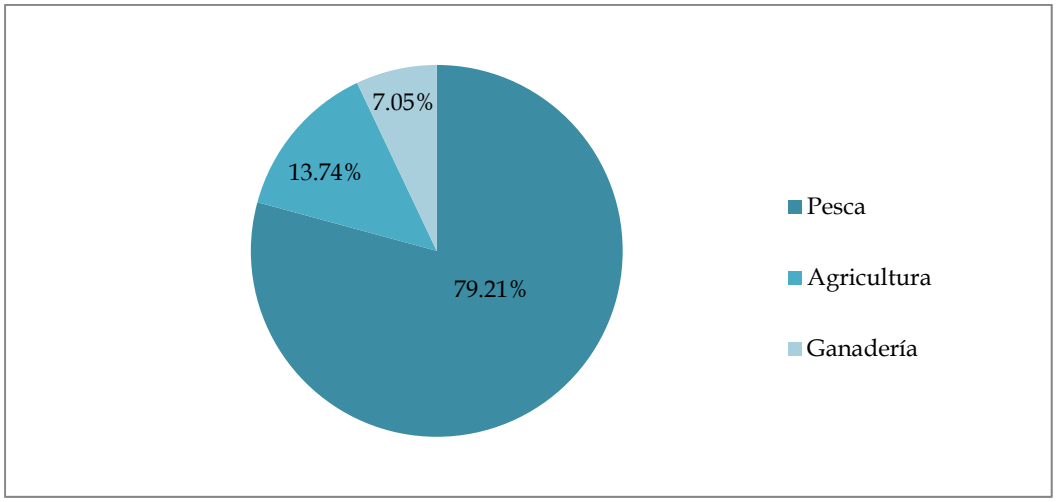


Figura 4.38 Actividades económicas en el Área de Influencia Directa
Fuente: INEGI, 2015.

Dentro de las actividades económicas del municipio de Cárdenas, destacan las actividades primarias, ya que el municipio forma parte del plan Chontalpa enfocado al desarrollo agrícola y ganadero de la región. Los principales cultivos son la caña de azúcar, el cacao, arroz y coco. En menor medida se presenta la cría de ganado siendo el predominante el ganado bovino.

4.5.2.2 Población económicamente activa

La población económicamente activa en el Área de Influencia D2, presenta porcentajes bajos en todas las localidades ya que la mayoría se encuentra por debajo del 40%, con excepciones como Las Palmitas que cuenta con un porcentaje del 80% de población económicamente activa, y la localidad de Isla el Encanto que alcanza 51% de población en esta categoría. Los porcentajes más altos corresponden después del PEA corresponden al rubro de población no económicamente activa, y en último lugar se encuentra la población desocupada con valores de entre 50 % y 30 para la población activa y con porcentajes menores al 10% para el rubro de población desocupada.

4.5.2.3 Aspectos turísticos en el Área de Influencia

El turismo en el Área de Influencia del Proyecto es principalmente local. Por ejemplo, en la localidad de Villa y Puerto Sánchez Magallanes se encuentra la Barra de Santa Ana y el balneario "Ensueño del Trópico"; por otro lado, se encuentra el corredor Gastronómico de Puerto Ceiba y El Bellote, así como los sitios arqueológicos de La Venta y Comalcalco, los cuales tienen la mayor afluencia turística durante los periodos vacacionales.

Adicionalmente, las sinergias entre la iniciativa privada y la industria petrolera han contribuido a crear la infraestructura apropiada para la realización de ferias, exposiciones, congresos y viajes de incentivos, por lo que se ha impulsado significativamente el turismo de negocios en el estado de Tabasco.

4.5.2.4 Paisaje

El paisaje se define como las condiciones morfológicas del terreno y su cubierta, integrando lo que sería desde el punto visual, el escenario en donde confluyen las condiciones naturales y antropológicas que son perceptibles a la vista; por lo que el escenario del paisaje no sólo es producto de los agentes naturales, sino también de la ocupación del hombre y el destino que se le asigna al uso del suelo (Canter, 1998).

El Proyecto se ubica en la zona marina del Golfo de México, en donde el paisaje está caracterizado por un cuerpo de agua constante, e históricamente explotada por el sector de hidrocarburos para exploración y producción de hidrocarburos.

4.5.2.5 Calidad visual

Para determinar la calidad del paisaje, se utilizó una lista de verificación de puntuación (Tabla 4.13); la puntuación se realiza asignando dos puntos al área identificada a menos de 500 metros, un punto a cada área identificada a más de 500 metros del proyecto y cero puntos cuando no hay algún elemento de los verificados.

Posteriormente, se suma y establece la "Clase de calidad visual del paisaje", de acuerdo a las siguientes categorías:

- **Calidad Visual Alta**: con una puntuación superior a 15 puntos, en donde se espera la afectación significativa factores ambientales en el medio cercano al proyecto.
- **Calidad Visual Media**: con una puntuación de 9 a 15 puntos, en donde se espera una afectación moderada a ciertos factores ambientales en el medio cercano al proyecto.
- **Calidad Visual Baja:** con 8 puntos o menos, en donde se espera una afectación poco significativa o casi perceptible a ciertos factores ambientales y que no tienen mucha relevancia para el medio.

Tabla 4.13 Lista de verificación de calidad del paisaje de puntuación simple para la evaluación del paisaje en el área contractual

Descripción	*I*	*P*
Con desarrollo alguno	No	0
Reforestada	No	0
Agrícola o Agropecuaria	No	0
Con urbanizaciones Residenciales	No	0
Industrial	Si	2
Comercial	No	0
Urbana	No	0
Con cuerpos de agua cercanos	Si	2
Acantilados	No	0
Terrenos llanos	No	0
Lomeríos	No	0
Montañas	No	0
Rural	No	0
Hay proyectos de actividad similar cercanos	No	0
Adyacentes a menos de un kilómetro	No	0
De uno a dos kilómetros	No	0
Puntuación total	**4**	
Resultado de la calidad visual del paisaje	"Calidad Visual Baja"	

Nota: I= Identificación; P=Puntuación;

Como resultado del análisis, se obtuvo un indicativo de que el área del entorno del proyecto presenta una **Calidad Visual Baja**.

4.5.2.6 Fragilidad visual

Debido a la carencia de métodos cuantitativos en la evaluación del paisaje, ésta se realiza en forma cualitativa; considerando la información de las condiciones del paisaje actual, se estableció una lista de preguntas que se indican en la Tabla 4.14, y de acuerdo a estas preguntas, el impacto al paisaje producto del desarrollo del proyecto, se identifica como **No Grave**.

Tabla 4.14 Lista de verificación de calidad del paisaje de puntuación simple para la evaluación del paisaje en el área contractual 7

Evaluación de la fragilidad visual en el área del proyecto	
¿Es compatible el proyecto con el uso de suelo?	En la Zona Económica Exclusiva en donde se desarrollará el proyecto, se realiza actualmente la exploración y explotación de hidrocarburos, por lo que el proyecto es compatible con el uso actual del suelo.
¿Es compatible el proyecto con las directrices o rasgos estéticos de la zona urbana?	No aplica, debido a que el proyecto se realiza en la zona marina del Golfo de México.

Es compatible el proyecto con las condiciones del paisaje forestal, áreas naturales protegidas o áreas de recreación	En el área del proyecto no existe ninguna de las áreas mencionadas
El proyecto interferirá con la visualización de algún rasgo arquitectónico o cultural relevante	Debido a la localización del proyecto, no se daña la percepción de alguna edificación relevante.

4.5.2.7 Valoración del Impacto al paisaje

La valorización del impacto al paisaje debido a las obras del Proyecto, se realizó con el método de puntuación simple propuesto por Beer (en Canter, 1998). Para determinar el impacto en la calidad del paisaje se utilizó una lista de verificación de puntuación simple que se presenta en la Tabla 4.15.

Tabla 4.15 Lista de valores establecidos para la evaluación del paisaje en el Área Contractual 7

Valores para verificar la calidad del paisaje en el área del Proyecto.	
Preguntas	Valores
1	Si es afirmativa, se le asignan 2 puntos
2	A cada aspecto se inventariado y que se aprecie en el proyecto, se le asigna 1 punto.
3	Si es afirmativa, se le asignan 5 puntos
4	Si es afirmativa en alguna de las estaciones se le asignan dos puntos.
5	Si la respuesta es negativa a alguno de los incisos a) o b), se le asignan 2 puntos
6	Si es afirmativa, se le asignan 2 puntos
7	Si es afirmativa, se le asignan 7 puntos.

Posterior a la puntuación, se suma y se establece la "Categoría de Importancia del Impacto", de acuerdo a las siguientes categorías (Tabla 4.16).

- **Alto impacto**: con una puntuación superior a 18 puntos, en donde se espera la afectación potencialmente significativa a factores ambientales del entorno.
- **Impacto moderado**: con una puntuación de 9 a 18 puntos, en donde se espera una afectación posiblemente significativa a ciertos factores ambientales del entorno.
- **Bajo impacto**: hasta con 8 puntos, en donde se espera afectaciones no significativas o casi no perceptibles a ciertos factores ambientales del entorno.

Tabla 4.16 Lista de valores establecidos para la evaluación del paisaje en el área contractual 7

Descripción	*Respuesta*		*Puntos*
	Sí	No	
¿Será visible el proyecto desde más allá de los límites de su ubicación?			
El proyecto puede verse desde		X	0
Lugar o estructura de carácter histórico		X	0
Empalizada		X	0
Parque natural		X	0
Área de Interés Ecológico		X	0
Ferrocarril		X	0
Viviendas existentes		X	0
Terrenos Adyacentes		X	0
Vistas con alto valor estético		X	0
¿Eliminará bloqueará esconderá parcial o totalmente panoramas o vistas reconocidas como importantes para la zona?		X	0
¿Es estacional la visibilidad del proyecto?	X		0
Verano	No Aplica		
Invierno	No Aplica		
Primavera	No Aplica		
Otoño	No Aplica		
¿El desarrollo del proyecto plantea?			
Mantener pantallas naturales previas	X		0
Introducir nuevas pantallas para reducir la visibilidad del proyecto	X		0
Son las características del proyecto diferentes a las del entorno de la zona.	X		0
¿Existe oposición local al proyecto debido a sus aspectos visuales?	X		0
Puntuación Total			0
Resultado del Impacto visual	**Bajo Impacto**		

Como resultado del análisis, se obtuvo un indicativo de que el área del entorno del proyecto presenta una *Calidad Visual Baja*.

El tránsito de buques y la movilización de la plataforma serán visibles desde la costa, lo que afectará la calidad del paisaje y podrá impactar en las actividades turísticas que se desarrollan en el Área de Influencia del Proyecto. Este impacto se considera insignificante ya que, en primer lugar, se trata de un impacto que será local, pues la maquinaria y equipo será visible únicamente desde algunos puntos de la costa del Área de Influencia durante el transporte y, en segundo lugar porque la actividad turística no es una de las actividades más desarrolladas en esta región del país.

4.6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El presente documento considera los resultados de los estudios ambientales realizados para el Área Contractual 7 con base en el estudio de LBA realizado en enero de 2018. Con base en los resultados obtenidos para el Área Contractual 7, su área de influencia y el Sistema Regional Ambiental (SAR), se encontraron daños ambientales derivados de las actividades extractivas de hidrocarburo que históricamente se realizan en los alrededores de AC7. También existen daños pre-existentes ya que existe un pozo de exploración actualmente taponado de nombre COX-1 y cuyos puntos de muestreo mostraron excedencias de metales e hidrocarburos, como se discute a continuación.

De acuerdo a los antecedentes de contaminación del Golfo de México, está reportado que existen impactos antropogénicos propios de la industria del petróleo y aporte de contaminantes provenientes de los ríos que desembocan en el mismo, además del ya mencionado pozo petrolero COX-1. En el lugar se detectaron excedencias de hidrocaburos totales de petróleo y de la mayoría de los metales asociados a los lodos de perforación (bario, cadmio, manganeso, mercurio, plomo y zinc) con respecto a las guías de referencia usadas en el sedimento muestreado; asimismo, visualmente los sedimentos junto al pozo lucían negros o con material blanco cenizo y manchas grises con escombros metálicos, además que el sedimento proveniente del sitio central de muestreo (a 5 metros del cabezal aproximadamente) presentaba un fuerte olor a hidrocarburo (gasolina quemada).

Los metales en sedimento que rebasaron los rangos de referencia en el AC7 fueron el cadmio, níquel, estaño, cromo y manganeso. Todos los metales que excedieron los límites están asociados a la industria del petróleo pues son metales empleados en lodos de perforación, al igual como recubrimiento del casco de las embarcaciones. De todos los metales, solo el cadmio presentó excedencias en todas las estaciones de muestreo; sin embargo, los valores presentan variaciones entre las estaciones y no demuestran patrones en los valores de concentración, es decir, estos fueron heterogéneos en todo el bloque y no demuestran mayores concentraciones en alguna zona específica del mismo, incluso en las estaciones cercanas al pozo prexistente.

Las excedencias en otros metales no coincidieron con estaciones cercanas a COX-1 como se esperaba. En cuanto al carbono orgánico total analizado en sedimento, este no presentó valores de concentración homogéneos en las estaciones y tampoco presentó concentraciones nocivas; los valores de las concentraciones se encontraron dentro de los parámetros normales y de forma heterogénea dentro del AC.

En cuanto hidrocarburos, no hubo detecciones de éstos en agua. En cuanto al sedimento, hubo concentraciones detectables de hidrocarburos en todas las

estaciones de muestreo, presentándose excedencias de un HAP de alto peso molecular (Dibenzo (a,h) antraceno) considerado como riesgo "medio" según las guías de calidad ambiental canadienses. La presencia del HAP mencionado es esperado en zonas con alto tráfico marino como es la cuenca sureste porque es un hidrocarburo persistente en el ambiente debido principalmente a que es bioacumulables y resistentes a la degradación. Adicionalmente, no hubo excedencias en HAP de bajo peso molecular y los HTP se encontraron por debajo del valor límite de bajo riesgo. El HAP de alto y bajo peso molecular indicó en todas las estaciones un origen pirogenético de los mismos; esto implica que éstos son hidrocarburos derivados de la combustión y por lo tanto tienen origen antropogénico. Por lo tanto, las concentraciones detectadas en el AC7 no se consideran un pasivo ambiental en las estaciones de muestreo analizadas en el estudio de LBA.

A diferencia de los metales, sí se observaron patrones espaciales en las concentraciones de hidrocarburos en sedimento del AC7. Se encontró una concentración en sedimento mayor al Norte de la AC en el caso de la fracción media de HTP, mientras que el patrón creciente de HAP se observó hacia el Este del Área Contractual. Aunque el pozo existente COX-1 se ubica en la porción media-norte del AC, al momento no hay suficiente evidencia como para señalar una relación entre las concentraciones de HAP halladas en el resto del AC y el pozo, pues para otros hidrocarburos como BTEX y HTP no se encontró patrón espacial alguno. Dado que el Golfo de México ha sido históricamente una zona de explotación de hidrocarburos y que cuenta con alto tránsito marítimo, lo cual ha aumentado la presencia de éstos contaminantes en la región, las concentraciones halladas en AC7 son las esperadas y por sí mismas no constituyen un pasivo ambiental y el origen de estas concentraciones no es concluyente.

En lo que concierne a la biota marina, luego de la revisión comparativa con la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el listado de la UICN, no se reportan especies de peces en alguna categoría de protección ambiental en la norma y todas las especies están en categoría de LC (*least concern* o preocupación menor) según UICN, o no han sido evaluadas. La misma situación se observa en el caso de las aves en donde ninguna de las 8 especies registradas se observa en peligro según esta misma fuente y la norma mexicana. En el caso de las tortugas marinas y mamíferos marinos, no se reportó avistamiento de estos grupos al interior de AC7.

Los resultados para la biota marina del AC deben discutirse en el contexto de las alteraciones al ambiente. Las detecciones de algunos metales pesados en agua y sedimento, o la presencia de hidrocarburos pueden repercutir en las poblaciones de tortugas y mamíferos marinos, pues un daño identificado en el AC es la presencia de metales pesados en el tejido de los peces de los que suelen alimentarse dichos organismos, puesto que absorben estos compuestos y los almacenan en sus

tejidos, lo que implicaría la circulación de estas toxinas a niveles más altos de la cadena trófica.

5 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

5.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR IMPACTOS

En el presente capítulo se identifican, caracterizan y evalúan los impactos ambientales, que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto y se relacionarán con los diferentes componentes ambientales identificados en la región del Proyecto.

La evaluación ambiental es un proceso interdisciplinario que aborda las diferentes problemáticas relacionadas con el desarrollo de un proyecto, ya que tiene que ver con las ciencias sociales (economía, sociología, geografía, etc.); con el ámbito de las ciencias naturales (geología, biología, química, etc.); con los procesos constructivos (ingeniería civil, ingeniería industrial, etc.); con la administración y gestión de empresas (administración de los recursos, logística, costos de inversión, acciones de mitigación, etc.); y con el ámbito jurídico (cumplimiento de leyes, normas, acuerdos ordenamientos ecológicos, planes de desarrollo, tanto a nivel federal, estatal y municipal). En este capítulo se refleja el estudio y análisis de los factores y acciones que conforman el proyecto descrito en el Capítulo 2 y sus interacciones y efectos con el medio ambiente descrito en el Capítulo 4 del presente documento.

La metodología para la evaluación de impactos para el Proyecto se incluye dentro del Anexo 5.1.

5.2 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS CON PROYECTO

5.2.1 *Identificación de fuentes generadoras de impacto*

La identificación de acciones con posibles repercusiones sobre elementos ambientales, tanto bióticos como abióticos, se llevó a cabo mediante el análisis de la información presentada en el Capítulo 2 de este documento. Las fases del proyecto durante las cuales se presentan actividades generadoras de impactos son movilización y montaje de equipo, perforación exploratoria, terminación o suspensión y abandono. La Tabla 5.1 enlista las actividades generadoras de impacto del proyecto.

Tabla 5.1 Obras y actividades asociadas al proyecto generadoras de impactos

Etapa del Proyecto	*Descripción*	*Impactos asociados a las actividades del proyecto*
Movilización y montaje	Movilización de la plataforma semi-sumergible y embarcaciones de apoyo	• Generación de Ruido • Generación de gases de efecto invernadero (GEI) • Generación de residuos • Descarga de aguas residuales
Perforación exploratoria	Perforación Estadía de embarcaciones Mantenimiento de maquinarias y equipos	• Generación de Ruido • Generación de gases de efecto invernadero (GEI) • Generación de residuos • Suspensión de sedimentos • Alteración en los parámetros fisicoquímicos del sedimento • Alteración en los parámetros fisicoquímicos del agua • Generación de ruido submarino • Descarga de aguas residuales
Abandono temporal	Taponamiento del pozo Descarga de aguas residuales y residuos domésticos	• Generación de Ruido • Generación de gases de efecto invernadero (GEI) • Generación de residuos • Suspensión de sedimentos • Alteración en los parámetros fisicoquímicos del sedimento • Alteración en los parámetros fisicoquímicos del agua • Descarga de aguas residuales
Abandono definitivo	Movilización de embarcaciones	• Generación de Ruido • Generación de gases de efecto invernadero (GEI) • Generación de residuos • Descarga de aguas residuales

Adicionalmente y con base en la información contenida en el Capítulo 4, se determinaron los receptores socio-ambientales susceptibles de ser impactados por las actividades del Proyecto, ya sea de forma positiva o negativa, los cuales se enlistan en la Tabla 5.2. Posteriormente se elaboró una matriz de interacciones, la cual se presenta en la Tabla 5.3.

Tabla 5.2 Receptores socio-ambientales sujetos a impacto y su sensibilidad

Medio	**Receptor**	**Razones para inclusión en el estudio**	**Importancia basada en sensibilidad**	**Justificación de la importancia**
Abiótico	Lecho marino	El lecho marino forma parte del hábitat de las comunidades bentónicas de organismos, además	Media	De acuerdo al reporte de LBA, en los resultados relativos al análisis del lecho marino de la Campaña Oceanográfica,

Medio	Receptor	Razones para inclusión en el estudio	Importancia basada en sensibilidad	Justificación de la importancia
		de ser el sustrato donde muchos más se desarrollan		se considera como relevante la presencia de hidrocarburos y metales pesados en los sedimentos del AC7 debido al efecto directo y constante sobre el ambiente que implican las concentraciones actuales, a su efecto acumulativo, al lapso de tiempo en que los efectos se observan en el ecosistema en el mediano plazo, a la gran persistencia de estos compuestos en el sedimento y al difícil proceso de remoción y al subsecuente proceso de recuperación del sedimento. Asimismo, de acuerdo a la evaluación de Daños Pre-existentes del pozo COX-1, se determina que en la zona del pozo hay daños preexistentes; ya que los resultados de sedimento mostraron excedencias de hidrocarburos y metales asociados a la industria del petróleo; por lo tanto, se determina que hay daño preexistente en el sedimento alrededor del pozo COX-1.
	Agua	El agua es el medio donde los organismos expuestos a las perturbaciones generadas por el proyecto se desarrollan. Esto incluye a las especies marinas de importancia ecológica y comercial.	Media	De acuerdo a lo reportado en la LBA, se detectó tolueno por arriba de los criterios de comparación en 16 estaciones de muestreo y únicamente en cuatro estaciones para el caso del muestreo en COX-1 y sus alrededores. Respecto a metales pesados, se detectaron hierro y zinc en una o más estaciones de muestreo, en concentraciones por arriba del criterio del zinc en una sola muestra. El zinc en agua también se rebasó en el punto central de COX-1. La evaluación de daños preexistentes del pozo COX-1 así como

Medio	Receptor	Razones para inclusión en el estudio	Importancia basada en sensibilidad	Justificación de la importancia
				los resultados de calidad de agua, se determina que en la zona del pozo hay daños preexistentes. Los resultados de los análisis de agua y sedimento demostraron excedencias de hidrocarburos y metales asociados a la industria del petróleo; por lo tanto, hay daño ambiental preexistente en la zona evaluada de COX-1. Para el resto del AC7, no se determinaron patrones espaciales claros, y los resultados indican un daño ambiental existente generalizado en AC7 cuyo origen no es concluyente.
	Atmósfera	La atmósfera es el medio donde varias especies se desarrollan, como aves costeras. Tanto el ruido como las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera disminuyen la calidad atmosférica.	Baja	Las emisiones de GEI a la atmósfera se dispersan por la acción del viento, por lo cual difícilmente podrían presentarse concentraciones significantes de contaminantes atmosféricos en el área del Proyecto. No se conoce la calidad del aire en el AC7. Por otro lado, el ruido en la zona, durante la LBA se observaron embarcaciones que esporádicamente transitaban por la zona. Asimismo, el AC7 se encuentra a 50 km aproximadamente fuera de la costa, por lo que no hay potenciales receptores del ruido.
Biótico	Plancton: Fitoplancton, zooplancton e ictioplancton	El plancton engloba al fitoplancton, zooplancton e ictioplancton. El fitoplancton constituye la base trófica marina al formar parte de los productores primarios. Por su	Baja	La alta variabilidad espacial y su amplia distribución, además de su gran abundancia, le brinda al plancton una gran capacidad de adaptación ante distintas perturbaciones del medio, lo que hace que sea un receptor ecológico

Medio	Receptor	Razones para inclusión en el estudio	Importancia basada en sensibilidad	Justificación de la importancia
		parte, el zooplancton e ictioplancton conforman una importante cantidad de biomasa que sirve de sustento para la fauna marina en general.		resiliente ante distintas perturbaciones de su medio.
	Bentos	En este grupo se incluyen especies de diferentes grupos taxonómicos; los cuales en algún momento de su ciclo de vida se encuentran asociados con el fondo marino. Este grupo es considerado importante ya que es parte de la cadena trófica así como alto potencial económico al formar parte de ciertas pesquerías.	Baja	Los grupos frágiles o protegidos, como los corales, se encuentran alejados del área del Proyecto; ninguna de las especies de la comunidad bentónica fue identificada como sensible o en estatus de protección.
	Necton: Ictiofauna, mamíferos marinos y tortugas marinas	Las comunidades de peces presentes en el área son importantes no solo por su diversidad y abundancia; también son importantes por el rol que tienen dentro de la cadena trófica al ser alimento, y también depredadores. Los mamíferos marinos y las tortugas marinas también juegan un papel importante en el ecosistema como macro consumidores. Este es uno de los grupos de animales marinos a los que se les presta mayor atención para su conservación. Adicionalmente, los tres grupos representan una importante fuente	Alta	El Necton se distribuye a lo largo de la columna de agua y debido a su capacidad de alejarse de impactos, como los ocasionados por la perforación de pozos exploratorios, la magnitud de éstos será pequeña. Sin embargo, debido a que existen especies de peces y mamíferos marinos bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y que las 5 especies de tortuga que se distribuyen en la región donde se ubica la AC, además de que también se encuentran en la citada norma, se encuentran en la lista roja de la UICN como especies en peligro de extinción, la sensibilidad de este receptor se considera alta.

Medio	Receptor	Razones para inclusión en el estudio	Importancia basada en sensibilidad	Justificación de la importancia
		ingresos al ser un atractivo turístico.		
Paisajístico	Paisaje	El paisaje es un elemento que impacta en la percepción de las poblaciones locales y podría afectar al turismo o la percepción de la población local.	Baja	El punto más cercano del AC7 con respecto a la costa se encuentra a aproximadamente 50 km, mientras que el más alejado se encuentra a 76 km aproximadamente. Esta distancia hace que cualquier actividad no pueda ser vista desde la costa, por lo que no habría alguna afectación al paisaje. Las embarcaciones utilizadas para el desarrollo del proyecto zarparán del puerto de Dos bocas, región que presenta alteración del paisaje por una intensa actividad industrial.
Social	Trabajadores	El desarrollo del proyecto requerirá la contratación de personal, predominantemente de origen local.	Media	Le generación de empleo puede beneficiar la vida de los habitantes de las poblaciones locales, al estimular la economía local.
	Población general	Las actividades realizadas por el Promovente generarán algunos empleos locales y derrama económica general.	Media	Los efectos de las actividades del Promovente serán indirectos sobre la población en general. Las actividades económicas de las locaciones costeras no son exclusivamente petroleras.
	Pescadores	Las localidades ubicadas frente al AC7 tienen como principal actividad económica la pesca. Cualquier afectación sobre las poblaciones de peces afectará también al sector pesquero, con mayor énfasis a la pesca artesanal.	Media	Los pescadores basan su modo de vida en la pesca y el acceso a recursos pesqueros; no obstante, el AC7 se ubica a varios kilómetros fuera de las zonas más comunes de pesca artesanal. Por lo anterior la vulnerabilidad de este componente se considera media.

Tabla 5.3 Matriz de interacciones potenciales

Receptores de impacto *vs.* Actividades del Proyecto			Movilización y montaje		Perforación exploratoria		Abandono temporal			Abandono permanente	
Medio	**Receptor**		**Movilización de embarcaciones**	**Vertimiento de aguas residuales y desechos domésticos**	**Perforación**	**Estadía de embarcaciones**	**Taponamiento del pozo**	**Estadía de embarcaciones**	**Vertimiento de aguas residuales y desechos domésticos**	**Movilización de embarcaciones**	**Verttimiento de aguas residuales y residuos domésticos**
Abiótico	R1	Lecho marino			**N**		**N**	**N**			
	R2	Agua	**N**	**N**	**N**		**N**		**N**		**N**
	R3	Atmósfera	**N**		**N**	**N**	**N**	**N**		**N**	
Biótico	R4	Plancton: Fitoplancton, zooplancton e ictioplancton		**N**	**N**				**N**		**N**
	R5	Bentos			**N**		**N**				
	R6	Necton: Ictiofauna, mamíferos marinos y tortugas marinas.	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**	**N**
Paisajístico	R7	Paisaje	**N**			**N**		**N**		**N**	
Social	R8	Trabajadores	**P**		**P/N**	**P**	**P**	**P**		**P/N**	
	R9	Población en general	**P**			**P**		**P**		**P**	
	R10	Pescadores	**N**			**N**		**N**		**N**	

Interacción posible generando efectos potencialmente significativos
Interacción posible generando efectos potencialmente no significativos
P / N Interacciones positivas (P) , negativas (N) o ambas (P/N)
Sin interacción probable

5.2.2 Descripción de impactos ambientales directos

Como resultado de la aplicación de la metodología descrita en el Anexo 5.1 se obtiene la valoración de la significancia de los impactos y su descripción. La matriz de interacciones se emplea como base para desarrollar los impactos del Proyecto y una vez que se ha caracterizado la significancia, se evalúan las medidas de mitigación requeridas para disminuir la significancia de dichos impactos lo más posible. De conformidad con la Jerarquía de Mitigación, la prioridad en mitigación es aplicar primero medidas de prevención y mitigación en la fuente del impacto (esto, para evitar o reducir la magnitud del impacto de la actividad del Proyecto asociada) y después abordar el efecto resultante sobre el recurso/receptor a través de la atenuación, medidas de compensación o equivalentes (es decir, reducir la significancia del efecto tras haberse aplicado todas las mitigaciones razonablemente practicables para disminuir la magnitud del impacto).

Los impactos que recibirán el mayor énfasis de las medidas de manejo son aquellos clasificados como Significativos o Moderados y por tanto dentro de su descripción se establecen los criterios para darles un manejo adecuado que reduzca sus efectos.

En la Tabla 5.4 se presentan la descripción de los impactos directos identificados para la ejecución del Proyecto. Los impactos directos son producto exclusivamente de la interacción del Proyecto con el medio ambiente, de tal forma que solo aquellos factores alterados de forma directa son analizados en esta primera parte.

En las secciones subsecuentes se describen aquellos impactos que son producto de interacciones de este u otros proyectos sobre los impactos identificados, y pueden los impactos producir alteraciones acumulativas, sinérgicas o residuales.

Finalmente, los impactos identificados como positivos se encuentran con texto en color verde y por su naturaleza no se les asigna medida de mitigación.

Tabla 5.4 Tabla de valoración y descripción de impactos directos

Receptor	Impactos	Caracterización		Valoración		Significancia	Magnitud del impacto después de las medidas de mitigación		Significancia posterior a las medidas de mitigación
				Magnitud	Sensibilidad del recurso o receptor		Medidas de prevención, mitigación o compensación.	Valoración	
Lecho marino	Afectación de las características físicas y composición química del fondo marino por la presencia de la plataforma semi-sumergible y por la perforación de los pozos exploratorios.	Tipo	Directo	Mediana	Media	Moderada	Implementación de la mejor tecnología disponible y aplicación de buenas prácticas internacionales en la industria. Control del desplante de anclas para evitar el aplastamiento continuo de organismos bentónicos. Capacitación al personal encargado de operar la maquinaria de perforación. Monitoreo permanente de las actividades de perforación, Monitoreo del proceso de cementación y de revestimiento del pozo con la tubería y manejo de lodos para evitar derrames de los mismos. Implementación de un sistema de manejo efectivo para el uso y mantenimiento del equipo de perforación. Monitoreo de volumen de lodos para evitar excedentes. Implementación del programa de lodos y recortes de perforación. Almacenamiento de residuos peligrosos en contenedores especializados hasta su disposición final en puerto. Implementación del Plan de Emergencia para casos por contaminación por petróleo (*Shipboard Oil Pollution Emergency Plan*-SOPEP). Seguimiento a instrumentos de seguridad para perforación de pozos, tales como la NOM-149-SEMARNAT-2006.	Pequeña	Menor
		Extensión	Local						
		Duración	Mediano plazo						
		Escala	Pequeña: 36″ de ancho de perforación aproximadamente						
		Frecuencia	Ocasional por evento						
		Extensión	Regional						
		Duración	Mediano plazo						
		Escala	Local						
		Frecuencia	Por evento						
Agua	Afectación a la calidad del agua de mar por el vertimiento de aguas residuales y residuos domésticos, así como por la movilización de embarcaciones y plataformas, la perforación exploratoria	Tipo	Directo	Mediana	Baja	Menor	Habilitación de planta de tratamiento de aguas residuales domésticas. Cumplimiento de lo establecido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en su concesión para las embarcaciones y plataformas que deberán cumplir con los límites permisibles que señalan las normas NOM-001-SEMARNAT-1996 y MARPOL	Pequeña	Insignificante
		Extensión	Local						
		Duración	Corta duración						
		Escala	Pequeña						
		Frecuencia	A menudo						
		Extensión	Local						
		Duración	Corta duración						
		Escala	Pequeña						

Receptor	Impactos	Caracterización		Valoración		Significancia	Magnitud del impacto después de las medidas de mitigación		Significancia posterior a las medidas de mitigación
				Magnitud	Sensibilidad del recurso o receptor		Medidas de prevención, mitigación o compensación.	Valoración	
	y el taponamiento del pozo.	Frecuencia	Ocasional				73/78). para regular las descargas de aguas residuales al mar. Implementación del Plan de Gestión de Residuos. Trituración de residuos orgánicos (<25 mm) previo a su descarga. Descarga de aguas residuales tratadas y residuos orgánicos a una distancia mayor a 12 mn de la costa. Adecuado recambio de agua de lastre de acuerdo a zonas de tránsito, al menos a 12 mn de la costa, y cuando sea posible al menos a 200 mn, en aguas profundas exclusivamente (>200 m). Plan de manejo de residuos y de agua de lastre. Almacén temporal de residuos peligrosos y de manejo especial, disposición exclusivamente en puerto. Etiquetado y clasificación de residuos peligrosos de acuerdo a su categoría.		
Atmósfera	Afectación a la calidad del aire por emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) durante la movilización de embarcaciones e instalaciones en el mar	Tipo Extensión Duración Escala Frecuencia	Directo Local Larga duración Pequeña Constante	Mediana	Baja	Menor	Implementación del Programa de mantenimiento preventivo a los motores, equipos y generadores de las embarcaciones y maquinarias empleadas Uso de combustibles bajo en azufre de acuerdo a disponibilidad en el mercado Operación de equipos y maquinaria siguiendo las especificaciones del fabricante Monitoreo del uso de combustible Cumplimiento con los requisitos de emisiones del Anexo VI del Convenio internacional para la prevención de la contaminación por los buques (MARPOL)	Pequeña	Insignificante
Plancton: Fitoplancton, zooplancton e ictioplancton	Alteración de la abundancia del plancton en el punto de vertimiento por la descarga de aguas residuales y residuos domésticos.	Tipo Extensión Duración Escala Frecuencia	Directo Local Corto duración Pequeña A menudo	Mediana	Baja	Menor	Habilitación de planta de tratamiento de aguas residuales domésticas. Implementación del Plan de Gestión de Residuos. Adecuado recambio de agua de lastre de acuerdo a zonas de tránsito Se evitarán cambios innecesarios en el derrotero o ruta de navegación planificada de las embarcaciones Monitorear el efluente que salen del sistema de tratamiento de aguas residuales, justo antes del vertido para garantizar el cumplimiento de las	Pequeña	Insignificante

Receptor	Impactos	Caracterización		Valoración		Significancia	Magnitud del impacto después de las medidas de mitigación		Significancia posterior a las medidas de mitigación
				Magnitud	Sensibilidad del recurso o receptor		Medidas de prevención, mitigación o compensación.	Valoración	
							normas / directrices internacionales (MARPOL 73/78).		
Bentos	Incremento de la mortalidad de organismos bentónicos por la instalación de la plataforma y perforación de los pozos	Tipo Extensión Duración Escala Frecuencia Extensión Duración Escala Frecuencia	Directo Local Corta duración Pequeña Ocasional Local Corta duración pequeña Rara	Mediana	Baja	Menor	Uso de la mejor tecnología disponible y aplicación de buenas prácticas internacionales en la industria para realizar una perforación exacta. Control del desplante de anclas para evitar el aplastamiento continuo de organismos bentónicos.	Pequeña	Insignificante
Necton: Ictiofauna, Mamíferos y Tortugas Marinas	Cambios en la distribución y comportamiento del Necton (ictiofauna, mamíferos marinos y tortugas marinas) por cambios en los parámetros fisicoquímicos del agua y ruido generado por las actividades del Proyecto.	Tipo Extensión Duración Escala Frecuencia Extensión Duración Escala Frecuencia	Directo Local Corta duración pequeña A menudo (Aguas residuales) Rara (Afectación por instalaciones) Local Largo duración Pequeña Ocasional	Pequeña	Alta	Moderada	Habilitación de planta de tratamiento de aguas residuales domésticas. Implementación del Plan de Gestión de Residuo Uso de la mejor tecnología disponible y aplicación de buenas prácticas internacionales en la industria. Uso de la mejor tecnología disponible y aplicación de buenas prácticas internacionales en la industria.	Pequeña	Moderada
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística por el tránsito de embarcaciones y la presencia de infraestructura en la superficie marina.	Tipo Extensión Duración Escala Frecuencia Probabilidad	Directo Local Larga duración pequeña Continuo Probable	Pequeña	Baja	Insignificante	Planeación efectiva e implementación de planes de manejo de fuentes lumínicas.	Pequeña	Insignificante
Trabajadores	Afectaciones a la salud ocupacional de los trabajadores por ejecución de actividades riesgosas.	Tipo Extensión Duración Escala Frecuencia	Directo Local 90 días Pequeña Ocasional	Mediana	Media	Moderada	Rotación de los trabajadores costa afuera. Seguimientos de los lineamientos de los convenios internacionales IMO/SOLAS/ABS de salud, seguridad y ambiente. Uso del Equipo de protección personal (EPP). Capacitación en caso de contingencia. Turnos rotatorios de 12 horas. Inducción al personal sobre procedimientos de eni.	Pequeña	Menor
Población en general	Derrama económica local	Tipo Extensión Duración	Directo Regional Mediano Plazo	N.A.	Baja	Positivo	No existen medidas de mitigación a este impacto ya que es positivo	N.A.	Positivo

Receptor	Impactos	Caracterización		Valoración		Significancia	Magnitud del impacto después de las medidas de mitigación		Significancia posterior a las medidas de mitigación
				Magnitud	Sensibilidad del recurso o receptor		Medidas de prevención, mitigación o compensación.	Valoración	
		Escala	N.A.						
		Frecuencia	Continuo						
Pescadores	Afectación a la pesca artesanal debido al tránsito de embarcaciones y la presencia de infraestructura en el mar.	Tipo	Directo	Pequeña	Media	Menor	Optimización de las actividades para que la duración de las embarcaciones costa fuera sea el mínimo posible.	Pequeña	Menor
		Extensión	Local						
		Duración	Larga duración						
		Escala	Pequeña						
		Frecuencia	A menudo						

5.2.3 Valoración de los impactos ambientales directos

En esta sección se describe detalladamente cada uno de los impactos directos identificados. Esta descripción incluye los argumentos que justifican y respaldan la valoración otorgada. La metodología en detalle empleada en este estudio se incluye en el Anexo 5.1.

5.2.3.1 Afectación de las características físicas y la composición química del fondo marino por la presencia de la plataforma semi-sumergible y por la perforación de los pozos exploratorios.

Fuentes potenciales de impacto

Las características físicas y la composición química del fondo marino se verán afectadas por:

1. Perforación de pozos de exploración
2. Instalación del cabezal del pozo
3. Taponamiento y abandono del pozo.

Importancia del impacto

El impacto a evaluar se producirá únicamente en las zonas contempladas para la instalación de infraestructura o perforación del fondo marino. Cualquier afectación a la estructura del suelo marino provocada por la remoción del mismo afectará directamente a las especies bentónicas que habitan en él. La remoción del fondo marino también provoca la suspensión de partículas de sedimento. Las actividades que causan este impacto son esenciales para el desarrollo del Proyecto, por lo tanto, el impacto es inevitable.

Se perforará el lecho marino para la instalación de dos pozos exploratorios principales (Ixchel-1 y Yatzil-1), y en caso de que sea requerido, uno de contingencia; los cuales serán cerrados en etapa de terminación del Proyecto, que será el fin de las actividades de perforación.

Durante la etapa de taponamiento y terminación, los pozos serán abandonados hasta el nivel del lecho marino para desarrollos en actividades futuras. Los pozos podrán abandonarse de manera temporal o permanente según las reservas calculadas en cada yacimiento y pozo perforado, y la cantidad de acumulaciones de hidrocarburos. En caso de que sean abandonados de forma temporal, las zonas productivas con contenido de hidrocarburos serán aisladas con tapones de cemento y se instalará un tapón ciego debajo del fondo marino. En caso de que las reservas no sean suficientes y el pozo deba ser tapado de forma permanente, se le colocarán tapones de cemento y la plataforma abandonará las instalaciones por completo. Dichas actividades afectarán de manera puntual el fondo marino, dentro de los límites del área de influencia.

Valoración de la magnitud del impacto y vulnerabilidad del receptor

Los criterios para evaluar la magnitud de los impactos al lecho marino se presentan en la Tabla 5.5.

Tabla 5.5 Criterios de Magnitud para la valoración de impactos al fondo marino

Magnitud	Definición
Insignificante	Cambio inmedible, indetectable en un rango normal de variación normal
Pequeña	Perturbaciones mínimas al fondo marino
Mediana	Alteraciones de corto plazo o localizadas
Grande	Alteraciones en amplias superficies del fondo marino o perturbaciones de largo plazo o permanentes.

Adicionalmente, y para tener una comprensión del significado del impacto, la vulnerabilidad o sensibilidad del receptor debe ser evaluada en consonancia con estos criterios de magnitud. La determinación de la vulnerabilidad del receptor en el caso del fondo marino se basa en los criterios definidos en la Tabla 5.6.

Tabla 5.6 Criterios de Vulnerabilidad para la valoración de impactos al fondo marino

Vulnerabilidad	*Definición*
Baja	El fondo marino existente tiene buena calidad y los recursos ecológicos que soporta no son sensibles al disturbio.
Mediana	La calidad del fondo marino existente muestra algunas señales de estrés o soporta recursos ecológicos que podrían ser sensibles a cambios en calidad del lecho marino o en su integridad física (Son posibles algunos impactos ecológicos secundarios)
Alta	El fondo marino actual ya se encuentra bajo estrés o los recursos ecológicos que soporta son muy sensibles a los cambios. Son probables los impactos ecológicos secundarios.

Magnitud

Considerando que el daño es potencialmente alto, localizado, de larga duración; aunque puntual y en una extensión pequeña. El impacto se considera de una magnitud *Mediana*. La forma de atenuar dicho impacto será posicionando el equipo de perforación de forma precisa a través de geo-posicionamiento, además de utilizar la mejor tecnología disponible y la aplicación de las buenas prácticas internacionales del sector para que de esta manera la alteración será la mínima necesaria. Posterior a las medidas de mitigación, la magnitud se considera *Pequeña.*

Vulnerabilidad o sensibilidad

El lecho marino es un conglomerado de capas que integran evidencias de la calidad del sedimento y el agua subyacente en periodos amplios de tiempo; los valores de cualquier variable medida en éste son el resultado de interacciones físicas, químicas y biológicas en escalas de tiempo mucho más largas que las que se encuentran en un fluido que se mueve constantemente (ej., el agua). Por lo tanto, el lecho marino es un excelente indicador de la calidad ambiental, tanto en términos de impactos históricos como de tendencias futuras para cualquier variable de interés. El fondo marino del AC7 tiene tanto elementos homogéneos (perfil, sedimento) como heterogéneos (rugosidad producida por bioturbación) y no posee características fuertemente diferentes de la mayoría de los ambientes marinos de características similares (baja energía deposicional). Se estima que la deposición de capas de sedimento tiene más de 40 años en el área del AC7 (asumiendo una tasa deposicional de ≤0.5 cm por año) y que la comunidad béntica puede considerarse sana, diversa y típica de ambientes no perturbados.

Sin embargo, en los resultados del estudio de LBA sobre la evaluación de Daños Pre-existentes, de acuerdo a la evidencia fotográfica y filmográfica de los alrededores del pozo COX-1, así como por los resultados de laboratorio obtenidos del análisis de hidrocarburos y metales pesados, se determinó que en la zona del pozo hay daños preexistentes; visualmente se registraron restos metálicos y escombros cerca del cabezal del pozo además de presentar el sedimento una coloración negra y un intenso olor a hidrocarburo. Los resultados de los análisis de laboratorio al sedimento demostraron excedencias de hidrocarburos y metales asociados a la industria del petróleo; por lo tanto, se concluyó que hay un daño preexistente en el sedimento del área adyacente al pozo COX-1.

Para el resto del AC7, si bien no se determinaron patrones espaciales claros, los resultados de calidad sedimento indican alteraciones en sedimento por metales asociados a la industria del petróleo y por hidrocarburos de origen antropogénico.

La sensibilidad o vulnerabilidad se ha establecido como *Media* debido a que existen un Daño Ambiental hacia el lecho marino generalizado en el AC7; así como también un Daño Pre-existente en el sedimento marino alrededor del pozo derivado de la actividad petrolera anterior.

Significancia del impacto

La integridad física del fondo marino es necesaria para que se establezcan comunidades que forman parte de la red trófica marina y que alimentan a otras especies de consumidores secundarios (p. ej. crustáceos, moluscos, peces). La magnitud se considera *Pequeña* posterior a las medidas de mitigación, mientras que la significancia será *Menor.*

5.2.3.2 *Afectación a la calidad del agua de mar por el vertimiento de aguas residuales y residuos domésticos, así como por la movilización de embarcaciones y plataformas, la perforación exploratoria y el taponamiento del pozo.*

Fuentes potenciales de impacto

Las fuentes que generarían el impacto antes mencionado serán las embarcaciones de apoyo usadas durante el ciclo de vida del Proyecto, el vertido de aguas residuales y residuos domésticos al mar, la operación de la plataforma semi-sumergible y las actividades derivadas de la etapa de abandono.

Importancia del impacto

El impacto a los factores químicos del agua de mar será ocasionado durante las condiciones de operación normal del Proyecto. La movilización de embarcaciones y la presencia de plataformas semi-sumergibles y unidades de perforación causan que se realice el vertido de aguas residuales y de desperdicios de alimentos al mar.

Previo a la realización de los vertimientos de agua, esta será tratada en plantas dentro de las embarcaciones de apoyo y unidades de perforación cumpliendo con los límites máximos permisibles de compuestos regulados por la legislación nacional e internacional aplicable. A pesar de lo anterior el vertido de dichas aguas alteraría parcialmente la composición química natural del agua en el sitio en donde se realicen las descargas, puesto que por efectos de dilución en los límites del área contractual y en el Golfo de México el impacto no sería significativo. Además, es importante mencionar que la acción de las corrientes y la marea permitirán la disipación de dichos compuestos por lo que estos no se concentrarán.

Es importante mencionar que las aguas con contenido aceitoso serán tratadas en la plataforma semi-sumergible o en las embarcaciones de apoyo para remover el aceite según la normatividad nacional y el protocolo internacional MARPOL 73/78.

Los desechos de alimento serán igualmente vertidos al mar sin embargo estos deberán ser triturados previamente para no rebasar el tamaño establecido por la legislación aplicable de 25 mm (Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación Marina Provocada por los Buques - MARPOL 73/78). Adicionalmente, se puede decir que el vertimiento de aguas residuales y materia orgánica provocarán un aumento temporal en la turbidez del agua marina.

Valoración de la magnitud del impacto y vulnerabilidad del receptor

Los criterios para evaluar la magnitud de los impactos al agua de mar se presentan en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7 Criterios de Magnitud para Impactos a la Calidad de Agua de Mar

Magnitud	Definición
Insignificante	Enorme, indetectable o dentro del rango de variación natural normal.
Pequeña	Los cambios esperados en la calidad de agua ocurre en un área limitada que vuelve a los niveles de línea de base en unos pocos metros; o las disposiciones están bien dentro de los límites de disposición de efluentes establecidos por las regulaciones mexicana
Media	Cambio temporal o localizado en la calidad del agua en un área limitada (< 1 km) con una calidad de agua que vuelve después a los niveles de línea de base; o incumplimiento ocasional de los límites de disposición de efluentes establecidos por las regulaciones mexicanas
Grande	Cambio en la calidad del agua en un área extensa (> 1 km) que dura a lo largo de varios meses con la calidad susceptible a causar impactos secundarios en la ecología marina; o la superación de los límites de disposición de efluentes establecidos por las regulaciones mexicanas

Para tener una comprensión del significado del impacto, la vulnerabilidad del receptor debe ser evaluada en concordancia con estos criterios de magnitud. La determinación de la vulnerabilidad del receptor se basa en los criterios definidos en la Tabla 5.8

Tabla 5.8 Criterios de Vulnerabilidad para la valoración de impactos a la Calidad del Agua

Vulnerabilidad	Definición
Baja	La calidad del agua existente es buena y los recursos ecológicos que apoya no son susceptibles a un cambio en la calidad del agua
Mediana	La calidad del agua existente está mostrando algunos signos de estrés o apoya algunos recursos ecológicos vulnerables que podrían ser susceptibles a los cambios en la calidad del agua
Alta	Ya bajo estrés significativo o es frágil con respecto a los recursos que apoya, causará impactos secundarios ecológicos o de salud

Magnitud

Dentro de las embarcaciones y en la UMP se generarán aguas residuales que provendrán de las descargas sanitarias, descargas de cubierta, aguas domésticas y aguas de enfriamiento. Con la descarga de las aguas residuales se aumentarán las concentraciones de nutrientes en la columna de agua, así como de

microorganismos. Asociado a esto, puede presentarse un aumento en la proliferación de algas, y con ello cambios en las comunidades planctónicas que pueden tener efectos negativos en niveles tróficos superiores.

La magnitud de este impacto es considerada *Pequeña* posterior a las medidas de mitigación dado que su efecto será temporal ya que el medio marino tiene la capacidad de dispersar y diluir los nutrientes debido por la acción del oleaje y las corrientes marinas y a que las descargas se apegarán a lo establecido en la normatividad nacional, así como a los estándares internacionales. No serán vertidos materiales ni desechos peligrosos en ningún momento.

Vulnerabilidad o sensibilidad

La vulnerabilidad se ha establecido como *Baja* debido a que de la calidad de agua existente es relativamente buena, los recursos presentes en el cuerpo de agua no son susceptibles a un cambio en la calidad del receptor. La columna de agua oscila entre los 150 m y 550 m de profundidad, lo que permitiría la dilución de los probables contaminantes que pudieran existir como parte del vertimiento de residuos, el cual será en apego a la legislación mexicana y a convenios internacionales.

Significancia del impacto

La alteración química que sufrirá el agua derivado de las actividades antes mencionadas será puntual, por evento y estará sujeta a la acción de las corrientes y las olas, lo que permitirá el restablecimiento de las condiciones iniciales del agua. Es importante mencionar que el AC7 se encuentra comprendida dentro de una zona de baja velocidad de corrientes, que oscila entre los 0.05 y 0.16 m/s, no obstante, y en un escenario no planeado, la profundidad del área (entre 150 m y 550 m) permitiría una dispersión de los contaminantes; por lo tanto, se cataloga el impacto como *Insignificante* posterior a las medidas de mitigación.

5.2.3.3 Afectación a la calidad del aire por generación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) durante la movilización de embarcaciones e instalaciones en el mar

Fuentes potenciales de impacto

La afectación a la calidad del aire se deriva de la actividad de los motores de combustión de las embarcaciones y de las plataformas, así como también del uso de equipo y maquinaria los cuales emitan gases de efecto invernadero (GEI=) a la atmósfera tales como los óxidos de nitrógeno y el dióxido de azufre.

Valoración de la magnitud del impacto y vulnerabilidad del receptor

Los criterios utilizados para definir la magnitud del impacto en la calidad de aire se presentan en la Tabla 5.9

Tabla 5.9 Criterios de Magnitud para Valoración de Impactos a la Calidad de Aire

Magnitud	Definición
Insignificante	Cambio inmedible o indetectable en la calidad del aire dentro del rango de variación normal y natural
Pequeña	Reducción a corto plazo en la calidad del aire, pero dentro de los límites permisibles internacionalmente o requisitos de concentración de emisiones establecidos por las normas internacionales[1]
Media	Ocasional, duración limitada, las infracciones de los límites de concentración de emisiones de referencia internacionalmente aceptadas o los requisitos establecidos por las normas internacionales
Grande	Los incumplimientos de duración extendida y repetida de los límites de concentración de emisiones internacionalmente permisibles o de los requisitos establecidos por las normas internacionales

Para tener una comprensión del significado del impacto, la vulnerabilidad del receptor debe ser evaluado en concordancia con estos criterios de magnitud. La determinación de la vulnerabilidad del receptor se basa en los criterios definidos en la Tabla 5.10

Tabla 5.10 Criterios de Vulnerabilidad para la valoración de impactos a la Calidad de Aire

Vulnerabilidad	Definición
Baja	La cuenca atmosférica actual está en buenas condiciones (la calidad del aire es buena)
Mediana	La cuenca atmosférica actual muestra algunas indicaciones de estrés (la contaminación del aire es moderada)
Alta	La cuenca atmosférica actual ésta degradada (la contaminación del aire es alta)

[1] Lineamientos de Calidad de Aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (*World Health Organization,* WHO) y Decreto Presidencial no. 141/12

Evaluación del impacto

Las fuentes de emisiones con las que contará el Proyecto son: generadores de 3 fases, de emergencia, portátiles; así como otro tipo de maquinaria previamente descrito en el Capítulo 2. El combustible empleado para todas las embarcaciones será de tipo Diésel o MGO (Marine Gas Oil) con bajo contenido de azufre (0.5-0.8%) y durante su combustión generará emisiones de COx, NOx y SOx.

Los gases contribuyen al efecto invernadero; sin embargo, la emisión al no ser constante y permanente permitirá la recuperación de la calidad del aire una vez que se suspenda la emisión de éstos. Adicionalmente a las emisiones de GEI, el empleo de maquinaria y equipo produce ruido al ambiente el cual sin el uso del EPP adecuado podría afectar a los trabajadores.

Magnitud

Las emisiones de contaminantes a la atmosfera, así como el ruido generado por el equipo y la maquinaria cumplirán con los límites máximos permisibles contemplados en la legislación aplicable por lo tanto se considera que la magnitud del impacto es *Mediana*.

Vulnerabilidad o sensibilidad

La vulnerabilidad de este receptor es B*aja* ya que la calidad del aire se considera que se encuentra en buenas condiciones debido a la distancia del AC7 a la costa (50 km aproximadamente), siendo un espacio abierto y sin formaciones de relieve que pudieran favorecer la concentración de los gases generados por combustión. Lo que permite una dispersión adecuada de contaminantes, a pesar del tránsito de embarcaciones por la zona.

Significancia del impacto

La significancia de este impacto es *Insignificante*, posterior a las medidas de mitigación, debido a que, al estar en mar abierto, las corrientes de aire permiten que los contaminantes presentes en las emisiones se dispersen, así como el ruido generado por las maquinarias. Además, los equipos generadores de emisiones cuentan con tecnología que permite reducir la presencia de contaminantes y cuyo flujo genera una dispersión efectiva, sin comprometer la calidad del aire de la región. Por otro lado, las emisiones de ruido que se generen, se propagarán libremente en el ambiente por encontrarse en espacios abiertos (alta mar).

5.2.3.4 Alteración de la abundancia del plancton en el punto de vertimiento por la descarga de aguas residuales y residuos domésticos.

Fuentes potenciales de impacto

La presencia de embarcaciones en la columna de agua, así como la descarga de aguas residuales y residuos domésticos son las actividades que podrían impactar en el receptor.

Importancia del impacto

El plancton representa una de las bases alimenticias más importantes de la vida marina y es el sostén de diversas poblaciones de organismos heterótrofos, de este modo, el plancton puede verse afectado por cambios significativos en la calidad del agua.

Valoración de la magnitud del impacto y vulnerabilidad del receptor.

Los criterios utilizados para definir la magnitud del impacto se presentan en la Tabla 5.11 ya que estos están asociados con su impacto en los organismos marinos.

Tabla 5.11 Criterios de Magnitud de la valoración de los impactos al plancton

Magnitud	Definición
Insignificante	Cambio inmedible o indetectable dentro del rango de variación natural normal.
Pequeña	Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un período de tiempo corto (una generación o menos), pero no afecta a otros niveles tróficos o a la propia población.
Media	Afecta a una parte de la población y puede provocar un cambio en la abundancia o distribución en una o más generaciones, pero no pone en peligro la integridad de esa población o de cualquier población dependiente de ella.
Grande	Afecta a una población o especie de suficiente magnitud como para causar toda una disminución de la abundancia o cambio en la distribución más allá del cual el la selección natural (reproducción, la inmigración de zonas no afectadas) no volverían esa población o especie o una población o de las especies dependientes de ella, a su nivel anterior por varias generaciones.

Para tener una comprensión del significado del impacto, la vulnerabilidad del receptor debe ser evaluado al mismo tiempo que la magnitud del criterio. La determinación de la vulnerabilidad del receptor se basa en los criterios definidos en la Tabla 5.12

Tabla 5.12 Criterios de Vulnerabilidad para la evaluación de Impactos al plancton

Vulnerabilidad	Definición
Baja	Los receptores ecológicos son abundantes, comunes o distribuidos ampliamente y en general son adaptables a ambientes cambiantes. Las especies que no están en peligro de extinción o ni son protegidas.
Mediana	Algunos receptores ecológicos tienen una baja abundancia, rangos restringidos, y actualmente están bajo presión o son lentos para adaptarse a ambientes cambiantes. Las especies se valoran a nivel local / regional y pueden ser endémicas, amenazadas o protegidas.
Alta	Algunos receptores ecológicos de la zona son raros o endémicos, bajo una presión significativa o altamente sensibles a los cambios del ambiente. Las especies se valoran a nivel nacional o global y están listados como en peligro o protegidas.

Magnitud

Las aguas residuales domésticas aportarían nutrientes y generarían cambios físicos y químicos en la calidad del agua, lo cual podría afectar a la comunidad planctónica. La magnitud se ha establecido como pequeña ya que se afecta a solo a algunas poblaciones de la comunidad que provocan cambios en la abundancia; sin embargo, no se pone en riesgo a la población completa. En el AC7 se determinaron en su mayoría de distribución cosmopolita las especies de plancton encontradas.

Vulnerabilidad o sensibilidad

Los grupos de plancton determinados en el AC7 están ampliamente distribuidos en el Golfo de México, siendo los más representativos los dinoflagelados y las diatomeas en el caso del fitoplancton; y de copépodos y ostrácodos para el zooplancton; mientras que, para el ictioplancton, fueron el grupo Gobiidae, Carangidae y Myctophidae. El plancton está conformado por microorganismos, micro algas, algas, larvas de invertebrados y de peces, que, debido a su abundancia y a su movilidad a causa de distintos procesos oceanográficos, suelen ser un grupo capaz de absorber perturbaciones en el medio marino. De acuerdo a lo anterior se estableció que la sensibilidad de dichos receptores es *Baja.* Durante la caracterización de línea base ambiental no se reportó presencia de macroalgas ni de pastos marinos en el AC7.

Significancia del impacto

Se consideró que la significancia de este impacto posterior a las medidas de mitigación es *Insignificante.*

5.2.3.5 Incremento de la mortalidad de organismos bentónicos por la instalación de la plataforma y perforación de los pozos.

Fuentes potenciales de impacto

El bentos se verá impactado por:

1. Instalación del cabezal del pozo
2. Perforación de pozos de desarrollo
3. Taponamiento y abandono de los pozos

Importancia del Impacto

La comunidad bentónica está conformada por organismos que habitan en el sedimento y dependen de los nutrientes presentes en este para su desarrollo. Las actividades antes mencionadas provocarán la remoción del fondo marino por lo que se considera que morirán diversos individuos presentes en las áreas de trabajo. Debido al movimiento del sedimento algunos individuos podrán establecerse en las zonas adyacentes a los sitios de impacto, no obstante, la abundancia de este grupo podrá verse comprometida. No obstante, no se encontraron grupos sensibles como corales o especies bajo alguna categoría de riesgo en el AC7.

Valoración de la magnitud del impacto y vulnerabilidad del receptor

El criterio usado para la evaluación de la magnitud y la vulnerabilidad para este impacto se presentaron en la Tabla 5.11 y Tabla 5.12

Tabla 5.13 Criterios de magnitud para la valoración de impactos a la Comunidad Bentónica

Magnitud	Definición
Insignificante	Inconmensurable, indetectable o dentro del rango de variación natural normal.
Pequeña	Perturbación mínima al lecho marino
Media	Perturbación localizada o de corto plazo
Grande	Perturbación a largo plazo o de amplia extensión o cambio permanente en el lecho marino

De igual manera, para tener una comprensión del significado del impacto, la vulnerabilidad del receptor debe ser evaluada en consonancia con estos criterios de magnitud. La determinación de la vulnerabilidad del receptor se basa en los criterios definidos en la Tabla 5.14

Tabla 5.14 Criterios de Vulnerabilidad para la valoración de impactos a la Comunidad Bentónica

Vulnerabilidad	Definición
Pequeña	La calidad del lecho marino es buena y los recursos o elementos ecológicos presentes no son sensibles a la perturbación
Media	La calidad del lecho marino tiene algunas señales de estrés y los organismos o elementos que viven en él pudieran ser sensibles al disturbio (puede haber impactos ecológicos secundarios)
Grande	El lecho marino está en estrés o tiene organismos altamente sensibles al disturbio (impactos ecológicos secundarios probables).

Magnitud

La magnitud de este impacto es *Pequeña*, posterior a las medidas de mitigación, debido a que el impacto será puntual y en un área localizada (máximo 36" que corresponde al *jeteo* del pozo); por lo que no habrá afectación importante en la comunidad bentónica del AC7. Es importante mencionar que durante la caracterización de línea base ambiental, la mayor riqueza de especies correspondió a los anélidos (poliquetos) y artrópodos (crustáceos), al ser los organismos que presentan una amplia distribución batimétrica y adaptabilidad a condiciones adversas del medio (por ejemplo, la baja concentración de oxígeno), a diferencia de los nemertinos y equinodermos.

Vulnerabilidad

Las especies halladas en el AC7 no se encuentran protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de ser especies abundantes en el fondo marino siendo el grupo de los poliquetos el más representativo. Por lo anterior, la sensibilidad del receptor se ha determinado como *baja.*

Significancia del impacto

La comunidad bentónica es fuente de alimento para otros grupos de organismos, por lo que debe asegurarse la intervención de la menor área posible con ayuda de la tecnología disponible y la capacitación del personal a cargo de los equipos. El grupo de organismos bentónicos afectado se encuentran ampliamente distribuidos en el Golfo de México. La significancia del impacto posterior a las medidas de mitigación es *Insignificante*.

5.2.3.6 Cambios en la distribución y comportamiento del Necton (ictiofauna, mamíferos marinos y tortugas marinas) por cambios en los parámetros fisicoquímicos del agua y ruido generado por las actividades del Proyecto

Fuentes potenciales de impacto

La principal fuente de impacto que puede provocar cambios en la distribución y comportamiento de la ictiofauna, los mamíferos marinos y las tortugas marinas es la disminución de la calidad del agua, en particular si es por lodos de perforación o residuos mal manejados. Asimismo, la contaminación marina puede provocar diminución en la oferta alimenticia y con ello cambios temporales en la distribución de dichos organismos.

La contaminación por hidrocarburos solo podría presentarse en caso de un derrame accidental por lo que no se contempla en este impacto.

Al mismo tiempo el tránsito de embarcaciones durante el Proyecto será constante debido a la necesidad de reabastecimiento de combustible, suministros, provisiones y al transporte de residuos al Puerto. El Proyecto implicará la perforación del lecho marino en donde se utilizarán explosivos que son una fuente potencial de ruido, los cuales serán manejados por un subcontratista del Promovente bajo las mejores medidas de seguridad para así evitar algún impacto significativo sobre el entorno marino.

Evaluación de impacto

La movilización de embarcaciones, así como la instalación de estructuras dentro del agua, podrían provocar vibraciones que ahuyenten al Necton que se encuentre en la zona. La reacción del Necton sería alejarse de la fuente de ruido.

Por el contrario, la presencia de estructuras, así como el vertido de partículas de alimento, atraen a la ictiofauna. Así, las estructuras podrían constituirse en una especie de atrayentes artificiales, permitiendo la concentración de cardúmenes de peces. Los peces se asocian a la presencia de estas estructuras debido a que ellas sirven como lugar de refugio y fuente de alimento.

Valoración de la magnitud del impacto y vulnerabilidad del receptor

El criterio usado para la evaluación de la magnitud y la vulnerabilidad para este impacto se presentaron en la Tabla 5.11 y Tabla 5.12.

Tabla 5.15 Criterios de Magnitud para la valoración de impactos al Necton

Magnitud	Definición
Insignificante	Inconmensurable, indetectable o dentro del rango de variación natural normal.
Pequeña	Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un período de tiempo corto (una generación o menos), pero no afecta a otros niveles tróficos o a la propia población.
Media	Afecta a una parte de la población y puede provocar un cambio en la abundancia o distribución en una o más generaciones, pero no pone en peligro la integridad de esa población o de cualquier población dependiente de ella.
Grande	Afecta a una población o especie de suficiente magnitud como para causar toda una disminución de la abundancia o cambio en la distribución más allá del cual el la selección natural (reproducción, la inmigración de zonas no afectadas) no volverían esa población o especie o una población o de las especies dependientes de ella, a su nivel anterior por varias generaciones.

Para tener una comprensión del significado del impacto, la vulnerabilidad del receptor debe ser evaluado al mismo tiempo que la magnitud del criterio. La determinación de la vulnerabilidad del receptor se basa en los criterios definidos en la Tabla 5.12.

Tabla 5.16 Criterios de Vulnerabilidad para la evaluación de impactos al Necton

Vulnerabilidad	Definición
Insignificante	Especies sin ningún valor o importancia reconocida.
Baja	Los receptores ecológicos son abundantes, comunes o distribuidos ampliamente y en general son adaptables a ambientes cambiantes. Las especies que no están en peligro de extinción o ni son protegidas.
Media	Algunos receptores ecológicos tienen una baja abundancia, rangos restringidos, y actualmente están bajo presión o son lentos para adaptarse a ambientes cambiantes. Las especies se valoran a nivel local / regional y pueden ser endémicas, amenazadas o protegidas.
Alta	Algunos receptores ecológicos de la zona son raros o endémicos, bajo una presión significativa o altamente sensibles a los cambios del ambiente. Las especies se valoran a nivel nacional o global y están listados como en peligro o protegidas.

Magnitud

La magnitud de este impacto es *media* debido a que la mayor movilización de embarcaciones se realizaría durante la etapa de instalación de la infraestructura de perforación, siendo la duración máxima de todo el Proyecto de 8 años y en cuya etapa de operación se estima el tránsito de 4 embarcaciones al mes que realizarán un promedio de 20 viajes entre el AC7 y las bases en tierra.

Vulnerabilidad

Durante los estudios de la LBA, se reportaron dos especies de delfines: *Stenella attenuata* y *Stenella frontalis*, las cuales estuvieron representadas por 26 y 13 individuos respectivamente. Respecto a las tortugas marinas, no se registró ningún individuo, sin embargo, en la región se distribuyen 5 especies, las cuales se encuentran bajo protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la lista UICN como especies en peligro de extinción. En la zona existen especies de mamíferos marinos que son sensibles al ruido y algunas se encuentran bajo alguna categoría de riesgo. Para el caso de la Ictiofauna, se encontraron 3 especies de peces y 4 especies de invertebrados; de estas especies antes mencionadas ninguna se encuentra bajo alguna categoría de riesgo.

No obstante, se identificó a una "mantarraya gigante" *Manta birostris* (Walbaum, 1792) enredada con el arregló 2 de la estación E9(EP5), ubicada a 147.3 m de profundidad. Aunque esta captura no forma parte cuantificable de abundancia de las nasas, se menciona su avistamiento considerando que según la UICN esta especie se encuentra en situación vulnerable (VU), aún si no figura en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es posible que el ejemplar se haya enredado con la línea principal de las nasas siguiendo el olor de la carnada y como la normativa lo indica se procedió a liberar al ejemplar inmediatamente.

Debido a que en el área se distribuyen especies de los tres grupos bajo alguna categoría de protección, y que para el caso de las tortugas las 5 especies que se distribuyen están en la lista de especies en peligro de extensión UICN.

Significancia del impacto

La significancia de este impacto es *Moderada* debido a que algunas de las especies que podrían ser impactadas se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT, y las 5 especies de tortugas marinas se distribuyen en la región del AC7. Cabe resaltar Necton tiene capacidad de desplazamiento y podría alejarse de la fuente del impacto o de la potencial influencia que esta pueda generar (maniobra o comportamiento evasivo ante potenciales amenazas).

5.2.3.7 Alteración de la calidad paisajística por el tránsito de embarcaciones y la presencia de infraestructura en la superficie marina

Fuentes potenciales de impacto

El punto más cercano del AC7 con respecto a la costa se encuentra a aproximadamente 50 km. Esta distancia hace que cualquier actividad no pueda ser vista desde la costa. Las embarcaciones utilizadas para el desarrollo del proyecto zarparán de Dos bocas, puerto que ya cuenta con una fuerte actividad industrial.

Importancia del impacto

Los impactos al paisaje son relevantes porque tienen un efecto en la percepción de los observadores. El Proyecto contempla actividades continuas en hidrocarburos y tráfico marítimo existente.

Valoración de la magnitud del impacto y la vulnerabilidad del receptor

No hay una metodología estándar o escala para medir los efectos relativos del paisaje en los receptores. Sin embargo, la magnitud es evaluada generalmente basada en el grado de cambio de este, la extensión geográfica del cambio, su duración y su reversibilidad. Los criterios empleados por ERM en la medición de la magnitud de impactos al paisaje se muestran en la Tabla 5.17.

Tabla 5.17 Criterios de Magnitud para impactos del paisaje

Magnitud	Definición
Insignificante	Cambio imperceptible o apenas perceptible en las características del paisaje. El cambio puede ser de corto plazo
Pequeño	Cambio sutil en el paisaje sobre un área amplia o bien un cambio notorio sobre un área restringida o apreciada poco frecuentemente. El cambio puede ser de corto plazo.
Mediano	Cambio notable en el paisaje en un área amplia que sea frecuentada o notoria para los espectadores. Cambio claro y evidente en un área restringida que pueda ser poco notoria. El cambio puede ser de mediano o largo plazo y puede no ser reversible.
Grande	Cambio evidente en un paisaje notorio y frecuentado; cambio continuo en un área extensa que puede ser de largo plazo e irreversible.

De igual manera, para tener una comprensión del significado del impacto, la vulnerabilidad del receptor debe ser evaluada en consonancia con estos criterios

de magnitud. La determinación de la vulnerabilidad del receptor se basa en los criterios definidos en la Tabla 5.18.

Tabla 5.18 Criterios de Vulnerabilidad para la Evaluación de Impactos al Paisaje

Vulnerabilidad	Definición
Baja	Un paisaje que no es considerado con valor especial por el público. Tiene un bajo nivel de tranquilidad y pocos elementos para la recreación. El paisaje puede contener áreas industrializadas o estar alterado o en malas condiciones. Dada su naturaleza, el uso de suelo, el patrón y escala del paisaje podrían absorber al Proyecto sin que se noten los efectos de éste.
Mediano	Paisaje que es valorado de forma local pero no tiene una designación formal de importancia. El paisaje puede estar en buenas condiciones y tener un nivel medio de tranquilidad. Su naturaleza, uso de suelo patrón y escala son tales que tiene cierta capacidad de absorber al Proyecto sin que se noten los efectos de éste toda vez que se incorporen las medidas de mitigación correspondientes.
Alta	Un paisaje de importancia nacional e internacional designada de forma oficial. El paisaje se encuentra en muy buenas condiciones o prístino. Tiene un nivel alto de tranquilidad; su naturaleza, uso diseño, patrones y escala son tales que tiene poca capacidad para absorber los efectos visuales del Proyecto. Los efectos del impacto serían notorios aun aplicando las medidas de mitigación correspondientes.

Magnitud

El área costera frente al AC7 es frecuentemente visitada por la población local, principalmente por pescadores. También existe constante flujo de embarcaciones, dado que el AC7 se ubica entre puertos importantes del Golfo de México: el Puerto de Coatzacoalcos y complejo Pajaritos y el puerto de Dos Bocas, por lo que se puede considerar que el paisaje ya se encuentra afectado dado el constante flujo de embarcaciones menores y mayores que transitan en el área. Además, el AC7 se encuentra a 50 km fuera de la costa y será difícilmente visible por espectadores en tierra. La magnitud se considera *Pequeña* debido a que las actividades del Promovente no requieren de grandes complejos de infraestructura y se realizarán de manera temporal.

Vulnerabilidad

El AC7 se encuentra a 50 km de distancia de la costa, no siendo visible desde la playa los elementos que alberga. No obstante, en toda el área ya se han desarrollado actividades previas que involucraron tanto el tránsito de buques,

como el emplazamiento de infraestructura de ahí que las actividades del Proyecto no serán nuevas en la zona.

Dado que el paisaje tiene ya diversos elementos asociados con la extracción de hidrocarburos y tránsito de embarcaciones mayores, se considera que la vulnerabilidad del AC7 es *Baja*.

Significancia del impacto

Los impactos al paisaje son irrelevantes ya que no tienen un efecto mayor en la percepción actual de los espectadores, por lo tanto, se considera que la afectación sobre la calidad del paisaje califica como un impacto *Insignificante*.

5.2.3.8 Afectaciones a la salud ocupacional de los trabajadores por ejecución de actividades riesgosas

Fuentes potenciales de impacto

Las fuentes potenciales de impacto serán todas las actividades del Proyecto que requieren el uso de maquinaria y equipo especializado, la mayoría de las cuales se realizarán mar adentro y con las restricciones del caso; y conllevan el uso de materiales y sustancias peligrosas, tales como hidrocarburos y químicos del proceso.

Importancia del impacto

El impacto a la salud, seguridad e higiene de los trabajadores es moderado, dada la naturaleza riesgosa de las actividades del Proyecto.

Valoración de la magnitud del impacto y vulnerabilidad del receptor

La magnitud del impacto está en función del riesgo de las actividades a desempeñar. Esto es, el manejo de sustancias peligrosas (corrosivas, inflamables, tóxicas, biológico-infecciosas), entre otras.

Para determinar la vulnerabilidad del receptor se consideraron los siguientes aspectos de los trabajadores:

- Conocimientos y habilidades
- Grado de capacitación para la tarea a desempeñar
- Estado físico y de salud
- Enfermedades o problemas médicos previos

No existen rangos establecidos para determinar la magnitud o vulnerabilidad de los impactos a la salud y seguridad de los trabajadores. Sin embargo, sí pueden evaluarse tomando en cuenta los puntos arriba mencionados

Magnitud

Las actividades relacionadas con la extracción de hidrocarburos son de alto riesgo. Se manejan equipos muy especializados y sustancias tóxicas e inflamables. Además, las actividades se realizarán mar adentro, lo cual hace más tardado el acceso a atención médica, así las actividades se realicen a poca distancia de la costa, sin embargo, eni posee como parte de la integración del SASISOPA, procesos y procedimientos que incluyen mejores prácticas internacionales que ayudan a reducir los riesgos asociados a las actividades del Proyecto. Por la tanto, la magnitud del impacto a los trabajadores de considera *Mediana*.

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad del receptor es *Media* ya que los trabajadores se encuentran plenamente capacitados para desempeñar las labores que tienen asignadas, y estas a su vez se realizan en el marco de un plan de atención de emergencias, y contarán además con equipo de protección personal específico para cada actividad del Proyecto. Asimismo, el Promovente someterá a todos los trabajadores a una inducción previa al inicio de actividades con el fin de que estén siempre alineados con los estándares de salud y seguridad necesarios para desempeñar sus funciones de forma segura.

El Promovente también se alineará con las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad y mantendrá protocolos con altos estándares para prevenir accidentes laborales.

Significancia del impacto

La seguridad de los trabajadores será una prioridad para el Promovente y se tomarán en cuenta todas las consideraciones para minimizar los riesgos asociados a las actividades del Proyecto. Con la implementación de las medidas de mitigación propuestas, la eventual afectación sobre los trabajadores se considera como un impacto *Menor*.

5.2.3.9 Afectaciones a la pesca artesanal debido al tránsito de embarcaciones y la presencia de infraestructura en el mar

Fuentes potenciales de impacto

La presencia de las embarcaciones y la plataforma temporal, así como las actividades de esta última, serán los generadores de impactos a la pesca artesanal. La ejecución de las actividades del proyecto, podría provocar restricciones de las zonas de pesca para los pescadores.

Valoración de la magnitud del impacto y vulnerabilidad del receptor

Al igual que el impacto a la salud y seguridad del personal del Promovente, se evaluó el impacto a la pesca de forma integral y sin incluir rangos establecidos.

Importancia del impacto

Los impactos a la pesca serán medios por ocurrir por corto plazo y de forma local. No obstante, los pescadores dependen de su actividad para subsistir y, por lo tanto, son altamente vulnerables.

Magnitud

Las afectaciones para los pescadores serán importantes, aunque por tiempo limitado; es difícil determinar la magnitud de este impacto dado que no existen indicadores o estudios que respalden el impacto de este tipo de Proyectos sobre las comunidades de peces. Por otro lado, se ha reportado en campo que las zonas de pesca se ven restringidas por la presencia de plataformas y estructuras petroleras haciendo que los pescadores busquen nuevas áreas de pesca.

Durante los trabajos de campo se capturaron un total de 26 individuos, 3 especies de peces y 4 de invertebrados; ninguna de las especies es de importancia comercial, por lo que la magnitud del impacto se considera *Pequeña.*

Vulnerabilidad

Aunque la pesca es la principal actividad productiva de la región, según los datos de CONAPESCA 2016, dentro de las especies con mayor valor de producción (ostión, róbalo y mojarra), no se encuentra ninguna de las especies encontradas en el AC7. Adicionalmente, el AC7 se ubica a 50 km de la zona costera, lo cual dificulta a los pescadores artesanales el ingreso al área para desarrollar dicha actividad económica. Por lo tanto, la vulnerabilidad sobre el receptor se considera *Media.*

Significancia del impacto

Los impactos a la pesca artesanal son relevantes debido a que las localidades de la zona basan su economía en la pesca. Con la implementación de las medidas de prevención, la afectación sobre la pesca artesanal se considera como un impacto *Menor*.

5.2.3.10 Eventos no planeados

Los eventos no planeados no se consideraron dentro de la evaluación de impactos ya que los impactos se generan por actividades propias del Proyecto y la interacción con los receptores. El Proyecto no contempla dentro de sus actividades la generación de eventos no planeados y, por el contrario, el diseño de toda infraestructura y procedimiento considera salvaguardar la integridad humana, ambiental y patrimonial.

Sin embargo, con la finalidad de incluir un análisis holístico que de manera integral considere la ya programada y potencial del proyecto, se incluye la descripción de los potenciales eventos no-planificados identificados durante las actividades del Promovente, tales como derrame accidental de alguna sustancia peligrosa, como puede ser combustible, aguas industriales, residuos peligrosos o fluidos de perforación.

Cabe señalar que el Promovente como parte de su Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Ambiente, tiene procesos y procedimientos que ayudar a minimizar los riesgos en caso de suscitarse eventos no planeados, tal es el caso de los procedimientos: PRO ENI MEX HSE 008-INT PL-REV00: Plan de Respuesta a Emergencias, y PRO ENI MEX HSE 020-AMB IO-REV00: Plan para la Atención de Derrames de Petróleo, entre otros.

Derrame de combustible

Cuando el derrame implique combustible contenido en las embarcaciones o la plataforma temporal, este podría ocurrir como resultado de un equipo con fugas, fallas durante la recarga de combustible, de pérdidas de recipientes de almacenamiento o de descargas accidentales de recipientes no asegurados. Tales derrames suelen ser pequeños en volumen y son a menudo totalmente contenidos en el buque, o si llegan al mar no son mayores a 50 litros.

Como medida precautoria, solo se llevará a cabo la transferencia de combustible al buque y las operaciones de reabastecimiento de combustible durante las horas diurnas. Durante esta actividad, se mantendrá la observación continua de la operación en ambos buques, con observadores, debidamente capacitados en la prevención de derrames de combustible y capaces de iniciar el cierre inmediato de las operaciones con el fin de prevenir o mitigar los efectos de cualquier derrame. En el caso muy poco probable de la pérdida parcial o completa de

inventario de combustible de la embarcación o después de la rotura de los tanques de los buques por colisión, el tamaño máximo del derrame posible sería la pérdida total del combustible de los buques. Los derrames de este tipo solo se producen como resultado de la pérdida catastrófica de la integridad del casco, del fracaso completo del sistema de contención de combustible de los barcos o de fugas durante la recarga de combustible. Estos accidentes son extremadamente raros debido a los sistemas de navegación a bordo y los procedimientos de seguridad implementados en las embarcaciones.

Derrame de fluido de perforación

En el caso de los lodos empleados para la perforación de pozos, en caso de que fallara el circuito de control de sólidos, estos fluidos (lodos de perforación) quedarían confinados en el sistema de la plataforma semi-sumergible. Los lodos que serán empleados durante la perforación de pozos de prueba variarán dependiendo de la profundidad; unos serán base diésel y otros de baja toxicidad. Los de diésel constituyen sustancias más contaminantes pues tienen en su mezcla derivados de petróleo. No obstante, la probabilidad de escape de los lodos durante las pruebas es baja, por la experiencia del Promovente en actividades petroleras y la capacitación que tendrá el personal a bordo de la plataforma y embarcaciones de apoyo.

Además de la capacitación del personal, se contempla la ejecución de un programa de manejo de lodos y recortes de perforación, el cual será detallado en el Capítulo 6 de este estudio. En el peor escenario, se estima que un mal manejo de lodos y recortes de perforación implicaría una fuga al mar, lo cual es altamente contaminante para organismos acuáticos y la calidad del agua en general pues están hechos a base de aceites e hidrocarburos. No obstante, las técnicas de perforación tienen un seguro doble que permite que el circuito cerrado de flujo de lodos sea altamente resistente y exista baja probabilidad de fuga o derrame.

Derrame o vertido de aguas industriales

Las aguas de tipo industrial están constituidas por aguas aceitosas, de enfriamiento, agua de lluvia, agua de sentina, drenajes de la sala de máquinas, y serán direccionadas a tanques de almacenamiento temporal y a una planta separadora de aceites y grasas. Sin embargo, dado que son consideradas como residuos peligrosos, no se verterán al mar directamente y serán dispuestas en tierra de conformidad con la normatividad aplicable en materia de residuos.

El buen manejo de las aguas industriales es muy relevante pues los aceites son hidrofóbicos y, por lo tanto, persistirían en el agua y podrían ser dañinos a la fauna. Aunque en el AC7. existen registros de contaminantes, se determinó en la

línea base ambiental que la calidad del agua era buena para encontrarse lejos de la costa, por lo que los aceites contenidos en las aguas industriales afectarían significativamente la calidad del agua en la zona del Proyecto.

En caso de derrame de aguas industriales se deberán tomar medidas de mitigación ante evento no planeado. Para prevenir el derrame accidental de aguas residuales industriales, estas se contendrán en tanques especiales en la plataforma y se tratarán de acuerdo a la NOM-004-SEMARNAT-2002. De igual forma, los efluentes provenientes de los potenciales goteos de conexiones temporales, sentinas y cubierta de la unidad de perforación, serán recolectados y enviados a tanques especialmente destinados para su reciclaje, tratamiento y disposición final en tierra, dando cumplimiento al Convenio MARPOL 73/78. El agua residual será manejada de acuerdo a lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996; y se cumplirá con la normatividad SOLAS Capítulo II parte B regla 21 "Medios de bombeo de aguas de sentina", la cual establece que la unidad de perforación debe contar con un circuito cerrado de drenajes para evitar el vertido de contaminantes al mar. Todas las medidas de mitigación y manejo se desarrollan a detalle en el Capítulo 6 de este estudio.

Derrame de hidrocarburos y material de cementación

Las consecuencias por derrames de hidrocarburos son graves en ambientes con poca circulación de mareas, baja profundidad y cercanas a la costa, tal como es el caso del AC7, debido a que contaminan las playas y puede llegar a concentrarse altos niveles de hidrocarburos en un mismo sitio.

Una serie de medidas específicas incluidas en el Plan de Emergencia ante Contaminación por Combustible a bordo (SOPEP, por sus siglas en inglés), se llevarán a cabo durante las operaciones de reabastecimiento de combustible para eliminar o minimizar el riesgo de derrames e impactos potenciales derivados de las operaciones de recarga de combustible, así como seguir los lineamientos de la norma oficial mexicana NOM-149-SEMARNAT-2006.

Al mismo tiempo que la normatividad nacional aplicable, el Promovente procurará las mejores prácticas en la industria para evitar que ocurra y, dado el caso, empleará técnicas poco agresivas de recuperación de hidrocarburos, tal y como es el uso de la técnica de "*boomers* y *skimmers*", que son barreras físicas para contener a los hidrocarburos y evitar su dispersión, así como evitar prácticas de limpieza agresivas como las quemas controladas.

La magnitud del impacto en caso de derrame dependerá de la cantidad que se vierta al mar, así como de las condiciones climatológicas imperantes (oleaje, viento y corrientes) que podrían propiciar la dispersión de los hidrocarburos y contaminación de sedimentos.

Asimismo, otra sustancia peligrosa es el cemento empleado durante el revestimiento de la tubería y al momento de taponear los pozos cuando sean suspendidos de forma temporal o permanente. El material empleado para taponear los pozos es cemento, el cual es considerado como material estable y que puede retener bien los hidrocarburos y sustancias contenidas en el subsuelo. No obstante, durante las actividades de abandono temporal o permanente, existe el riesgo de que se escapen hidrocarburos de los pozos si el taponamiento no se hace de forma adecuada.

5.3 METODOLOGÍA PARA IMPACTOS ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y RESIDUALES

Los impactos sinérgicos, acumulativos y residuales fueron definidos mediante la identificación de las interacciones posibles entre varios impactos, cuyos efectos sumados o simultáneos generan otros (impactos acumulativos y sinérgicos), asimismo, algunos de estos potencialmente pueden permanecer después de la aplicación de medidas de manejo (impactos residuales).

Como parte de la metodología para la evaluación de impactos acumulativos, en la Tabla 5.19 se identifican los recursos receptores del Proyecto y su delimitación geográfica (Etapas 1 y 2 de la metodología).

Tabla 5.19 Recursos y delimitación geográfica para impactos acumulativos, sinérgicos y residuales

Recurso	Área Geográfica para análisis
Fondo marino	Área Contractual
Agua	Área Contractual/SAR
Aire	Área Contractual
Fauna	SAR
Social	SAR, puertos y localidades cercanas al Área Contractual

Posterior a la identificación de los recursos receptores de impacto, se definen las posibles interacciones y eventos de acuerdo a la información disponible en la línea base ambiental y en las investigaciones respecto a la demografía y población, descritos en el Capítulo 4 de este estudio. Lo anterior permitirá analizar la duración de los recursos y el área geográfica con posibles proyectos, actividades, desarrollos o impactos futuros en la zona definida como área del Proyecto (Tabla 5.20).

Tabla 5.20 Detección de acciones y eventos para la inclusión en la evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales

Descripción	Estatus o Probabilidad	Límites Geográficos	Límites Temporales	Recursos y receptores comunes afectados	Considerado para la Evaluación (Sí/No)
Otro Proyecto o Actividad					
Desarrollo de otros proyectos de exploración	En planeación	SAR y Área Contractual	Simultáneo al Proyecto	Medio biótico y abiótico marinos	Si
Desarrollo de otros proyectos de extracción y producción de hidrocarburos.	En planeación	SAR y Área Contractual	Simultáneo al Proyecto	Medio biótico y abiótico marinos	Si
Tráfico marítimo de otras embarcaciones	Muy probable	SAR y Área Contractual	Simultáneo al Proyecto	Medio biótico y abiótico marinos	Si
Evento Natural					
Fenómenos hidrometeorológicos	Muy Probable	SAR y Área Contractual	Simultáneo al Proyecto	Turbidez del agua	No
Oposición de grupos de interés	Probable	Zona costera	Simultáneo al Proyecto	Pescadores	Si

Por último, y una vez definidos los receptores sobre los que se pueden esperar efectos acumulativos, sinérgicos o residuales y una vez identificadas las acciones o eventos potenciales generadores de impactos que serán considerados dentro de la evaluación, se analiza la interacción de estos con los impactos relevantes directos del Proyecto que ya fueron descritos en secciones anteriores.

En la Tabla 5.21 se muestra la interacción de los receptores ambientales y sociales que pueden sufrir efectos acumulativos, sinérgicos o residuales con las acciones y eventos probables futuros (impactos acumulativos) y con los impactos más relevantes y significativos de la evaluación de impactos (impactos sinérgicos). En aquellos casos en los que un mismo recurso (por ejemplo, fauna), es objeto de más de un impacto de cada tipo (relevante, acumulativo y sinérgico) y para el cual los impactos persisten aún después de aplicar medidas de mitigación, se indica que sufrirá efectos residuales como resultado de la acción del Proyecto.

Tabla 5.21 Interacciones de recursos sensibles susceptibles a impactos acumulativos, sinérgicos y residuales con acciones e impactos

Factor	Acciones y eventos: Desarrollo de otros proyectos de exploración	Desarrollo de otros proyectos de extracción y producción de hidrocarburos.	Tráfico marítimo de otras embarcaciones	Abandono de infraestructura petrolera	Impactos relevantes y significativos: Afectación al fondo marino por perforación e instalación de pozos	Modificación a la composición del sedimento por un manejo inadecuado de los fluidos de perforación o derrames	Reducción en la calidad de agua por vertimiento de aguas residuales y desperdicio de alimento	Cambios en la distribución espacial de especies de mamíferos marinos, aves y otras especies marinas por la presencia de infraestructura	Impacto a la calidad del aire por emisiones de embarcaciones	Alteración a la riqueza y abundancia de fauna por cambios fisicoquímicos en agua y sedimentos o contaminación por fluidos de perforación o derrames	Impacto a la pesca artesanal	R: Recursos con residualidad
Fondo marino												R
Sedimento												R
Acústica												
Aire												
Agua												
Fauna												
Paisajístico												
Social												
Tipo de interacción		Acumulativos						Sinérgicos				R

LEYENDA

Interacción posible generando efectos potencialmente significativos	Interacción posible generando efectos potencialmente no significativos	R	Factor ambiental sobre el que se puede registrar impacto residual		Sin interacción probable

5.3.1 Impactos acumulativos

Como se define en el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Los impactos acumulativos detectados para el Proyecto se presentan en la Tabla 5.22

Tabla 5.22 Descripción de impactos acumulativos

Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
					Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Lecho marino	**Alteración física al fondo marino y comunidad bentónica por el desarrollo de proyectos de exploración de hidrocarburos**	**Tipo**	**Directo**	Perforación de futuros pozos por parte del Promovente por descubrimientos futuros. Instalación de infraestructura de otros proyectos	Mediana	Los impactos serán permanentes o de largo plazo. Sin embargo, serán localizados; únicamente se realizarán perforaciones en sitios selectos, previamente evaluados con tecnología que permitirá conocer áreas con mayor probabilidad de almacenamiento de crudo. Es posible que los pozos a perforar sean numerosos, pues habrá diversas licitaciones en el golfo de México para aguas someras.	Baja	Durante los trabajos de campo no se identificaron especies o grupos de organismos sensibles o protegidos por la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el fondo marino, por lo que la afectación por perforación e instalación de infraestructura que se realizará será posiblemente a especies cuyas poblaciones son estables..	**Menor**
		Extensión	**Regional**	Los proyectos se podrán desarrollar fuera del AC pero en algún punto del SAR					
		Duración	**Mediano Plazo**	La afectación del fondo marino podría persistir más allá de la duración del proyecto, debido a que implica destrucción de áreas de bentos					
		Escala	**SAR**	Se contemplan los posibles efectos en el área del SAR					
		Frecuencia	**Por evento**	Los impactos se realizarían cada vez que hubiera algún descubrimiento de yacimientos					
	Contaminación al fondo marino y comunidad bentónica por vertimientos provenientes de embarcaciones y plataformas	**Tipo**	**Directo**	Contaminación descontrolada de otros pozos fuera del área contractual y afectación a los sedimentos	Pequeña	Los vertimientos y descargas al mar se espera que sean de aguas residuales domésticas tratadas y que no contengan residuos peligrosos de ningún tipo (hidrocarburos, fluidos de perforación, aceites) y que estén alineados con las normas mexicanas e internacionales en la materia	Baja	La calidad del sedimento en la mayoría de los parámetros resultó buena. Muchos metales pesados no fueron detectados en sedimento o si lo fueron, éstos permanecieron en bajas concentraciones o dentro de los límites de no afectación a los organismos marinos. No se detectaron organismos protegidos o especialmente sensibles a cambios en la calidad del sedimento.	**Insignificante**
		Extensión	**Regional**	Los proyectos se podrán desarrollar fuera del AC7 pero en algún punto del SAR					
		Duración	**Corto Plazo**	Los vertimientos generalmente se diluyen rápidamente en el agua con ayuda de las corrientes marinas.					
		Escala	**SAR**	Los vertimientos se realizarán por parte de diversas embarcaciones que atraviesen el SAR e incluso el AC7 (por tránsito)					
		Frecuencia	**Discontinuo**	Las descargas y vertimientos se realizarán de forma periódica y desde diferentes fuentes. El vertimiento y descargas de embarcaciones son inevitables.					

Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
					Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Agua	**Alteración de las características fisicoquímicas del agua por tránsito de embarcaciones y desarrollo de otros proyectos**	**Tipo**	**Directo**	Las afectaciones a la calidad del agua provendrán de numerosas embarcaciones en tránsito y otras posibles plataformas temporales y permanentes	Mediana	La calidad del agua se alterará por diversas fuentes adicionales al Proyecto, tales como: tránsito de embarcaciones (pesqueras, buques oceanográficos para estudios de sísmica, buques petroleros y de auxiliares o de mantenimiento de plataformas permanentes etc.), actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, eventos no planeados (ej., derrames) y vertimientos de aguas residuales tratadas por diversas plataformas y embarcaciones.	Baja	Se determinó durante los trabajos de campo que la calidad del agua del AC7 era buena en general, con baja cantidad de metales pesados asociados a hidrocarburos y baja turbidez. Los parámetros fisicoquímicos se consideraron dentro del rango normal. Asimismo, los recursos ecológicos presentes en el AC7 no son altamente sensibles a cambios en la calidad del agua, por lo que la sensibilidad de este recurso es baja.	**Menor**
		Extensión	**Regional**	Los proyectos se podrán desarrollar fuera del AC7 pero en algún punto del SAR					
		Duración	**Corto Plazo**	Los vertimientos generalmente se diluyen rápidamente en el agua con ayuda de las corrientes marinas.					
		Escala	**SAR**	Los vertimientos se realizarán por parte de diversas embarcaciones que atraviesen el SAR e incluso el AC7 (por tránsito)					
		Frecuencia	**Discontinuo**	Las descargas y vertimientos se realizarán de forma periódica y desde diferentes fuentes. El vertimiento y descargas de embarcaciones es inevitable.					
Atmósfera	**Alteración a la calidad del aire por emisiones**	**Tipo**	**Directo**	Las emisiones provendrán directamente de las diferentes embarcaciones que atraviesen el Proyecto o el SAR	Mediana	La generación de emisiones será constante antes y después del Proyecto y se extenderá más allá del AC7. Es difícil estimar la cantidad de emisiones de las diferentes embarcaciones. Sin embrago, hay dos puertos importantes cercano al AC7 (Coatzacoalcos y Dos Bocas) del cual embarcan numerosos barcos de diferentes calados. Se espera un continuo tránsito de embarcaciones de forma constante.	Baja	No hay estimados de la calidad del aire en el AC7; se sabe que es una zona de vientos bajos por la que las emisiones podrían tardar un poco más en dispersarse; no obstante el área del Proyecto y su SAR se ubican en un área abierta por lo que la concentración de emisiones es poco probable.	**Menor**
		Extensión	**Regional**	Le presencia de embarcaciones e infraestructura podría estar fuera del AC7 pero dentro del SAR.					
		Duración	**Mediano Plazo**	La duración de las emisiones será mayor a la duración del Proyecto, pues siempre habrá actividades de diferentes tipos en el área.					
		Escala	**SAR**	Las emisiones a la atmósfera podrían cubrir el SAR y sus alrededores					
		Frecuencia	**Discontinuo**	Las emisiones se generarán de forma periódica, aunque su intensidad y frecuencia será variable Es inevitable el tránsito marítimo para los diferentes proyectos petroleros y no petroleros. Algunos Proyectos tendrán quemadores.					

Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
					Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Fauna	**Alteración a las poblaciones de fauna por factores físicos**	**Tipo**	**Directo**	Afectaciones a la fauna por ruido, luz y vibraciones en la columna de agua así como re-suspensión de sedimentos (turbidez) y aplastamiento durante la instalación de plataformas y perforaciones de pozos	Pequeña	La instalación de estructuras puede afectar la distribución de las especies de mamíferos, reptiles, aves e ictiofauna. No obstante, la probabilidad de colisión o daños a la fauna durante la instalación de infraestructura es baja, dado que ésta generalmente es ahuyentada al iniciar actividades. Algunas especies deberán cambiar su distribución alejándose de las zonas donde se realicen actividades antrópicas; mientras que para otras estos sitios serán fuente de alimento o descanso como es el caso de algunas especies de ictiofauna y aves.	Alta	Algunos organismos localizados en el AC7 y su SAR están protegidos y en peligro de extinción (ej., tortugas). Generalmente estas especies tienen mayor movilidad, por lo que la probabilidad de colisión es pequeña.	**Moderado**
		Extensión	**Regional**	Las afectaciones acumuladas irán más allá del AC7					
		Duración	**Temporal**	Las afectaciones serían a individuos y no poblaciones enteras, por lo que no se espera que tengan una alta duración.					
		Escala	**SAR**	Las afectaciones podrían abarcar el AC7 y partes el SAR					
		Frecuencia	**Por evento**	En caso de colisiones o golpes a fauna durante las actividades de perforación, estos serían eventos puntuales. Sin embargo, es poco probable que haya colisiones con la fauna, porque ésta es capaz de desplazarse lejos de las embarcaciones y suele ser ahuyentada por éstas.					
	Alteración a las poblaciones de fauna por factores químicos	**Tipo**	**Directo**	Afectaciones a la fauna por cambio en las características fisicoquímicas del agua.	Pequeña	Algunas especies son más sensibles que otras a los cambios en características fisicoquímicas del agua; sin embargo, es posible que no haya altas concentraciones o variaciones en ésta, pues las corrientes marinas se encargan de diluir las aguas descargadas al mar y éstas llevan un tratamiento previo.	Alta	Algunos organismos localizados en el AC7 y su SAR están protegidos y en peligro de extinción (ej., tortugas) o son especies de importancia comercial o ecológica.	**Moderado**
		Extensión	**Regional**	Las afectaciones acumuladas irán más allá del AC7					
		Duración	**Temporal**	La variación en la concentración de nutrientes está sujeta a diversos factores como las corrientes marinas.					
		Escala	**SAR**	Las afectaciones podrían abarcar el SAR.					
		Frecuencia	**Discontinuo**	Los vertimientos se realizarán de forma periódica aunque no constante.					

Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
					Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Paisaje	**Disminución de la calidad del paisaje**	**Tipo**	**Directo**	El tránsito marino y la instalación de infraestructura del Promovente y otros proyectos tiene un efecto en el paisaje; especialmente porque la ubicación del AC7 y el SAR se encuentran cercanos a la costa.	Mediana	La afectación al paisaje durará mientras las estructuras permanezcan instaladas en el mar; algunas serán fácilmente vistas y otras no, dependiendo de la profundidad a la que se encuentren, por lo que el efecto acumulado de este impacto podría no ser tan elevado con todas las áreas contractuales licitadas en dicha área del Golfo	Media	Aunque no hay infraestructura preexistente en AC7, El Golfo de México ha sido zona petrolera de forma histórica por lo que el paisaje ya se encuentra afectado en cierta medida. Los Proyectos que se añadan tendrán contribuciones acumulativas para este impacto.	**Moderado**
		Extensión	**Regional**	El tránsito marítimo y las plataformas pueden ubicarse en algún punto del SAR y abarcarán una distancia mayor a donde se ubicarán las actividades específicas del Promovente.					
		Duración	**Permanente**	Las actividades petroleras están pensadas a muy largo plazo y habrá más licitaciones en el futuro, por lo que las afectaciones al paisaje podrían considerarse permanentes.					
		Escala	**SAR/Golfo de México**	El paisaje será afectado dentro y fuera del AC7 y en el SAR. No obstante, es posible que también las afectaciones se extiendan más allá del SAR.					
		Frecuencia	**Continuo**	Dado que mucha de la infraestructura instalada será permanente, este impacto se considera continuo. Es inevitable el tránsito marítimo y la instalación de plataformas para los diferentes proyectos petroleros y no petroleros.					
Pesca artesanal	**Afectación a la pesca artesanal**	**Tipo**	**Indirecto**	Podrá haber restricciones a las zonas de pesca y alteración a la distribución de las poblaciones de peces por embarcaciones y plataformas	Mediana	El cambio de distribución espacial de la ictiofauna debido al ahuyentamiento o a la asociación de ciertas especies con valor comercial a estructuras en el mar causa que los pescadores deban modificar las áreas de pesca ya identificadas.	Media	Las comunidades costeras tienen como principal actividad económica la pesca	**Moderado**
		Extensión	**Regional**	El efecto irá más allá del AC7 y algunas secciones del SAR.					
		Duración	**Permanente**	Durante los desarrollos de los Proyectos.					
		Escala	**SAR/Golfo de México**	Se esperan Proyectos en el SAR y fuera de este que impliquen restricciones a los pescadores para realizar sus actividades.					

Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
					Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
		Frecuencia	**Discontinuo**	Las poblaciones de peces podrán fluctuar en su distribución dependiendo de diversos factores, incluyendo los climáticos; no obstante se espera que haya una afectación generalizada ligada a las actividades petroleras.					

5.3.2 Impactos sinérgicos

Como se define en el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental sinérgico es el efecto sobre el ambiente o uno de sus elementos, que resulta de la interacción temporal y espacial, de más de un impacto ambiental, el cual puede adquirir valores de significancia o relevancia que rebasa las estimaciones hechas sobre los efectos particulares o su simple acumulación. Los impactos sinérgicos detectados para el Proyecto se presentan en la Tabla 5.23

Tabla 5.23 Descripción de impactos sinérgicos

Receptor	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
					Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Agua y sedimento	**Alteración a la calidad del agua y sedimento por actividades petroleras**	**Tipo**	**Directo**	La instalación de estructuras causa efectos sinérgicos.	Mediana	Las actividades petroleras que afectan el fondo marino incluyen la instalación de plataformas temporales, permanentes, perforación de pozos e instalación de ductos (dragado y tendido). Este impacto al fondo marino también tiene efectos sobre la calidad del agua ya que la remoción del fondo marino provoca la suspensión de partículas y con esto turbidez en el agua.	Baja	Las alteraciones al fondo marino pueden ser de corta duración; No obstante la calidad del sedimento puede repercutir en la calidad del agua y viceversa.	**Menor**
		Extensión	**Regional**	Los impactos podrán ocurrir en el AC y en el SAR.					
		Duración	**Mediano Plazo**	La afectación ocurre únicamente durante la instalación de las estructuras.					
		Escala	**SAR**	Área total del proyecto.					
		Frecuencia	**Discontinuo**	El efecto sucederá durante la instalación de estructuras, que se realizará de forma constante pero periódica. El Sur del Golfo de México es una zona muy importante para la industria petrolera.					
Calidad del agua	**Alteraciones de la fauna por cambios en calidad del agua**	**Tipo**	**Directo**	La perforación causa efectos sinérgicos.	Pequeña	La descarga de aguas residuales y alimentos a pesar de que cumplan con las normas mexicanas e internacionales aplicables cambian la composición de nutrientes de la columna de agua. El plancton requiere de ciertos nutrientes los cuales al disminuir o aumentar puede impactar sobre ciertos individuos de plancton. Los residuos de alimento no deben tener un tamaño mayor	Baja	El impacto en el plancton depende de la tolerancia de dichos organismos a variaciones en los nutrientes presentes sin embargo no se considera que pudiera impactar a toda una población. La presencia de alimento triturado en la columna de agua puede provocar el movimiento de ciertas especies de ictiofauna a dichas zonas.	**Insignificante**
		Extensión	**Regional**	Los impactos podrán ocurrir en el AC y en el SAR.					
		Duración	**Corto Plazo**	El cambio en la calidad del agua ocurre únicamente durante el vertido.					
		Escala	**SAR**	Los impactos podrán ocurrir en el AC y en el SAR.					

Receptor	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
					Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
		Frecuencia	**Discontinuo**	El impacto sucederá en momentos específicos pero de manera periódica.		a 25 mm de acuerdo a la legislación mexicana por lo que pueden ser ingeridos por la fauna presente en el sitio, pudiendo repercutir en daños a la salud de éstos			
Calidad acústica y presencia de fauna marina	**Impacto al fondo marino por trabajo de instalación de estructuras y perforación y manejo de equipos**	**Tipo**	**Directo**	La perforación causa efectos sinérgicos.	Mediana	Los trabajos de instalación de estructuras y perforación del fondo marino se realiza con el uso de maquinaria la cual genera ruido marino. El efecto del ruido en la fauna puede ser negativo dependiendo de la cercanía de esta a la fuente emisora. La fauna marina tiende generalmente a alejarse de la fuente de ruido evitando así lesiones.	Baja	El ruido generado por la maquinaria tiende a disiparse en la columna de agua. El impacto termina una vez que la fuente emisora se detenga por lo que el cambio en la distribución de las especies marinas sería temporal.	**Menor**
		Extensión	**Regional**	Los impactos podrán ocurrir en el AC y en el SAR.					
		Duración	**Corto Plazo**	El impacto se produce únicamente durante el uso de maquinaria generadora de ruido.					
		Escala	**SAR**	Área total del proyecto.					
		Frecuencia	**Por evento**	El efecto sucederá únicamente durante la instalación de estructuras.					
Alteraciones al lecho marino y comunidad bentónica	**Impactos a la comunidad bentónica por la remoción del lecho marino**	**Tipo**	**Directo**	La perforación causa efectos sinérgicos.	Mediana	La remoción de fondo marino afecta a la flora y fauna sésil que se encuentra en el sitio ya que esta es igualmente removida. En el caso de la suspensión de partículas estas provocan un aumento en la turbidez del agua causando así una disminución en la tasa fotosintética de las especies de fitoplancton muy sensibles y de algunas plantas marinas.	Baja	La remoción de fondo marino y especies bentónicas, si el proyecto se apega a los diseños establecidos se realiza en puntos específicos evitando así dañar los componentes marinos adyacentes. El aumento en la turbidez es un evento que tiene impactos bajos debido a la re-suspensión de las partículas	**Menor**
		Extensión	**Regional**	Los impactos podrán ocurrir en el AC y en el SAR.					
		Duración	**Mediano Plazo**	La afectación será únicamente durante la remoción del fondo marino.					
		Escala	**SAR**	Área total del proyecto					
		Frecuencia	**Discontinuo**	Dichas actividades se llevarán a cabo únicamente con el fin de colocar estructuras (plataforma temporal) y durante la perforación de pozos.					

Receptor	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
					Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Social, paisaje y pesca	**Impactos al paisaje por instalación de plataformas y restricciones a las zonas de pesca**	**Tipo**	**Directo**	El impacto será causado directamente por la instalación de estructuras en el mar y la presencia de embarcaciones.	Mediana	Los cambios en el paisaje no serían drásticos, pues ya existen plataformas visibles en la costa. No obstante, las restricciones para realizar la pesca sí constituirían un cambio importante para los pescadores.	Alta	Las playas frente al AC7 tienen afluencia de turismo local, aunque no sean de gran turismo internacional. Por otro lado, las localidades de la costa dependen de la pesca, pues es su principal actividad económica. Las restricciones de las zonas de pesca los obligan a buscar áreas alternativas.	**Significativo**
		Extensión	**Regional**	Los impactos podrán ocurrir en el AC y en el SAR.					
		Duración	**Mediano Plazo**	La afectación durará mientras esté instalada la plataforma y se lleven a cabo las actividades de exploración.					
		Escala	**SAR**	Área total del proyecto.					
		Frecuencia	**Continuo**	Impacto generado durante todo el proyecto.					
		Probabilidad	**Esperado**	Actividad requerida para la realización del proyecto.					

5.3.3 Impactos residuales

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Para el Proyecto se identificaron los impactos residuales que se muestran en la Tabla 5.24

Tabla 5.24 Descripción de impactos residuales

Componente	Impactos	Caracterización		Descripción	Magnitud		Sensibilidad/vulnerabilidad del recurso o receptor		Significancia
					Valoración	Descripción	Valoración	Descripción	
Fondo marino y calidad del sedimento	**Impacto al fondo marino por la instalación de plataforma, perforación e instalación de pozos**	**Tipo**	**Directo**	El impacto de la perforación y de la instalación de plataformas afecta directamente al fondo marino y al sedimento.	Mediana	Los impactos al fondo marino y la integridad del mismo serán puntuales y en sitios previamente definidos. La integridad del fondo marino tardaría mucho en recuperarse, y es posible que no volviera jamás a su forma original. Podría haber alteración a la calidad del sedimento derivado de la extracción de hidrocarburos de los pozos de exploración. En cuyo caso, los efectos persistirían aún con medidas de mitigación.	Baja	El fondo marino no ha tenido grandes perforaciones previas por lo que se encuentra en buen estado. Asimismo, no se identificó en campo que hubiera gran contaminación al sedimento ni que hubiera comunidades sensibles o protegidas en el lecho marino.	**Menor**
		Extensión	**Local**	Impactos generados en el AC.					
		Duración	**Permanente**	Durante la vida útil del proyecto .					
		Escala	**AC7**	Sitios donde se perforará o instalarán estructuras.					
		Frecuencia	**Continuo**	El impacto se mantendrá de forma continua.					

5.4 CONCLUSIONES

De acuerdo a la evaluación de los impactos potenciales, no se identificaron impactos residuales significativos en el entorno físico y biológico. La duración y la ubicación del Proyecto, cuando se combina con las precauciones de seguridad propuestas y la implementación de las medidas de mitigación, produce los impactos potenciales que varían en un rango de insignificante a menor.

Lo anterior, combinado con los beneficios económicos que pueden ser favorables al país por la apertura del sector de hidrocarburos en las aguas del Golfo de México, se traduce en una recomendación de que el Proyecto transcurre según lo previsto incluyendo la aplicación de los controles ambientales y de seguridad, así como de las medidas de mitigación y las acciones descritas en el Plan de Manejo Ambiental.

En la etapa de instalación se espera un mayor impacto sobre la fauna marina, principalmente sobre mamíferos y tortugas, especies consideradas con vulnerabilidad alta y que podrían ser potencialmente afectadas por el Proyecto. Sin embargo, dadas las medidas de manejo a implementar y las características propias de estos grupos faunísticos que les permiten tener una movilidad aceptable, se estima que los impactos sobre ellos no son considerables para alterar o comprometer a las poblaciones de estos grupos. Además, dadas las medidas de mitigación que se implementarán, se espera que los impactos sobre la fauna marina sean moderados. La comunidad béntica y el plancton sufrirá afectaciones insignificantes, tanto por su alta capacidad de recuperación y adaptación a cambios ambientales, como por lo localizado de los impactos.

En resumen, a continuación, se exponen los argumentos principales que sustentan la viabilidad del Proyecto:

1. El Proyecto ha contemplado desde su diseño la interacción con los componentes del sistema ambiental y social, de tal forma que sean evaluados y aporten información para que durante la ejecución del mismo se contemplen criterios de protección ambiental y social.
2. La ubicación del área del Proyecto, el punto más cercano del AC7 se encuentra a 50 km, consiste un campo en donde las actividades estarán restringidas y con una etapa de instalación que será de corto plazo.
3. Aunque es probable que existan impactos menores a la pesca artesanal en la zona, también habrá derrama económica local derivada del embarque y desembarque de las embarcaciones, uso de servicios (adquisición de agua potable, combustible, alimentos, servicios portuarios, entre otros), los cuales se evidenciarán en el puerto de Dos Bocas.
4. El Proyecto contará con las medidas necesarias para reducir los impactos adversos sobre la fauna, la calidad del agua y sedimentos, y para gestionar

correctamente el manejo de materiales, residuos y las actividades de perforación de pozos.

Finalmente, se prevé que, con las medidas de prevención y mitigación que conforman el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, se garantiza la menor afectación posible del entorno y de cada uno de los elementos que lo conforman, tanto en su porción marina como terrestre.

6 *ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL*

6.1 *OBJETIVOS GENERALES*

Una vez que se ha caracterizado un impacto usando la metodología descrita en el Capítulo 5, el siguiente paso es evaluar cuáles son las medidas de mitigación que se requieren para minimizar la perturbación a los receptores.

Las medidas de mitigación pueden incluir diversas características, las cuales suelen ser específicas para los impactos identificados:

- Cambios en los diseños de la ingeniería.
- Reubicación de las estructuras del fondo marino para evitar receptores sensibles.
- Limitar la escala de la huella/ actividad.
- Restricciones por temporadas

Los impactos que reciben mayor énfasis en las medidas de manejo son aquellos clasificados como Significativos; sin embargo, dentro de esta evaluación no se identificaron tales. Los impactos identificados para el Proyecto serán mitigados y se contará con planes de manejo específicos para los residuos, la calidad del agua y las emisiones de gases contaminantes. En este Proyecto la categoría de mayor significancia fue "moderado", siendo de este tipo cuatro impactos; de los cuales tres serán menores una vez que se apliquen las medidas de mitigación correspondientes.

6.2 *PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL*

En este apartado se describen de manera general los temas que incluirá el Programa de Manejo Ambiental (PMA), cuyo objetivo general es garantizar la protección y conservación de los recursos naturales identificados en el área del Proyecto.

Los objetivos específicos del PMA son los siguientes:

- Evaluación del estado de los diferentes componentes ambientales que serán afectados por el Proyecto por medio de indicadores que permitan la identificación de sus modificaciones (positivas o negativas);
- Verificación oportuna y eficaz del cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación que se aplicarán durante y después de la vida útil del proyecto para disminuir al mínimo los impactos ambientales;
- Comprobación de la eficacia de las medidas implementadas, para que cuando esta se considere insatisfactoria, se determinen las causas raíz y se realicen las acciones pertinentes.

Como resultado de la aplicación del PMA se generará un informe de cumplimiento, para su entrega a la ASEA con la frecuencia que la misma establezca en su resolutivo.

En la Tabla 6.1 se describen las medidas de manejo establecidas como resultado de la evaluación de impactos del Capítulo 5 y los indicadores ambientales que se considerarán para evaluar su cumplimiento durante el desarrollo del Proyecto. Los indicadores propuestos son las medidas mínimas de control que se tomarán en consideración para evaluar el desempeño de los programas de manejo ambientales. En caso de que se supere el valor umbral, es decir que alguno de los indicadores no cumpla con lo mínimo requerido para garantizar el correcto funcionamiento del programa, se tomarán acciones correctivas. En caso de que más de tres indicadores de uno o diferentes programas superen el valor umbral, se deberán reunir los responsables ambientales y de seguridad e higiene y mantenimiento para tomar acciones correctivas de forma inmediata y hacer un plan de acción que corrija el funcionamiento de los programas y se plantee la estrategia de mejora de estos, para evitar una siguiente situación similar.

6.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL

En la Tabla 6.1 también se describe la estrategia de seguimiento del PMA tomando en cuenta cada uno de los puntos e indicadores de seguimiento de las medidas generales manejo (prevención, mitigación y compensación), propuestas para cada uno de los impactos directos, acumulativos y residuales del Proyecto.

Es importante mencionar que todas las medidas establecidas estarán a cargo del Promovente, quien, en el caso de contratar empresas para realizar actividades específicas del Proyecto vigilará el cumplimiento de las medidas a continuación mencionadas.

Tabla 6.1 Medidas de manejo o control e indicadores del Programa de Manejo Ambiental

Impacto	Medida de manejo o control	Objetivo de la medida	Descripción de medidas	Criterios de aplicación	Indicadores de Seguimiento	Evidencias de cumplimiento
Afectación de las características físicas y composición química del fondo marino por la presencia de la plataforma semi-sumergible y por la perforación de los pozos exploratorios **Incremento de la mortalidad de organismos bentónicos por la instalación de plataformas y perforación de los pozos.** **Alteración física y química del fondo marino, y alteración a la comunidad bentónica por el desarrollo de proyectos de exploración de hidrocarburos (impacto acumulativo)** **Alteración a la comunidad faunística marina por factores físicos (impacto acumulativo).** **Alteración a la calidad del sedimento por actividades petroleras (impacto sinérgico).** **Impacto al fondo marino por la instalación de plataforma, perforación e instalación de pozos (impacto sinérgico y residual)** **Impactos a la comunidad bentónica por la remoción del lecho marino (impacto sinérgico).**	Uso de la mejor tecnología disponible y aplicación de buenas prácticas.	Apego a los diseños establecidos y control en el proceso de perforación e instalación de estructuras evitando daños en áreas adyacentes a la zona de actividades.	• La perforación de los pozos se realizará utilizando las mejores prácticas y tecnología disponible, apegándose a los diseños específicos para cada pozo controlando la profundidad, diámetro y condiciones de la perforación. • Uso de equipos y geoposicionadores evitando afectaciones a zonas adyacentes a la localización final de las plataformas. • Apego al programa de abandono temporal el cual contiene: 1. Evaluación de estructuras. 2. Reciclado de estructuras 3. Retiro de estructuras 4. Taponamiento de pozos 5. Manejo de residuos	**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. **Ley de Hidrocarburos** **Contrato para la exploración y extracción de hidrocarburos bajo la modalidad de producción compartida CNH-R02-L01-A07.CS/2017** **Programa de manejo ambiental (PMA)** **Plan de manejo de lodos y cortes de perforación** **Plan de abandono temporal**	5.2.1 El responsable debe dar instrucciones a su personal para que, durante las actividades de perforación o mantenimiento de pozos, no […] afecte las especies de flora y fauna acuáticas que habiten en el área del proyecto o de sus instalaciones. 5.2.8 Se debe destinar un área para los contenedores con los residuos generados en las plataformas de perforación marina […]. 5.4.1 El proceso de abandono de un pozo petrolero marino debe contemplar el taponamiento del pozo y, en su caso, el retiro de la infraestructura de perforación del sitio. Art. 84 Los permisionarios de las actividades […] deberán según corresponda: XIX Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras […]. 14.3 d) Emplear personal calificado, materiales, procedimientos operacionales y en general las más actualizadas tecnologías que cumplan con las mejores prácticas de la industria, aplicando el principio de prevención, precaución, y preservación de la diversidad biológica, de los recursos naturales […]. Apartado del presente documento: monitoreo de la calidad del sedimento marino y de la abundancia de organismos bentónicos. Plan contenido en el presente documento. Apartado 6.4.7 del presente documento.	1. Bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras. 2. Evidencias fotográficas del área y de los contenedores de residuos. 3. Lista de asistencia a capacitaciones brindadas al personal. 4. Programa de abandono de pozos. 5. Resultados del monitoreo de la calidad del sedimento marino (PMA). 6. Resultados del monitoreo de macroinvertebrados bénticos (PMA) 7. Resultados de la auditoría ambiental realizada para la etapa de abandono temporal (cuando aplique) 8. Resultados del monitoreo post- abandono: calidad del sedimento marino y macroinvertebrados bénticos

Impacto	Medida de manejo o control	Objetivo de la medida	Descripción de medidas	Criterios de aplicación	Indicadores de Seguimiento	Evidencias de cumplimiento
Afectación a la calidad del agua de mar por el vertimiento de aguas residuales y residuos domésticos y aumento de la turbidez por la perforación **Afectación a los factores físicos de la columna de agua por la movilización de embarcaciones y plataformas, y la perforación exploratoria y la terminación del pozo** **Alteración en la abundancia de la comunidad planctónica en el área de vertimiento por la descarga de aguas residuales y residuos domésticos.** **Alteración en la composición de la comunidad nectónica por la descarga de aguas residuales y residuos domésticos.** **Alteración de las características fisicoquímicas del agua por tránsito de embarcaciones y desarrollo de otros proyectos (impacto acumulativo).** **Alteración a la comunidad faunística marina por factores químicos (impacto acumulativo).** **Alteración a la calidad del agua por actividades petroleras (impacto sinérgico)**	Tratamiento a aguas residuales y trituración de residuos alimenticios. Plan de gestión de residuos	• Posterior al tratamiento de aguas, estas cumplirán con la normatividad aplicable para poder ser vertidas en el mar; así mismo los desperdicios de alimentos al ser triturados en pequeños trozos podrán ser aprovechados por la fauna marina. • Contar con un plan de gestión de residuos para evitar que estos sean arrojados al mar y puedan ser aprovechados o depositados en sitios específicos para tal fin.	• Uso de plantas de tratamiento de aguas residuales en las plataformas. Dichas plantas emplearán métodos como el tratamiento por lodos activos o a través de sistemas de aireación. • Control de los contaminantes provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales. • Uso de trituradores de desperdicios alimenticios • Descarga de aguas a distancias específicas de la costa (>12 millas náuticas). • Recolección de los efluentes provenientes de los potenciales goteos de conexiones temporales, sentinas y cubierta de la unidad de perforación y envío de estos a tanques especialmente destinados para su reciclaje, tratamiento y disposición final en tierra. • Geo-posicionamiento de la sarta de perforación con coordenadas para evitar realizar más de una perforación, por pozo. • Correcto aprovechamiento y disposición final de los residuos generados en los buques y las plataformas. • Contar con un plan de manejo de residuos peligrosos • Contar con sitios y contenedores específicos para cada tipo de residuo. • Informar a los trabajadores sobre los residuos generados, así como su peligrosidad. • Evitar el vertimiento de residuos peligrosos al mar. • Reutilización y reciclaje de envases que hayan estado en contacto con residuos peligrosos.	**Ley de Hidrocarburos** **Ley de Vertimientos en las zonas marinas mexicanas** **Ley de Navegación y comercio marítimo** **Reglamento para prevenir y controlar la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias** **LGPGIR**	Art 95.- Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas […]. Art 11.- El interesado, al presentar la solicitud para el vertimiento de desechos u otras materias, […] deberá acreditar que agotó cualquiera de las opciones de manejo integral de desechos. Art 76.- […] se prohíbe derramar hidrocarburos persistentes que se transporten como carga, o que se lleven en los tanques de consumo de las embarcaciones. Asimismo, se prohíbe descargar, derramar, arrojar o cualquier acto equivalente, lastre, escombros, basura, aguas residuales, así como cualquier elemento en cualquier estado de la materia o energía que cause o pueda causar un daño a la vida, ecosistemas y recursos marinos […]. Art 5.- Ninguna persona física o moral podrá efectuar vertimientos deliberados sin la previa autorización expedida por la Secretaría de Marina […]. Art.- 18 Los residuos sólidos urbanos podrán sub clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria […] Art. 31.- Estarán sujetos a plan de manejo los siguientes residuos peligrosos […]: I. Aceites lubricantes usados. XI. Lodos de perforación base aceite […]. Art. 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo […]	1. Evidencia fotográfica de la presencia de plantas de tratamiento en embarcaciones y plataformas. 2. Evidencia fotográfica de la presencia de trituradoras de alimento en embarcaciones y plataformas. 3. Evidencia de cumplimiento del plan de manejo de aguas residuales a través de una bitácora de vertimientos la cual contendrá: a) Resultados de los análisis anuales realizados a los lodos de las plantas de tratamiento. b) Resultados de los análisis semestrales realizados a las aguas residuales (entrega anual del reporte, basado en una DBO < 1.2 t/d y SST < 1.2 t/d de la NOM-001-SEMARNAT-1996). c) Resultado de los análisis semestrales a las aguas congénitas. d) Registro del mantenimiento preventivo a plantas. e) Distancia a la que se vertieron las aguas. 4. Bitácora de cumplimiento del plan de gestión de residuos que contenga: a) Manifiestos de entrega/recepción de los residuos urbanos, de manejo especial y peligrosos: b) Plan de manejo de residuos peligrosos que contenga los registros de volumen anual generado de residuos peligrosos. 5. Libro de registro de basuras (MARPOL). 6. Evidencia fotográfica de letreros para evitar arrojar basura al mar. 7. Resultados del monitoreo abiótico: agua de mar, aguas residuales, lodos y cortes de perforación (PMA).

Impacto	Medida de manejo o control	Objetivo de la medida	Descripción de medidas	Criterios de aplicación	Indicadores de Seguimiento	Evidencias de cumplimiento
				NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	4.1 La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rubro aplicable es "explotación pesquera, navegación y otros usos para cuerpos receptores del tipo A". 4.8 Monitoreo de las descargas de aguas residuales.	8. Resultados del monitoreo biótico: plancton (PMA). 9. Resultados de la auditoría ambiental realizada para el abandono de pozos (cuando aplique). 10. Resultados del monitoreo post-abandono temporal: calidad de agua de mar en fondo y superficie y fitoplancton (cuando aplique).
				NOM-004-SEMARNAT-2002 Protección ambiental: Lodos y biosólidos: especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final para plantas de tratamiento de aguas residuales.	4.1 Las personas morales interesadas en llevar a cabo el aprovechamiento o disposición final de lodos deberán presentar el trámite SEMARNAT-07-007 "constancia de no peligrosidad". 4.2 Los lodos y biosólidos que cumplan con los: 4.6 Límites máximos permisibles de metales pesados. 4.7 Límites máximos permisibles de patógenos y parásitos en los lodos. 4.15 Frecuencia de muestreo y análisis para los lodos en función del volumen generado.	
				NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos**.**	Clasificación de residuos por fuente específica (Listado 1).	
				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.	5.2.1 […] informarle al personal sobre el manejo de residuos. 5.2.2 Se debe contar con letreros alusivos en las instalaciones que induzcan al personal a no arrojar material hacia el medio marino. 5.2.4 Los residuos domésticos deberán clasificarse y trasladarse a tierra en contenedores […]. 5.2.5 Para la eliminación de los residuos alimenticios, éstos podrán arrojarse al mar desde las plataformas o embarcaciones, previo paso por trituradores y que las partículas tengan tamaño máximo de 25 mm (veinticinco milímetros). 5.2.6 Para el manejo de las aguas residuales se debe contar con plantas de tratamiento, a las cuales se les debe dar mantenimiento preventivo. Las descargas de aguas residuales deben cumplir con los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos […]. 5.2.7 Los lodos resultantes de la planta de tratamiento de aguas no se verterán al mar […].	

Impacto	Medida de manejo o control	Objetivo de la medida	Descripción de medidas	Criterios de aplicación	Indicadores de Seguimiento	Evidencias de cumplimiento
					Anexo 4, regla 8, a) que el buque efectué la descarga a una distancia superior a doce millas naúticas de la tierra más próxima si las aguas sucias han sido previamente desmenuzadas y desinfectadas […]. b) que el buque utilice una instalación para el tratamiento de las aguas sucias […]. c) que además el efluente no produzca sólidos flotantes visibles ni ocasione decoloración en las aguas circundantes. Anexo 5, regla 3, b) las basuras indicadas a continuación se echarán tan lejos como sea posible de la tierra más próxima, prohibiéndose en todo caso hacerlo si la tierra más próxima se encuentra a menos de: ii) 12 millas naúticas, cuando se trate de los restos de comidas y todas las demás basuras, incluidos productos de papel, trapos, vidrios, metales, botellas, loza doméstica y cualquier otro desecho por el estilo. Regla 9. Rótulos, planes de gestión de basuras y mantenimiento de registros de basuras.	**MARPOL 73/78**	
					Capítulo II parte B regla 21 “Medios de bombeo de aguas de sentina”.	**SOLAS**	
					Anexo – Sección B – Prescripciones de gestión y control aplicables a los buques.	**BMW 2004**	
					Monitoreo de agua de mar, fitoplancton, recursos hidrobiológicos, aguas residuales y recortes de perforación.	**Plan de monitoreo ambiental (PMA)**	
					Contenido en el presente documento.	**Plan de manejo de residuos sólidos**	
					Para aguas residuales domésticas, aguas de lastre y aguas residuales industriales o de sentina	**Plan de manejo de aguas residuales**	
					Contenido en el presente documento.	**Plan de manejo de lodos y cortes de perforación**	
					Contenido en el presente documento.	**Plan de abandono**	
Afectación a la calidad del aire por emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) durante la movilización de	Programa de mantenimiento y plan para evitar la contaminación	Los medios de transporte empleados cumplirán con la legislación aplicable en materia de emisión de gases asegurando que no se	• Ejecución de planes y programas de mantenimiento preventivo a todas las embarcaciones. • En el caso de utilizar embarcaciones rápidas para transporte de personal se asegurará	**LGEEPA**	Art. 156.- […] y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión respectivos.	1. Evidencias fotográficas del empleo de equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera.

Impacto	Medida de manejo o control	Objetivo de la medida	Descripción de medidas	Criterios de aplicación	Indicadores de Seguimiento	Evidencias de cumplimiento
embarcaciones e instalaciones en mar **Alteración a la calidad del aire por emisiones de GEI (impacto acumulativo)**		superen los límites máximos permisibles.	que los motores empleados sean de cuatro tiempos. • Uso de EPP en caso de ser requerido	**Reglamento LGEEPA en materia de prevención y control de contaminación a la atmósfera**	Art.- 28 Las emisiones de gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión […] tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente.	2. Evidencias fotográficas del equipo de muestreo para medir las emisiones. 3. Bitácora de operación y mantenimiento de maquinaria. 4. Reportes de verificación de emisiones por debajo de los LMP.
Afectación a peces, mamíferos y tortugas por la movilización de embarcaciones, y la instalación y presencia de estructuras en el AC7.	Programa de actividades y trabajo. Mantenimiento preventivo Se evitaran cambios innecesarios en la derrota o ruta de navegación planificada	• Garantizar que las actividades durante la operación y abandono se mantengan en los sitios indicados evitando la afectación a fauna adyacente. • El apego a dichos aspectos promoverá el uso eficaz de las embarcaciones evitando así la generación de ruido adicional. Las ondas sonoras se desplazan en el agua sin restricción a la dispersión, el ruido generado alcanza rápidamente los niveles previos de ruido debido al efecto de la atenuación natural.	• La fauna afectada será únicamente la que se circule en el Área de perforación exploratoria. • Evitar el contacto con la vida silvestre, no permitir que se arroje alimento u objetos que puedan atraer a dichos animales. • Evitar realizar en la medida de lo posible actividades en zonas reconocidas por tener abundancia de fauna marina.	**LGVS** **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.	Art. 60 bis. - ningún ejemplar de mamífero marino, cualquiera que sea la especie podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo […] Art. 60 bis 1.- ningún ejemplar de tortuga marina, cualquiera que sea la especie podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo […] 5.2.1 […] dar instrucciones a su personal para que, durante las actividades de perforación o mantenimiento de pozos, no realice actividades que afecte las especies de flora y fauna acuáticas que habiten en el área del proyecto o de sus instalaciones. 5.2.2 Se debe contar con letreros alusivos en las instalaciones que induzcan al personal a no afectar especies de flora y fauna acuáticas. 5.1 Los niveles máximos permisibles de emisión de humo, partículas, monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO_2) y óxidos de nitrógeno (NO_X) de los equipos de combustión de calentamiento indirecto se establecen en función de la capacidad térmica nominal del equipo, del tipo de combustible, de la ubicación de la fuente fija […].	1. Reporte de cumplimiento de las actividades: a) Cronograma y bitácora de actividades de las embarcaciones. b) Coordenadas de instalación y perforación. c) Cronograma de mantenimiento de equipo y maquinaria. 2. Evidencia fotográfica de los letreros de prohibición a realizar actividades que afecten la fauna marina o bien listas de asistencia a pláticas de concientización sobre el no daño a la fauna marina.

Impacto	Medida de manejo o control	Objetivo de la medida	Descripción de medidas	Criterios de aplicación	Indicadores de Seguimiento	Evidencias de cumplimiento
				Plan de monitoreo ambiental	Monitoreo de recursos hidrobiológicos.	
Alteración de la calidad paisajística por el tránsito de embarcaciones y la presencia de infraestructura en la superficie marina. **Disminución de la calidad del paisaje (impacto acumulativo)** **Impactos al paisaje por instalación de plataformas y restricciones a las zonas de pesca (impacto sinérgico)**	Cumplir con los cronogramas de actividades y rutas de navegación	Evitar que se realicen actividades por periodos adicionales a los contemplados. Evitar que las embarcaciones naveguen por rutas distintas a las planificadas.	El impacto se generará únicamente hacia las costas frente al AC evitando afectaciones a comunidades adyacentes.	**Calendario de actividades eni y derrotero de navegación**	Cumplimiento del cronograma de actividades propuestas y apego a las rutas de navegación establecidas.	1. Libro de navegación de las embarcaciones. 2. Cronograma propuesto y cronograma seguido.
Afectaciones a los trabajadores por enfermedades o accidentes laborales.	Implementación y ejecución del SASISOPA (Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente). Capacitación del personal en temas de	Evitar accidentes o enfermedades laborales derivadas de la ejecución de las actividades del Proyecto	• Implementación del SASISOPA que incluye un plan detallado de salud y seguridad industrial. • Los operadores o personas en contacto con la fuente de emisión contarán equipo de protección auditiva. • No se rebasarán los límites máximos permisibles de ruido en el centro de trabajo.	**NOM-004-STPS-1999** Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. **NOM-011-STPS-2001** Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	5.3 Elaborar el programa específico de seguridad e higiene para la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo. 5.4 Proporcionar el equipo de protección personal auditiva […] a todos los trabajadores expuestos a NS_A igual o superior a 85 dB (A). 8. Programa de conservación de audición. Apéndice A. Límites máximos permisibles de exposición.	1. Resultados de la aplicación del plan de salud y seguridad: a) Manual de salud ocupacional y de seguridad industrial. b) Resultados del análisis de trabajo seguro. c) Resultados de las inspecciones y auditorias. d) Lista de asistencia a las capacitaciones y entrenamientos.

Impacto	Medida de manejo o control	Objetivo de la medida	Descripción de medidas	Criterios de aplicación	Indicadores de Seguimiento	Evidencias de cumplimiento
	seguridad, higiene y medio ambiente. Cumplimiento de los procedimientos de salud, seguridad e higiene de eni Uso de EPP		• Informar a los trabajadores de las posibles alteraciones a la salud por la exposición a ruido. • Los operadores de cualquier equipo y maquinaria deberán contar con competencia técnica mínima para la ejecución de sus actividades.	**NOM-017-STPS-2008** Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	5.3 Determinar el equipo de protección personal, que deben utilizar los trabajadores en función de los riesgos de trabajo a los que puedan estar expuestos. 5.4 Proporcionar a los trabajadores equipo de protección personal. 5.5 Comunicar a los trabajadores los riesgos de trabajo a los que están expuestos, por puesto de trabajo o área del centro laboral. 7. Indicaciones, instrucciones o procedimientos para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal	2. Resultado del Programa anual de actividades de seguridad. 3. Programa de seguridad e higiene para la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.
				Plan de salud y seguridad industrial	Manual de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial, Análisis de Trabajo Seguro (para actividades de alto riesgo), Investigación y Reporte de Accidentes e Incidentes, Inspecciones y Auditorías, Capacitación y Entrenamiento y seguimiento.	
				Plan de atención a emergencias	Contenido en el presente documento y el SOPEP de las embarcaciones empleadas	
Potencial afectación a pesca artesanal y zonas de pesca por el aumento de tránsito marítimo de buques de exploración y apoyo **Interferencia temporal y localizada de la actividad pesquera por instalación de plataforma de perforación** **Afectaciones a la pesca artesanal (impacto directo y acumulativo).**	Platicas informativas a las comunidades pesqueras	• Establecer relaciones eficientes con pescadores basadas en transparencia y acceso a información y comunicación de manera bidireccional.	• Difundir información sobre las actividades del Proyecto.	**Plan de vinculación comunitaria y otros grupos de interés**	• Establecer mecanismos de retroalimentación que incluyan un enfoque de género y garanticen la participación de grupos vulnerables. • Establecer mecanismos de comunicación oportuna. • Informar sobre el Mecanismo de Agravios y Quejas (MAyQ).	Lista de asistencia de las pláticas informativas impartidas.

6.4 PLANES Y PROGRAMAS ESPECÍFICOS

Las Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales Acumulativos y Residuales del Sistema Ambiental Regional de la presente MIA-R, queda establecida y enmarcada en la Fracción XXI del Artículo 3° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en la cual se establece lo siguiente: XXI.-"Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo"; asimismo, cumple con los principios de la Política Ambiental Federal, referida en el Artículo 15 del Capítulo III de la LGEEPA, Principio IV, el cual establece "Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales"; asimismo en el Principio VI se establece que la prevención de las causas que generan un desequilibrio ecológico, es el medio más eficaz para evitar estos.

El presente capítulo se elaboró de acuerdo a lo establecido en la guía para formular una manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, los principios de la Política Ambiental Federal y las buenas prácticas en la industria, tomando como principal insumo los resultados de la identificación y evaluación de impactos ambientales.

Las Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales se consolidan en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual es el conjunto de medidas y planes que han sido elaborados para su aplicación y ejecución durante las actividades de perforación exploratoria en el Área Contractual 7, con la finalidad de prevenir, reducir y, de ser posible, evitar los impactos ambientales identificados y evaluados en el capítulo anterior: Identificación, Caracterización y Evaluación de los Impactos Ambientales, Acumulativos y Residuales del Sistema Ambiental Regional.

Los planes presentados podrán ser actualizados, de manera independiente, mejorando las medidas propuestas, en función de requerimientos legales, cambios en las técnicas ambientales y mejoras en la gestión ambiental interna de eni. Para el presente Proyecto se han considerado los siguientes programas, los cuales se han diseñado para prevenir, reducir y mitigar los impactos y riesgos ambientales adversos, teniendo en cuenta los lineamientos y las mejores prácticas a nivel internacional asociadas a operaciones "*off shore*".

El responsable de ejecutar el Plan de Manejo Ambiental será la Gerencia de Asuntos Ambientales, Salud y Seguridad Industrial de eni, la cual se encargará de

implementar, supervisar, mejorar, hacer cumplir y auditar en todos sus empleados y contratistas las directivas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental, siempre que estén vinculados con el Proyecto.

En este apartado se incluyen:

Plan de Monitoreo Ambiental (PMA): detalla las actividades de los monitoreos ambientales que se proponen implementar. Este PMA incluye los siguientes planes

1. Plan de Manejo de Residuos Sólidos: Establece lineamientos y procedimientos para todas las etapas del Proyecto dirigidas a realizar un adecuado manejo de todos los residuos sólidos generados de acuerdo a su origen, peligrosidad y toxicidad.
2. Plan de Manejo de Aguas Residuales: Incluye medidas para organizar las actividades de tratamiento de las aguas residuales domésticas, de lastre, sentina e industriales que podrían generarse durante las distintas acciones del Proyecto.
3. Plan de Manejo de Lodos y Cortes de Perforación: Sienta los lineamientos generales para realizar una adecuada disposición de los lodos y cortes de perforación que se generarán durante las actividades de perforación exploratoria.
4. Plan de Salud y Seguridad Industrial: abarca lineamientos dirigidos a prevenir accidentes de trabajo, reducir el riesgo ocupacional y proteger la salud de los trabajadores durante el desarrollo de las operaciones de perforación exploratoria.
5. Plan de Atención de Emergencias: Contendrá las medidas y lineamientos de prevención y atención de las emergencias que se puedan ocasionar durante la vida del Proyecto
6. Plan de Abandono: A ejecutarse según la legislación vigente, detalla las actividades asociadas al abandono de los pozos exploratorios y confirmatorios, así como el retiro de la estructura de perforación (Semi-sumergible).El responsable de ejecutar el Plan de Manejo Ambiental será la Gerencia de Asuntos Ambientales, Salud y Seguridad Industrial de eni, la cual se encargará de implementar, supervisar, mejorar, hacer cumplir y auditar en todos sus empleados y contratistas las directivas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental, siempre que estén vinculados con el Proyecto.

6.4.1 Plan de monitoreo ambiental

Esta sección del Plan de Manejo Ambiental detalla las actividades de los monitoreos ambientales que se proponen implementar durante la perforación exploratoria en el Área Contractual 7. Se presentan los distintos parámetros e

indicadores de desempeño ambiental cuyo seguimiento se realizará durante la ejecución del Proyecto. En aquellos casos en que la legislación vigente no determine límites para alguno de los parámetros indicadores propuestos, se asumirán estándares de referencia recomendados por organismos internacionales.

Para la adecuada ejecución de este Plan de Monitoreo, eni desarrollará un programa de trabajo, el cual identificará al personal encargado, sus responsabilidades, la logística de las actividades de campo, los cronogramas, los requisitos de monitoreos, los formularios de reporte de monitoreo, el presupuesto asignado y la comunicación e información a las autoridades de los resultados del mismo.

Objetivos

- Verificar el cumplimiento de las medidas de prevención o mitigación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Realizar un seguimiento y control de las condiciones ambientales evaluadas en las zonas de influencia del Proyecto.
- Sustentar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental en el marco del proceso de fiscalización que realicen las autoridades competentes.

Alcance

El alcance del Plan de Monitoreo está diseñado para ser aplicado durante los estudios geológicos y geofísicos y la perforación exploratoria, e incluye a las instalaciones costa afuera tanto fijas como móviles.

6.4.1.1 Plan de Monitoreo

El Plan de Monitoreo para el Proyecto ha sido diseñado tomando en cuenta la magnitud y la temporalidad de las actividades. Se han considerado factores ambientales claves de los medios físico y biológico para este tipo de actividad en áreas marinas. En ese sentido, se plantean los siguientes monitoreos específicos:

- Monitoreo de Calidad de Sedimento Marino
- Monitoreo de Macroinvertebrados Bénticos
- Monitoreo de Fitoplancton
- Monitoreo de Aguas Residuales
- Monitoreo de Lodos y Cortes de Perforación

Se propone realizar un monitoreo anual después de cada perforación realizada. De este modo será posible conocer el impacto de las actividades de eni posterior a la perforación exploratoria y sin interferir con las actividades del Promovente.

Monitoreo de Calidad de Sedimento Marino

Durante el Proyecto, se ejecutarán algunas actividades en el medio marino, como el uso de lodos de perforación que, en menor o mayor magnitud, podrían afectar la calidad de sedimento. Este monitoreo estará dirigido a verificar los parámetros establecidos y recomendados por la legislación nacional (Guía para Definir la Línea Base Ambiental Previo al Inicio de las Actividades Petroleras - ASEA) y los estándares internacionales (UNESCO 1976, USEPA 1988, TRRP 2006, SQuiRTs NOAA, Ontario TA-2229/2007); controlando así la calidad del sedimento marino durante la ejecución de las perforaciones.

Se plantea el monitoreo de la calidad de sedimento marino antes, durante y después de la ejecución de las actividades a fin de detectar tempranamente la posible presencia de contaminantes. Asimismo, se realizará un monitoreo al finalizar la etapa de perforación para determinar las condiciones finales de abandono (temporal o permanente) del lugar.

El monitoreo de calidad de sedimento marino ha sido estructurado de acuerdo al diseño de muestreo de línea base utilizado para caracterizar el Área Contractual, de manera que se tenga un valor comparativo de las condiciones previas al Proyecto. Para ello se realizarán muestreos en los puntos de la Línea Base más cercanos al prospecto de perforación. Asimismo, se implementará un monitoreo más focalizado a la locación de perforación, la cual se muestra a continuación.

Parámetros, Frecuencia y Estaciones de Monitoreo

Los puntos de monitoreo coincidirán con los de calidad de agua de mar. Estarán ubicados a 500 y 1000 m de distancia, tanto a barlovento como a sotavento, de las instalaciones de perforación.

Metodología Propuesta

Para las tareas de monitoreo, muestreo y análisis en campo, dentro de la evaluación fisicoquímica del sedimento marino, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

a) Identificación de los puntos de muestreo (GPS)

b) Toma de muestra de sedimento marino con una draga tipo “Ekman”, “Van Veen” o nucleador “Box Core”.

c) Preservación de muestras y duplicados para el análisis de parámetros fisicoquímicos en el laboratorio

d) Confección de cadenas de custodia con datos de campo

En la Tabla 6.2 se presenta los parámetros propuestos para el monitoreo. La frecuencia del monitoreo se propone que sea anualmente pero posterior a las actividades de perforación de dicho año.

Tabla 6.2 Parámetros y valores de referencia Propuestos para el Monitoreo de Calidad de Sedimento Marino

Parámetro		Sedimento Valores TEL (NOAA)	Sedimento Valores PEL (NOAA)	Fuente
Hidrocarburos totales de petróleo (HTP) y Alifáticos	Fracción Ligera	70 µg/g		UNESCO, 1976 y USEPA, 1988
	Fracción Media			
	Fracción Pesada			
Hidrocarburos Mono Aromáticos (BTEX)	Benceno	990 mg/kg		TRRP Sediment 2006
	Tolueno	5900 mg/kg		
	Etilbenceno	7300 mg/kg		
	m,p Xileno	1000000 mg/kg		
	o Xileno	1000000 mg/kg		
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	Acenafteno	6.71 µg/kg	88.9 µg/kg	SQuiRTs NOAA
	Acenaftileno	5.87 µg/kg	128 µg/kg	
	Antraceno	46.9 µg/kg	245 µg/kg	
	Benzo(a)antraceno	74.8 µg/kg	466 µg/kg	
	Benzo(a)pireno	88.8 µg/kg	520 µg/kg	
	Benzo(b)fluoranteno	0.240 µg/g		Ontario
	Benzo(k)fluoranteno	0.240 µg/g		
	Benzo (G,H,I) perileno	21 - 31 µg/kg		TA-2229/2007
	Criseno	108 µg/kg	846 µg/kg	SQuiRTs NOAA
	Dibenzo(a,h)antraceno	6.22 µg/kg	135 µg/kg	
	Inde|no(1,2,3-cd)pireno	47 - 70 µg/kg		TA-2229/2007
	Fenantreno	86.7 µg/kg	544 µg/kg	SQuiRTs NOAA
	Fluoranteno	113 µg/kg	1494 µg/kg	
	Fluoreno	21.2 µg/kg	144 µg/kg	
	Naftaleno	34.6 µg/kg	391 µg/kg	
	Pireno	153 µg/kg	1, 398 µg/kg	
Metales	Hierro (Fe)	DI		
	Zinc Total (Zn)	124 mg/kg	271 mg/kg	SQuiRTs NOAA
	Cadmio (Cd)	0.68 mg/kg	4.21 mg/kg	
	Plomo (Pb)	30.24 mg/kg	112 mg/kg	
	Cobre (Cu)	18.7 mg/kg	108 mg/kg	

Parámetro	Sedimento Valores		Fuente
	TEL (NOAA)	PEL (NOAA)	
Cromo Total (Cr)	52.3 mg/kg	160 mg/kg	
Cobalto (Co)	DI		
Mercurio (Hg)	0.13 mg/kg	.7 mg/kg	SQuiRTs NOAA
Níquel (Ni)	15.9 mg/kg	42.8 mg/kg	
Vanadio (V)	330 mg/kg (Ingestión/Cutáneo)		TRRP Sediment 2006
Arsénico (As)	7.24 mg/kg	41.6 mg/kg	SQuiRTs NOAA
Aluminio (Al)	150,000 mg/kg (Ingestión/Cutáneo)		TRRP Sediment 2006
Bario (Ba)	33-117 mg/kg		Neff, 2002
Manganeso (Mn)	460 mg/kg		Ontario
Selenio (Se)	DI		
Estaño (Sn)	0.048 mg/kg		SQuiRTs NOAA

Fuente : ERM, 2018

Monitoreo de Macro y meiobentos

Durante las actividades de perforación o el uso de lodos de perforación, se podrían afectar en menor o mayor magnitud a las comunidades de organismos bénticos.

Se plantea el monitoreo de bentos después de la ejecución de las actividades de exploración, a fin de detectar tempranamente cualquier variación significativa en términos de abundancia o riqueza de especies. Y como en el caso del sedimento marino, se realizará un monitoreo al finalizar la etapa de perforación para determinar las condiciones finales de abandono (temporal o permanente) del lugar.

<u>Parámetros, Frecuencia y Estaciones de Monitoreo</u>

Los parámetros a monitorear serán la riqueza de especies (S) y la abundancia (N), así como también los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') y de Simpson (1-D) en la zona de influencia de las instalaciones de perforación.

Los puntos de monitoreo coincidirán con los de calidad de sedimento marino, siendo la frecuencia de muestreo será trimestral.

Metodología de Evaluación

Se utilizarán dragas metálicas tipo "Van Veen" o "Van Essen" o nucleadores "Box Core" para la toma de muestras de sedimento.

Las muestras serán previamente lavadas en una bolsa colectora de 500 µm de ojo de malla (Netlon), y la fracción retenida (macro y meio) almacenada en recipientes plásticos herméticos, adicionándosele una dilución al 10% de formalina neutralizada con exceso de bórax (tetraborato de sodio) para su preservación y posterior análisis en laboratorio, o en caso el laboratorio lo requiera, se utilizará lugol.

Una vez en laboratorio se procederá a enjuagar y tamizar cada muestra en tamices de diferentes medidas de ojo de malla: 1 mm, 5 mm y 10 mm de ojo de malla. La fracción retenida en cada tamiz se colocará en bandejas para proceder a la separación de organismos detectables a simple vista y luego en placas petri para su revisión con estereoscopio. La etapa de separación se llevará a cabo en 2 fases: primero la separación en grupos taxonómicos principales, y luego la determinación hasta el menor nivel taxonómico posible si es que las condiciones de la muestra lo permiten.

Finalmente, se estimará la abundancia por grupos usando un contómetro de mano y un contómetro múltiple, considerándose solo porciones cefálicas de los ejemplares incompletos y los discos de las estrellas frágiles (ofiuros). También se determinará la biomasa por grupos en gramos de peso húmedo total, para lo cual los organismos colectados serán previamente escurridos en papel secante y luego pesados en una balanza analítica de 0.01 g de precisión (Tabla 6.3).

Tabla 6.3 Metodología y Frecuencia de Monitoreo de Macroinvertebrados Bénticos

Muestreo	*Evaluación*	*Frecuencia*
Recolección de muestras de sedimento y macro/meio bentos con una draga Van Veen o Van Essen o un nucleador "Box Core". Cada muestra debe ser lavada en una bolsa colectora de 500 µm de ojo de malla (Netlon). Los organismos retenidos serán almacenados en frascos plásticos herméticos, empleándose formalina al 10% como agente preservante.	Separación, identificación taxonómica y recuento de las diferentes especies e individuos a niveles taxonómicos progresivamente más inferiores. Se realizará utilizando un estereoscopio.	Anual

Monitoreo de Fitoplancton

El monitoreo de fitoplancton está dirigido a identificar a los organismos microscópicos responsables de la producción primaria en el Área Contractual 7, y

cuyas variaciones de abundancia suelen influir sobre determinados parámetros fisicoquímicos de calidad de agua de mar como serían la concentración de oxígeno disuelto y los niveles de sólidos suspendidos totales. Asimismo, se buscará caracterizar probables eventos de "marea roja" o "floraciones algales nocivas" producidos por altas densidades celulares de microalgas, las cuales causan coloraciones anómalas en el agua de mar.

Parámetros, Frecuencia y Estaciones de Monitoreo

Los parámetros a monitorear incluyen el análisis cualitativo y cuantitativo de fitoplancton, mediante los cuales se determinará la riqueza de especies (S) y la abundancia (N), así como también los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') y de Simpson (1-D).

Los puntos de monitoreo coincidirán con los de calidad de agua y sedimento marino, mientras que la frecuencia será anual tal como se presenta en la Tabla 6.4**.**

Metodología de Evaluación

Para el muestreo cualitativo se realizarán arrastres horizontales con una red estándar de plancton de 20 µm de poro durante 5 minutos y a una velocidad de 3 nudos (Tabla 6.4**)**. Para la fijación se empleará 5% de formaldehído neutralizado con bórax o en caso contrario lugol. La técnica de laboratorio se basa en la centrifugación para la determinación de los volúmenes de plancton (en ml/m^3), considerando los principales grupos de fitoplancton y otorgando valores según la escala de abundancia relativa.

Para el muestreo cuantitativo, se hará uso de una Botella Niskin para captar un volumen conocido de agua (500 ml) que luego será vertido a un frasco de plástico de igual capacidad conteniendo 5% de formol neutralizado con tetraborato de sodio (bórax) o lugol, como agente preservante. Se obtendrá una muestra de agua a 1 m de profundidad de cada estación. El tratamiento de las muestras en el laboratorio se realizará según las metodologías de Utermöhl (1958) y UNESCO (1978).

Tabla 6.4 Metodologías y Frecuencia de Muestreo Propuestas para el Monitoreo de Fitoplancton

Muestreo	*Evaluación*	*Frecuencia*
Para análisis Cualitativo: Arrastre de la red estándar de plancton de 20 µm durante 5 minutos y a 3 nudos de velocidad. A la muestra obtenida se le	Obtención de los volúmenes de plancton es por el método de centrifugación a 2400 rpm durante 5 minutos, siguiendo	Anual

agrega 5 ml de formalina neutralizada con bórax o lugol.	las recomendaciones dadas en la Reunión del Programa de Plancton (UNESCO, 1981). Los resultados así obtenidos se expresaron en mililitros de plancton por metro cúbico de agua de mar filtrada (ml/m^3)	
Para análisis Cuantitativo: Captación directa con Botella Niskin de 500 ml de agua de mar. La preservación de la muestra se realiza mediante adición de 2% de formalina neutralizada con bórax o lugol.	El tratamiento de las muestras en el laboratorio se realizará según las metodologías de Utermöhl (1958) y UNESCO (1978). Para la identificación y conteo de organismos: claves de Cupp (1943), Schller (1971), Balech (1988) y Tomas (1966). Los resultados son expresados en términos de densidad celular (número de células por litro)	Anual

6.4.2 Plan de manejo de residuos sólidos

6.4.2.1 Introducción

El presente plan define los lineamientos y procedimientos que seguirán eni, contratistas y subcontratistas durante el desarrollo de todas las etapas del Proyecto, a fin de realizar un adecuado manejo de todos los residuos sólidos de acuerdo a su origen, peligrosidad y toxicidad.

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos se basa los siguientes procedimientos: minimización en el origen, recolección y segregación, almacenamiento temporal, transporte y disposición final.

Las diversas actividades del Proyecto que impliquen la generación de residuos sólidos, deberán adecuar sus actividades de manejo de residuos a lo establecido en el presente Plan, el cual se encuentra alineado a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

6.4.2.2 Objetivos

Asegurar el manejo eficiente y responsable de los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del Proyecto, de manera que no se comprometa la salud y seguridad de los trabajadores, así como la protección del medio ambiente.

6.4.2.3 Alcance

Toda embarcación igual o superior a 400 toneladas o que esté autorizado a transportar más de 15 personas, deberán cumplir los procedimientos del Plan de

Manejo de Residuos Sólidos (Anexo V del MARPOL 73/78, "Reglas para Prevenir la Contaminación por las Basuras de los Buques").

Este Plan es aplicable a todas las actividades que se desarrollen como parte de la perforación exploratoria en el Área Contractual 7 y que generan residuos sólidos. Tanto eni como contratistas y subcontratistas deberán cumplir con la implementación del presente Plan.

6.4.2.4 Medidas y Acciones a Implementar

Clasificación de Residuos

Se establece la clasificación general de residuos según su peligrosidad a la salud y al ambiente, definiéndose dos categorías principales: residuos peligrosos y residuos no peligrosos. A su vez, los residuos no peligrosos se clasifican de acuerdo a su procedencia como residuos domésticos e industriales. A continuación, se realiza una descripción de las clases de residuos:

Residuos No-Peligrosos

Son aquellos residuos que por su naturaleza y composición no tienen efectos nocivos sobre la salud de las personas y no deterioran la calidad del medio ambiente. Dentro de esta clasificación se consideran:

- ***Residuos no peligrosos domésticos:*** Residuos que se generan como producto de las actividades diarias (cocina, lavandería, servicio de catering, oficinas y dormitorios). Estos residuos pueden ser: restos de alimentos, plásticos, papel, cartón, latas, vidrio y envases de productos de consumo en general (alimentos, higiene personal).

- ***Residuos no peligrosos industriales***: Residuos generados en las diferentes actividades del proyecto. Estos residuos pueden ser: trapos, cueros, chatarra de metal, cables eléctricos, cemento, madera, entre otros materiales que no hayan tenido ningún contacto con sustancias peligrosas.

Residuos Peligrosos

Son los residuos que debido a sus características físicas, químicas o toxicológicas, representan un riesgo de daño inmediato o potencial para la salud de las personas y el medio ambiente. Entre los residuos peligrosos se encuentran: cilindros y otros envases de sustancias peligrosas (lubricantes, aceites, solventes), pilas, baterías, grasas, aceites y lubricantes usados, paños absorbentes y trapos contaminados

con líquidos con características de peligrosidad, filtros de aceite, aerosoles, pinturas (recipientes) y residuos médicos.

Estos residuos serán transportados a tierra y dispuestos en un relleno de seguridad a través de una empresa prestadora de servicios de manejo de residuos sólidos (EPS-RS) debidamente autorizada por SEMARNAT.

A continuación, se citan otros residuos peligrosos que se generarán durante el desarrollo del Proyecto:

- Baterías de plomo ácido
- Residuos de combustibles y solventes
- Lámparas fluorescentes y luminarias de mercurio
- Baterías de NiCd
- Pilas de litio
- Envases y restos de aditivos para lodos y cemento
- Residuos médicos provenientes de acciones de primeros auxilios
- Explosivos
- Material radiactivo

Manejo de Residuos Sólidos

En general, el manejo de los residuos sólidos, con sujeción a la normatividad vigente, deberá ser sanitario y ambientalmente adecuado, de manera tal de prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud. Los procedimientos que se seguirán para un manejo adecuado de los residuos son:

a) Minimización en el origen
b) Recolección y segregación
c) Almacenamiento temporal
d) Transporte (hacia tierra)
e) Disposición final

A continuación se describe cada uno de los procedimientos a seguir:

<u>Minimización en el origen</u>

La minimización consiste en reducir el volumen de desechos en el punto donde se produce. Se prioriza el uso de recipientes de mayor capacidad en lugar de envases pequeños, buscando preferentemente proveedores que vuelvan a recibir los envases de sus productos.

Se reducirá el volumen de desechos generados con la finalidad de reducir la cantidad de desechos que serán almacenados, tratados, transportados y dispuestos en tierra (lugares adecuados y autorizados), con beneficios

ambientales y reducción del riesgo de contaminación por desechos. Esta reducción se logrará mediante la minimización y la reutilización.

Recolección y Segregación

Se establecerá etiquetado para identificar los distintos tipos de residuos y de esta manera facilitar a los trabajadores la correcta disposición de los residuos en los contenedores correspondientes, evitando mezclas peligrosas**.** Una vez definidas las actividades y el tipo de residuos a ser generado, se ubicarán de manera adecuada recipientes de plástico o metal en los puntos de recolección, debidamente identificados y etiquetados de acuerdo al código de colores establecido anteriormente. Los contenedores estarán ubicados fuera de las áreas de tránsito frecuente de la embarcación.

Diariamente, los residuos serán trasladados hacia el área de almacenamiento temporal de la embarcación.

Los residuos peligrosos serán recolectados en recipientes originales, de ser posible, o caso contrario se utilizará otro recipiente compatible con la sustancia peligrosa. Todos los recipientes se encontrarán debidamente rotulados y mantenidos en buenas condiciones.

La persona encargada de la recolección deberá contar con su respectivo Equipo de Protección Personal (EPP).

Almacenamiento Temporal

Los residuos serán almacenados de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, considerando sus características de peligrosidad, su incompatibilidad con otros residuos, así como las reacciones que puedan ocurrir con el material del recipiente que los contiene (Tabla 6.5). En las embarcaciones se ubicará un área para el almacenamiento temporal de residuos, siguiendo las medidas de seguridad, salud e higiene ocupacional.

Las condiciones que deben cumplir las áreas de almacenamiento temporal de residuos son:

- Se instalarán señales de restricción de acceso a las áreas de almacenamiento, salvo para los empleados que regularmente efectúan la disposición de residuos y están capacitados en este aspecto
- En las áreas de almacenamiento de residuos de combustibles se colocarán señales de prohibición de fumar alrededor del lugar donde se hallen los recipientes de residuos.

- Se realizará una inspección periódica del área de almacenamiento para controlar posibles fugas de desechos líquidos, se buscará signos de oxidación o posibles puntos de falla en el recipiente, para proceder a su reemplazo.

- Los residuos peligrosos con características corrosivas, inflamables, reactivas, y tóxicas serán mantenidos en diferentes espacios.

- El almacenamiento de residuos que contengan componentes volátiles se realizará en áreas ventiladas.

- El almacenamiento de residuos peligrosos del tipo inflamable se realizará fuera de fuentes de calor, chispas, flama u otro medio de ignición.

- Se tendrán disponibles los equipos de respuesta para caso de derrames, tales como paños absorbentes, agentes neutralizantes y extintores, así como los respectivos manuales de uso.
- Adicionalmente, se emplearán explosivos comerciales y material radioactivo; para el desarrollo del Proyecto, los cuales serán resguardados en la unidad de perforación en búnkeres específicos para tal fin.

Transporte

Todos los residuos serán llevados a tierra firme, salvo los de cocina (residuos de alimentos), que serán triturados antes de su descarga al mar.

- El transporte de residuos sólidos se realizará con la misma embarcación y/o mediante una embarcación especial, desde la zona de operación hacia el puerto de destino.

- El transporte en tierra de los residuos sólidos se realiza a través de una empresa prestadora de servicios de manejo de residuos sólidos autorizada por la ASEA.

- Para el transporte de los residuos sólidos se tendrá en cuenta lo siguiente:

  - Asegurar que los camiones y vehículos que transporten los residuos sólidos sean cerrados o cuenten con toldos completos para cubrir los residuos.

  - Evitar la pérdida de residuos durante el transporte y en las áreas de carga y descarga.

  - Los conductores de los camiones y vehículos que transportan los residuos deberán evitar realizar maniobras o movilizarse a velocidades altas, a fin de minimizar el movimiento de los residuos.

- Los recipientes de residuos estarán rotulados indicando su contenido.
- Las unidades de transporte o camiones, contarán con las medidas de respuesta para atender cualquier contingencia.

Disposición final

- La gestión en tierra de los residuos sólidos será realizada por una empresa contratada por eni, quien efectuará la disposición final conforme a lo establecido en la legislación mexicana vigente, para lo cual contará previamente con los permisos y autorizaciones de las autoridades competentes.
- Los residuos de comidas y otros desechos similares, previamente triturados podrán verterse al mar desde las embarcaciones cuando estén situadas a más de doce (12) millas náuticas de tierra de acuerdo con lo establecido en MARPOL 73/78.
- Los residuos de alimentos, que provengan de operaciones menores, deben ser reducidos mediante trituración, a un tamaño de partícula de máximo 25 milímetros o menos antes de la descarga.
- Todos los demás residuos serán entregados a una empresa prestadora de servicios de manejo de residuos sólidos autorizada por SEMARNAT que será la encargada de su disposición final en lugares autorizados.

En la Tabla 6.5 se indican los tipos de recipientes donde se deberán almacenar cada tipo de residuo, así como su disposición final.

Tabla 6.5 Esquema de Manejo de los Residuos Sólidos (de acuerdo a sus características CRETIB)

Tipo de Residuo	Almacenamiento Temporal	Disposición Final
Residuos No Peligrosos		
Residuos comunes: papeles, cartones, vidrios, plásticos, trapos, maderas, etc.	Cilindros de 55 o 30 galones, de color verde, rotulados con "Residuos Domésticos"	La empresa prestadora de servicios de manejo de residuos sólidos (EPS-RS) realizará la disposición final en el lugar autorizado.
Residuos de alimentos	Bolsas plásticas	Para distancias mayores a 12 millas, la disposición es directa a través de la criba de la embarcación. Para distancias menores a 12 millas, la EPS-RS realizará la disposición final en el lugar autorizado.
Residuos metálicos	Tanques cúbicos de color azul, rotulados con "Residuos Industriales"	La EPS-RS realizará la disposición final en el lugar autorizado u en centros de reciclaje
Residuos Peligrosos		

Tipo de Residuo	Almacenamiento Temporal	Disposición Final
Residuos sólidos oleosos: trapos, cartones, papeles, vidrios, suelos, filtros, todos aceitosos.	Cilindros de 55 galones y otros recipientes especiales de color negro y rotulados con "Residuo Peligrosos con hidrocarburos"	Papeles, cartones, trapos, maderas impregnados con aceite: incineración. Filtros Usados de Aceite: drenaje y disposición de la parte metálica en relleno municipal para filtros de autos, e incineración del elemento textil para otros filtros.
Aceites usados de cocina	Galoneras de 5 gal.	Reaprovechamiento de las grasas/ incineración a cargo de la EPS- RS.
Baterías de plomo ácido	Se almacenará en una zona dentro del área de máquinas	Serán devueltas al proveedor o entregadas para su reciclaje a una empresa manufacturera por intermedio de la EPS-RS.
Baterías de níquel y cadmio, y pilas de litio	Recipientes de plásticos de color rojo, rotulados con "Baterías y Pilas"	Recolección por parte de la EPS-RS, estabilización y confinamiento en el relleno industrial autorizado.
Envases vacíos de químicos (incluye envases de pintura y otros) y sus residuos	Se almacenará en un área de la embarcación	La EPS-RS realizará la disposición final en un relleno de seguridad u otro autorizado.
Cartuchos de tóner y residuos de computadoras	Recipientes de plásticos de color rojo, rotulados con "Residuos de Oficina"	Partes usadas de computadoras: Estabilización y disposición en relleno de seguridad
Fluorescentes y luminarias de mercurio	En la caja del reemplazo dentro de recipiente de plástico de color rojo, rotulado con "Luminarias"	Destrucción por parte de la EPS-RS, estabilización y confinamiento.
Aceites usados	Cilindros 30 gal. de color negro, rotulados con "Aceite Usado"	Reciclaje o aprovechamiento como combustible por parte de la EPR-RS.
Residuos médicos	Recipientes de plástico de color rojo, rotulados con "Residuos Médicos"	La EPS-RS realizará la disposición final en el lugar autorizado.
Explosivos	Se almacenaran en búnkeres especiales en la unidad de perforación	Se dispondrán los residuos en tierra con un proveedor autorizado
Material radioactivo	Se almacenará en contenedores especiales	Se dispondrán los residuos en tierra con un proveedor autorizado

6.4.2.5 *Registro de Generación y Transporte de Residuos*

Eni, así como sus contratistas y subcontratistas, llevarán un registro actualizado de los residuos generados por las diferentes actividades realizadas durante la ejecución del Proyecto. Este registro deberá permitirle a eni cumplir con las obligaciones establecidas en la legislación vigente sobre la gestión de los residuos

sólidos, que incluyen la declaración de manejo de residuos sólidos o bitácora y la caracterización de los residuos generados por el Proyecto.

Por cada traslado de residuos a su disposición final, se deberá suscribir un Bitácora o Declaración de Manejo de Residuos Sólidos. En esta Bitácora se indicará el tipo de residuo a ser transportado, peso, número de bultos, el nombre del transportista y de la embarcación, además del nombre del supervisor responsable de la Gerencia de Asuntos Ambientales, Salud y Seguridad Industrial de eni, a cargo de la verificación. Una copia de este Manifiesto deberá ser entregado al transportista que realizará el traslado de los residuos a su disposición final.

6.4.3 Plan de manejo de aguas residuales

6.4.3.1 Introducción

El Plan de Manejo de Aguas Residuales fue establecido considerando la normativa ambiental nacional, así como los convenios internacionales para prevenir la contaminación del mar.

El presente plan establece los lineamientos generales para organizar las actividades de tratamiento de las aguas residuales domésticas, de lastre, de sentina e industriales que podrían generarse durante las actividades del Proyecto.

6.4.3.2 Objetivos

El objetivo general es asegurar que las aguas residuales procedentes de las embarcaciones o unidades sumergibles utilizadas durante las de perforación exploratoria en el Área Contractual 7, se traten y eliminen de una manera ambientalmente adecuada.

Los objetivos específicos son:

- Minimizar el riesgo de contaminación del mar (Golfo de México).
- Cumplir con todos los requisitos de protección ambiental locales y federales aplicables al tratamiento, disposición y el vertido de aguas.

6.4.3.3 Alcance

Este plan es aplicable a la unidad de perforación que generará aguas residuales domésticas, de lastre, de sentina e industriales durante las actividades de traslado y asociadas al desarrollo del Proyecto.

6.4.3.4 Medidas y Acciones a Implementar

En cumplimiento al marco legal vigente y aplicable, la unidad de perforación contará con equipos de tratamiento para aguas residuales o servidas procedentes de la cocina y servicios higiénicos (tipo doméstico).

Durante los trabajos de mantenimiento programados o no programados del equipo de tratamiento de desechos o del equipo de descarga en cualquier instalación, los operadores deben tomar todas las acciones posibles para minimizar la descarga de desechos no tratados. La eliminación de residuos de dichos trabajos de mantenimiento debe realizarse de acuerdo con los procedimientos y lograr los niveles recomendados en este Plan.

Se asignará personal responsable para la ejecución de un programa de monitoreo de calidad de aguas residuales aceitosas y domésticas que garantizará que las aguas a verterse cumplan con los límites establecidos en la normatividad aplicable.

Las aguas residuales domésticas e industriales deben ser supervisadas permanentemente por la Gerencia de Asuntos Ambientales, Salud y Seguridad Industrial de eni, el cual verificará que se cumplan con los Límites Permisibles antes de ser descargadas al mar.

Aguas Residuales Domésticas

Embarcaciones de Más de 200 Toneladas

La embarcaciones mayores a 200 toneladas o que estén autorizadas a transportar más de 10 personas y las unidades semi-sumergibles de perforación (se consideran como buques mayores de 400 toneladas), que se encuentren dentro de las 12 millas náuticas de costa, deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales. Dicha instalación cumplirá con las prescripciones operativas de la Organización Marítima Internacional (OMI).

Las embarcaciones tendrán un sistema de tratamiento de aguas servidas, para reducir los contenidos de contaminantes.

Las aguas residuales tratadas se dispondrán en el mar siempre que cumplan con los límites establecidos por la NOM-001-SEMARNAT-1996, en el cual se establece los Límites Máximos Permisibles (LMP) de contaminantes en las descargas de aguas residuales en el mar, los cuales se presentan en la Tabla 6.6.

Tabla 6.6 Parámetros y Límites Establecidos para la Disposición de Aguas Servidas Domésticas en el Mar

Parámetros	*Promedio Mensual*	*Promedio Diario*
Temperatura (C°)	40	40
Aceites y Grasas (mg/L)	15	15
Materia Flotante	Ausente	Ausente
Sólidos Sedimentables (ml/L)	1	2
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	150	200
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) (mg/L)	150	200
Nitrógeno Total (mg/L)	N.A.	N.A.
Fósforo Total (mg/L)	N.A.	N.A.
Coliformes Fecales (NMP/100 ml)	1000	2000

Fuente: NOM-001-SEMARNAT-1996

Disposición Final

La embarcación podrá efectuar la descarga de disposición final de las aguas servidas a una distancia superior a doce (12) millas náuticas de la tierra más próxima, si las aguas residuales han sido previamente tratadas. Las embarcaciones contarán con un tanque de retención, el cual tendrá una capacidad suficiente para retener todas las aguas residuales, teniendo en cuenta el servicio que presta el barco y el número de personas a bordo.

Las aguas residuales almacenadas en los tanques de retención no se descargarán instantáneamente, sino a un régimen moderado, hallándose la embarcación en ruta navegando a velocidad no menor de cuatro (4) nudos. Dicho régimen de descarga será aprobado por la ASEA en coordinación con la Capitanía de Puerto, basándose en normas elaboradas por la Organización Marítima Internacional.

En situación de emergencia o contingencia solo se descargará las aguas residuales cuando:

- Sea necesaria para proteger la seguridad del buque y de las personas que lleve a bordo, o para salvar vidas en el ámbito acuático.
- Resultado de una avería sufrida por una embarcación o por sus equipos, siempre que antes y después de producirse la avería se hubiera tomado toda suerte de precauciones razonables para atajar o reducir a un mínimo tal descarga.

<u>Aguas Residuales Industriales y de Sentina</u>

El agua de sentina o aguas de lluvias oleosas que contengan hidrocarburos serán recolectadas en las embarcaciones y tratadas en el separador de aceites a bordo.

El separador de aguas aceitosa u oleosa tendrá una capacidad mínima de 1,000 gal. Este permitirá retirar todo el aceite del flujo de agua, de modo que el efluente cumpla con los límites establecidos para descargas del MARPOL 73/78 (Tabla 6.7).

La limpieza de las trampas de grasa se realizará las veces que sea necesario para asegurar su correcto funcionamiento. Estos residuos retirados serán colectados en un envase adecuado, para su posterior tratamiento como residuos comunes según el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, y serán trasladados a tierra para su reciclaje o aprovechamiento como combustible.

Tabla 6.7 Parámetros y Límites Establecidos para Disposición de Aguas de Sentina y Oleosas en Mar (MARPOL 73/78)

Parámetro	*Valor*	*Comentarios*
Hidrocarburos	15 ppm	Equipo separador de hidrocarburos. Caso contrario, llevar mezclas oleosas a instalaciones de puerto.

6.4.4 Plan de manejo de lodos y cortes de perforación

6.4.4.1 Introducción

El Plan de Manejo de Lodos y Cortes de Perforación establece los lineamientos generales para realizar una adecuada disposición de los lodos y cortes de perforación que se generarán durante las actividades de perforaciones exploratorias en el Área Contractual 7.

Las medidas que se plantean se encuentran acorde 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.

6.4.4.2 Objetivos

Realizar un adecuado manejo de los lodos y cortes de perforación generados durante la perforación de los pozos exploratorios, a fin de evitar la contaminación del medio ambiente.

6.4.4.3 Alcance

El presente Plan deberá ser implementado por el contratista encargado de la perforación exploratoria; asimismo, la Gerencia de Asuntos Ambientales, Salud y Seguridad Industrial de eni tendrá la responsabilidad de verificar el cumplimiento del Plan en mención.

6.4.4.4 Medidas y Acciones a Implementar

Lodos de Perforación

Los lodos de perforación son los fluidos que se circula en los pozos de perforación para refrigerar y lubricar la sarta de perforación y la broca o trepano, remover del pozo los fragmentos de roca triturados o cortes (*cuttings*) y controlar las presiones de la formación atravesada por la sarta de perforación y evitar los reventones (*blow out*).

El manejo de los lodos de perforación se realizará de la siguiente manera:

- Los insumos para la elaboración de los lodos de perforación se almacenarán en tanques acondicionados en áreas específicas de la unidad de perforación o en las barcazas de apoyo. En caso el lodo ya esté preparado, será almacenado en dichos tanques; los productos finales o los subproductos no se almacenarán en estas instalaciones, ya que serán trasladados directamente a tierra, en áreas específicas autorizadas, especialmente acondicionadas para su almacenamiento o tratamiento.
- Se contará con un sistema de circulación de lodos que permitirá separar los cortes del lodo y devolverle sus condiciones originales para ser nuevamente reinyectado al pozo. El sistema de control de sólidos, se estima, estará compuesto por tres (3) o más rumbas o "shakers", un sistema limpiador de lodos compuesto por degasificador, desarenador, desarcillador e hidrociclon (centrífuga) para el retiro de sólidos finos y coloidales.
- Los lodos de perforación que no cumplan las características para ser reutilizados, serán recuperados y separados de los cortes a través de zarandas o "shale shakers" y posteriormente almacenados en contenedores de 5 m^3 herméticos para su traslado a puerto.
- Antes de realizar el almacenamiento de los lodos en los contenedores, se deberá verificar el contenido de hidrocarburos para lo cual se realizará el análisis de destilación en retorta para petróleo (American Petroleum Institute. Práctica recomendada 13B, 1980).
- Los operadores deberán, sin embargo, desarrollar procedimientos que reduzcan la necesidad de la disposición en contenedores de estos lodos, ya sea después de un cambio de lodo de perforación o de completar un programa de perforación.

- El lodo que no se utilice será entregado al proveedor para su reciclaje o tratamiento, si este no es el caso, será trasladado a tierra como residuo peligroso para ser entregado a una empresa autorizada para su adecuada disposición final.

Cortes de Perforación

Los cortes de perforación son partículas que se generan en la perforación dentro de formaciones geológicas del subsuelo, y que son llevados a la superficie con los lodos de perforación. La granulometría de los cortes de perforación generados en el Proyecto variará aproximadamente entre 0.09 y 4.75 milímetros.

Los cortes litológicos de la formación producto de la perforación, serán separados de los lodos de perforación a través de las zarandas o "shale shakers", estos cortes se almacenarán en contenedores de capacidad similar o mayor a 5m^3 de volumen y serán enviados por la compañía perforadora a tierra para su reacondicionamiento y disposición final adecuada previa autorización.

En caso se vea la factibilidad técnica y económica de la reinyección de los cortes en formaciones receptoras, la disposición de estos residuos se procederá de esa manera.

6.4.5 Plan de salud y seguridad industrial

6.4.5.1 Introducción

Las medidas de salud y seguridad industrial estarán en plena vigencia dentro de las embarcaciones de eni y cumplirán con los requerimientos descritos en el marco normativo nacional, y se regirán y adecuarán a cualquier disposición vigente aplicable al momento de la realización trabajo.

Este Plan será auditado y revisado anualmente por la Gerencia de Asuntos Ambientales, Salud y Seguridad Industrial de eni.

6.4.5.2 Objetivos

El objetivo es prevenir accidentes de trabajo, reducir el riesgo ocupacional y proteger la salud de los trabajadores durante el desarrollo de las operaciones de perforación exploratoria en el Área Contractual 7.

6.4.5.3 Alcance

Este plan es aplicable para todo el personal de eni y de las empresas contratistas y subcontratistas que estén involucradas en el desarrollo del Proyecto.

6.4.5.4 Marco Legal Específico y Documentos Relacionados

De acuerdo al Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (Aclaración DOF 28-01-1997), de acuerdo al Artículo 2°, se entiende como:

Actividades Peligrosas.- Es el conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo, que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes físicos, químicos o biológicos, capaces de provocar daño a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo;

Programa de Seguridad e Higiene.- Documento en el que se describen las actividades, métodos, técnicas y condiciones de seguridad e higiene que deberán observarse en el centro de trabajo para la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo, mismo que contará en su caso, con manuales de procedimientos específicos;

Seguridad e Higiene en el Trabajo.- Son los procedimientos, técnicas y elementos que se aplican en los centros de trabajo, para el reconocimiento, evaluación y control de los agentes nocivos que intervienen en los procesos y actividades de trabajo, con el objeto de establecer medidas y acciones para la prevención de accidentes o enfermedades de trabajo, a fin de conservar la vida, salud e integridad física de los trabajadores, así como evitar cualquier posible deterioro al propio centro de trabajo.

6.4.5.5 Medidas y Acciones a Implementar

El Plan estará compuesto por seis (06) elementos que puntualizan actividades específicas de prevención de accidentes:

a) Manual de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial
b) Análisis de Trabajo Seguro (para actividades de alto riesgo)
c) Investigación y Reporte de Accidentes e Incidentes
d) Inspecciones y Auditorías
e) Capacitación y Entrenamiento
f) Seguimiento

A continuación, se detallan las actividades que comprenden cada uno de los elementos mencionados.

a) Manual de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial

Eni está comprometido en proteger y promover la salud de los trabajadores, previniendo los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales.

De acuerdo a la normatividad legal vigente, eni verificará y exigirá que las empresas contratistas cumplan con las disposiciones laborales, de seguridad y de salud de sus trabajadores destacados a sus instalaciones de trabajo, así como la adopción de medidas que preserven la salud de los trabajadores y el medio ambiente.

Este Manual establecerá responsabilidades y procedimientos, y proveerá información para un comportamiento seguro del personal de las empresas contratistas de eni y sus subcontratistas, en el desarrollo de todo tipo de tareas asociadas al Proyecto.

El Manual de Salud y Seguridad se actualizará conforme se produzcan cambios en la legislación en materia de salud y en el sector hidrocarburífero.

El Manual tendrá como objetivos:

- Definir y establecer procedimientos de seguridad, de investigación y de reporte de accidentes e incidentes.
- Definir responsabilidades para hacer efectivo el cumplimiento de las disposiciones de este Manual y su control.
- Ayudar a los contratistas a cumplir la legislación vigente en materia de salud.
- Apoyar a los contratistas a identificar y manejar los riesgos de salud de sus actividades.
- Proveer procedimientos y prácticas seguras para todo el personal contratista y sus subcontratistas en el desarrollo de las actividades de perforación exploratoria.

Como lineamientos generales, el Manual de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial contendrá lo siguiente:

- Política de Salud y Seguridad de eni
- Responsabilidades
- Reuniones y Capacitación de Seguridad

- Normas Básicas de Salud Ocupacional
- Normas Básicas de Seguridad Industrial
- Incumplimiento y/o Violación de Normas
- Equipos de Protección Personal
- Preparación y Respuesta a Emergencias
- Evacuación Médica (MEDEVAC)
- Simulacros

b) Análisis de Trabajo Seguro

Se realizará un análisis de trabajo seguro para las actividades a realizar en donde se identificarán las actividades a ser desarrolladas, los riesgos y las precauciones a tomar. Este análisis se debe realizar mediante procesos sistemáticos y reconocidos, y las recomendaciones se deben implementar con la prioridad requerida. Actividades asociadas a esta práctica operativa incluyen el desarrollo de Análisis de Trabajos Seguro, Permisos de Trabajo Seguro y las respectivas inspecciones.

Dicho análisis es una herramienta para ser ejecutada en equipo, liderada por el Gerente de Operaciones de Perforación, con una participación activa del personal asistente. El Supervisor de Perforación de eni podrá participar en el análisis, aportando sus conocimientos y criterios a la discusión.

Este análisis se debe aplicar a todas las operaciones con el fin de identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados que surgen durante el desarrollo de un trabajo.

c) Investigación y Reporte de Accidentes e Incidentes

Es importante que exista un mecanismo efectivo que asegure que los accidentes e incidentes sean adecuadamente investigados. Todas las lesiones personales o pérdidas significativas causadas por accidentes serán investigadas para identificar las causas directas e indirectas que contribuyeron al accidente, con el propósito de determinar métodos para que acontecimientos similares puedan ser prevenidos en el futuro.

Luego de ocurrido un accidente se elaborará un informe, en el cual se indicarán las circunstancias del evento, se determinarán las causas y se establecerán acciones para evitar la repetición.

d) Inspecciones y Auditorías

Las inspecciones y auditorías son consideradas como una piedra angular en la administración moderna de programas de prevención de accidentes, debido a que estos procesos permiten buscar en forma proactiva el control de los riesgos identificados antes de que resulten en accidentes con lesiones o daños a la propiedad.

Las inspecciones y auditorías tienen cuatro (04) funciones principales:

- Determinar la efectividad de las prácticas y procedimientos de prevención de accidentes usados en nuestras actividades constructivas y verificar el cumplimiento legislativo de las mismas.

- Identificar, evaluar y controlar riesgos potenciales que puedan resultar en accidentes con lesiones, daños a la propiedad o al medio ambiente.

- Demostrar un compromiso gerencial continuo a la prevención de accidentes y a la seguridad personal.

- Establecer un programa de inspecciones periódicas de las instalaciones y los equipos críticos.

Durante las inspecciones y auditorías que se realicen, en caso de encontrarse alguna no conformidad, acto o condición insegura que involucre un alto potencial de pérdida y pudiese causar un accidente, el inspector que detecte dicha situación podrá detener los trabajos e informará a su propia Gerencia y a la de Asuntos Ambientales, Salud y Seguridad Industrial de eni. Los trabajos no podrán reiniciarse hasta que las no conformidades, acto o condición insegura hayan sido superadas.

e) Capacitación y Entrenamiento

Eni proveerá capacitación y entrenamiento apropiado, relacionados con la prevención de accidentes para que cada uno de sus empleados y contratistas pueda realizar en forma segura las tareas de trabajo asignadas.

La capacitación y el entrenamiento permitirán reforzar y mantener la cultura en seguridad y salud ocupacional, mediante la motivación y la comunicación efectiva y oportuna con los trabajadores, certificación/acreditación de personal de supervisión, detección de necesidades de capacitación, establecimiento y cumplimiento de los programas de capacitación.

Se llevará un control de las capacitaciones del personal propio y de los contratistas.

f) Seguimiento

Eni preparará y desarrollará un Programa Anual de Actividades de Seguridad (PAAS).

Se mantendrán registros de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales, así como de los días de ausencia, incapacidad y demás generados por dichos eventos. Esta información será revisada y evaluada para mejorar la efectividad de los programas de seguridad.

6.4.6 Plan de atención de emergencias

6.4.6.1 Introducción

Las emergencias y contingencias están referidas a la ocurrencia de efectos adversos sobre las personas y el ambiente por situaciones no previsibles, sean de origen natural o antrópico, que están en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad del área y del Proyecto. De ocurrir alguna contingencia, esta puede afectar la ejecución del Proyecto; la seguridad, la integridad y la salud del personal, la infraestructura de la Empresa y la calidad ambiental del área del Proyecto.

Los documentos PRO ENI MEX HSE 008-INT PL-REV00: Plan de Respuesta a Emergencias, y PRO ENI MEX HSE 020-AMB IO-REV00: Plan para la Atención de Derrames de Petróleo, contemplan la planificación y los recursos para la atención de emergencias el cual incluye la participación de contratistas especializados para la atención con rapidez en el caso que se requiera.

Las posibles emergencias que serán tomadas en consideración incluyen, pero no están limitadas a:

1. Vertimientos de hidrocarburos/sustancias nocivas,
2. Descontrol de pozo/*Blow-out*,
3. Emergencia médica,
4. Colisión/perdida de embarcaciones,
5. Amenazas de seguridad,
6. Eventos naturales,
7. Mal tiempo (clima extremo),
8. Accidente, pérdida o desaparición de helicóptero,
9. Fuego/explosión,
10. Evacuación/abandono

La lista completa y la severidad de las mismas, será resultado del análisis de riesgos a realizarse como parte del Programa de Administración de Riesgos

El Plan también señala los equipos y procedimientos a seguir para establecer una comunicación sin interrupción entre los entes competentes en caso de

emergencias (personal de la empresa, representantes de PROFEPA, la CNH, la Capitanía de Puerto, la ASEA, otras entidades gubernamentales, y la población posiblemente afectada).

Todo el personal de eni, incluidos contratistas y subcontratistas, recibirá el entrenamiento sobre la aplicación del Plan de Atención de Emergencias, y sus resultados serán registrados. Se realizará por lo menos, un simulacro que será notificado a la Autoridad Competente, que podrá requerir la presencia de un representante como observador.

El Plan de Atención de Emergencias será presentado por eni ante la Comisión Nacional de Hidrocarburos y cualquier otra autoridad que lo requiera, previa opinión.

6.4.6.2 Consideraciones Generales

- El Plan de Atención de Emergencias es una guía para coordinar y optimizar el potencial de respuesta de eni, los contratistas y los entes nacionales, regionales y/o locales (municipios y organizaciones locales), ante contingencias que puedan ocasionar daños a personas, bienes o el medio ambiente.

- El Plan de Atención de Emergencias define la estructura para la atención de emergencias, las funciones y responsabilidades de las personas encargadas de ejecutar el Plan, los recursos necesarios y las estrategias de respuesta a aplicar en cada uno de los escenarios probables.

- El Plan de Atención de Emergencias es el instrumento idóneo que, ejecutado por un Equipo de Respuesta (ER), provee las normas operativas y la información necesaria para minimizar las consecuencias de las probables contingencias que puedan ocurrir durante la ejecución de las actividades de perforación exploratoria.

- El Equipo de Respuesta debe estar capacitado y contar con el equipamiento y los recursos necesarios para la implementación del Plan.

- El ámbito geográfico del Plan se extiende al Área Contractual 7 donde se desarrollarán las actividades proyectadas.

- El contenido del Plan provee una guía de las principales acciones a tomar ante una emergencia, cuando la presión y la urgencia del momento no dan mucho tiempo para la reflexión. Es decir, no se incluyen detalles que no serían útiles en tales circunstancias.

- Se debe tener presente que el Plan de Atención de Emergencias, si bien perdura en el tiempo, es un conjunto de normas y procedimientos que debe

ser revisado y actualizado cuando existan variaciones importantes a las condiciones iniciales en que fue concebido el Proyecto.

6.4.6.3 Objetivo

Los objetivos del Plan de Atención de Emergencias son:

- Establecer un procedimiento formal y escrito que indique las acciones a seguir para afrontar con éxito un accidente, incidente o emergencia, de manera tal de causar el menor impacto a la salud y el ambiente.
- Optimizar el uso de los recursos humanos y materiales comprometidos en el control de emergencias.
- Prevenir cualquier riesgo que pueda ocurrir a causa de las actividades del Proyecto, sobre la base de un análisis de los riesgos; por medio de capacitaciones y simulacros permanentes, y un adecuado manejo de las actividades del Proyecto.
- Regresar a la normalidad operativa lo antes posible.
- Reducir los costos directos y financieros que ocasiona la ocurrencia de una contingencia.
- Definir los procedimientos a seguir para establecer una comunicación efectiva y sin interrupciones entre el personal de eni los contratistas encargados de las actividades de perforación exploratoria, con los representantes gubernamentales y otras entidades involucradas.
- Informar al personal responsable para que a través de los canales de comunicación autorizados, se pueda avisar a la comunidad y/o entes nacionales, regionales o locales de lo ocurrido, las acciones tomadas y situación del mismo.
- Realizar la investigación de la contingencia y analizar el riesgo, evaluar los procedimientos y acciones tomadas e implementar una retroalimentación de mejora continua para reforzar el entrenamiento del personal y los contenidos del Plan.

6.4.6.4 Alcance

Los alcances que se exponen seguidamente, aplican a todos los casos de emergencias que podrían ocurrir durante la ejecución de las actividades de eni en el Área Contractual 7:

- Identificación del personal responsable, sus roles, responsabilidades y tiempos de respuesta ante emergencias;
- Identificación de necesidades de capacitación, entrenamiento y habilidades para el adecuado desempeño de cada uno de los roles;
- Establecimiento de un sistema de comunicación interna y externa, dentro del organigrama de eni, hacia la comunidad y los entes nacionales, regionales o locales que correspondan, así como el sistema de notificación;
- Asignación de recursos para la efectiva respuesta de eni ante situaciones de emergencia y contingencias;
- Identificación y registro de la infraestructura y equipos de respuesta a emergencias necesarios y disponibles;
- Establecimiento de procedimientos de acción para cada riesgo identificado, así como las estrategias de acción ante emergencias y contingencias;
- Coordinación con otros planes de eni, de otras empresas de hidrocarburos en el área y de entidades de apoyo y autoridades.

6.4.6.5 Actualización y Distribución

El Plan de Atención de Emergencias deberá ser actualizado bajo los siguientes escenarios:

- Cada vez que se modifiquen los números de contacto (fax, teléfonos celulares o de contacto, frecuencia radial de comunicación, etc.);
- Cada vez que se produzca una contingencia que por sus características haga necesaria y conveniente la revisión de alguna parte del mismo o la optimización de algún procedimiento de respuesta;

El Plan de Atención de Emergencias contará con una Hoja de Registro de Modificaciones donde se registrará la fecha, página, párrafo y persona o entidad que realice un cambio a dicho documento. Las actualizaciones – modificaciones estarán a cargo de la Gerencia de Asuntos Ambientales, Salud y Seguridad Industrial de eni, y serán asentadas en la Hoja de Registro de Modificaciones. Asimismo, se evaluará la necesidad de producir cambios en el adiestramiento del personal involucrado en el Plan de Atención de Emergencias, haciendo las recomendaciones del caso.

El Plan de Atención de Emergencias será distribuido a todas las gerencias de eni que directa o indirectamente se encuentren involucradas con el presente Plan.

6.4.7 Plan de abandono temporal

Esta sección presenta los lineamientos generales para el abandono de los pozos.

La implementación de la fase de abandono del Proyecto de perforación en el Área Contractual 7 está condicionada a los resultados de los pozos exploratorios. En caso de encontrarse el objetivo exploratorio con cantidades comerciales de hidrocarburos se efectuará el abandono temporal; en caso contrario, se realizará el abandono permanente. Para ambos escenarios el presente Plan será aplicable.

Luego de llevar a cabo la perforación exploratoria, se evaluará si se continúa con la siguiente etapa que consistiría del desarrollo de los pozos.

Las actividades que comprenderá el Plan de Abandono están referidas a la clausura o abandono del pozo exploratorio y confirmatorio y al retiro del barco o unidad de perforación o unidad. El abandono se realizará considerando los siguientes criterios:

- Condiciones oceanográficas al momento del abandono.
- Transporte del barco o unidad de perforación a otras locaciones.
- Aplicación de criterios de protección y conservación de recursos marinos.

La ejecución del Plan de Abandono seguirá las prácticas y procedimientos aplicados por eni como parte de sus operaciones petroleras *off shore*.

6.4.7.1 Objetivos

Proporcionar los lineamientos generales para el abandono temporal o permanente de las locaciones donde se realizará la perforación exploratoria.

Recuperar todo material empleado en las locaciones de perforación de modo tal que quede en las mismas condiciones previas a la realización de perforaciones.

6.4.7.2 Opciones de Abandono

A fin de estructurar las acciones a ejecutarse, se consideran 2 tipos de procedimientos de abandono:

- Abandono Temporal del Área, aplicable solo si el área se abandonará temporalmente, con intención de volver a retomar las actividades en un futuro.
- Abandono Permanente del Área, la cual se aplicará en caso de que el pozo sea improductivo o las pruebas de formación resulten negativas.

6.4.7.3 Consideraciones Generales de Abandono

Los requisitos recomendados para el abandono de instalaciones de una operación petrolera consideran:

- Retirar las estructuras sobre y debajo del nivel del mar.
- Retirar todas las estructuras del lugar hasta un nivel que garantice protección ambiental a corto, mediano y largo plazo.
- Realizar una auditoría ambiental para verificar el cumplimiento del Plan de Abandono.

6.4.7.4 Actividades del Plan de Abandono

Estas actividades tienen como propósito establecer los procedimientos para el abandono gradual, cuidadoso y planificado de las áreas que serán usadas durante la etapa de perforación exploratoria del proyecto.

Las actividades de abandono comprenden:

- El abandono temporal o permanente de los pozos.
- La desmovilización de los equipos y embarcaciones.

Las cuales están sujetas a las siguientes medidas de prevención:

- Se inspeccionará el correcto estado y funcionamiento de todos los equipos y maquinarias (motores de grúas, generadores, entre otros) que serán utilizados para el desmontaje y el abandono del pozo, contándose con un registro del mantenimiento realizado
- El desmontaje del equipo de perforación y demás facilidades se deberán realizar siguiendo los procedimientos establecidos en la ingeniería del proyecto, empleándose la maquinaria y los equipos adecuados.

Abandono Temporal

El abandono temporal tendrá lugar si las pruebas revelan que el hidrocarburo encontrado puede ser extraído en cantidades comerciales. Las actividades que se realizarán en esta etapa son:

- El pozo debe abandonarse con tapones de cemento o mecánicos, aislando aquellas zonas en donde no se haya puesto revestimiento o donde pudieran

existir fluidos. Si es necesario, se instalarán tapones adicionales en caso que se requiera cubrir algún horizonte productivo o estratos con agua. Eni evaluará la profundidad para sellar el pozo.

- El pozo puede requerir de tapones adicionales para poder cubrir o contener algún horizonte productivo, o para separar algún estrato con agua. La prueba de los tapones y re-cementación puede requerirse, si es necesario asegurar que el pozo no dañe al recurso natural.

- Donde exista un hueco abierto bajo el revestimiento más profundo se debe colocar un tapón de cemento que se extienda aproximadamente a 50m encima y debajo del zapato. Si las condiciones de la formación dificultan este procedimiento, se colocará un tapón mecánico en la parte inferior de la tubería de revestimiento con veinte metros de cemento sobre el tapón.

- Se retirarán las tuberías de perforación y otros equipos auxiliares.

- Todo el material combustible remanente será transportado a puerto.

- Los residuos se dispondrán según lo señalado en el Plan de Manejo de Residuos.

Abandono Permanente

- El abandono permanente tendrá lugar cuando las pruebas de formación resulten negativas. Las actividades que se realizarán en esta etapa son:

- El pozo debe abandonarse con tapones de cemento o mecánicos, aislando aquellas zonas en donde no se haya puesto revestimiento o donde pudieran existir fluidos. Si es necesario se instalarán tapones adicionales en caso se requiera cubrir algún horizonte productivo o estratos con agua.

- En el caso de un abandono permanente, además, se colocará un tapón de cemento aproximadamente desde los 200 metros de profundidad hasta la superficie.

- Se retirarán las tuberías de perforación y otros equipos auxiliares.

- Los residuos se dispondrán según lo señalado en el Plan de Manejo de Residuos.

- Se transportará todo el material combustible remanente a la nueva locación de perforación.

- Se recorrerá el área total de la locación con la finalidad de evaluar que no se interrumpirá en el futuro la libre navegación.

Desmovilización

Una vez que el pozo haya sido abandonado en forma permanente, se seguirán los siguientes pasos para efectos de la desmovilización del equipo de perforación (barco o unidad de perforación) y equipos auxiliares.

- Se inspeccionará el correcto estado y funcionamiento de todos los equipos de la unidad de perforación y de la embarcación de apoyo, especialmente los motores, a fin de obtener la mayor eficiencia posible y la consiguiente disminución de los niveles de ruido y de las emisiones gaseosas.

- La ejecución de las actividades de desmovilización se coordinará con la Capitanía de Puerto y dirigentes de las organizaciones de pescadores, a fin de minimizar la interferencia con las rutas y los tiempos de las actividades locales de pesca artesanal e industrial (si la hubiere).

- Dentro de las actividades de abandono se consideran la limpieza y la descontaminación de áreas, en caso se compruebe mediante monitoreo que el área resultó afectada por la actividad exploratoria, lo cual debe ser verificado por comparación con las condiciones reportadas en el estudio de Línea Base Ambiental.

Monitoreo Post-Abandono temporal

Posterior a las actividades de abandono de los pozos se plantea realizar un monitoreo post-abandono que considerará el muestreo del fondo marino por cada locación de exploración. Dicho monitoreo estará dirigido a verificar y controlar la no alteración de los siguientes componentes del ecosistema marino:

- Calidad de Agua de Mar en Superficie
- Calidad de Agua de Mar en el Fondo
- Calidad de Sedimento Marino
- Organismos bentónicos
- Fitoplancton

Las estaciones de muestreo estarán ubicadas a 500 y 1000 m del punto central de la locación de perforación, y se dispondrán en dirección a los cuatro puntos cardinales. Así, se tendrá un total de ocho (08) estaciones de muestreo por cada locación de perforación en abandono.

Los parámetros considerados y las metodologías analíticas propuestas, serán los mismos que se definieron en el Plan de Monitoreo Ambiental para los monitoreos específicos de calidad de agua de mar, calidad de sedimento marino,

macroinvertebrados bénticos y fitoplancton. Se propone que los monitoreos expuestos sean realizados de forma anual.

6.4.8 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas y planes de programas específicos

El Promovente cuenta con seguros que cubren los costos derivados de la atención a las potenciales afectaciones por eventos no planeados. Las medidas de seguimiento y mitigación de impactos esperados contarán con un presupuesto suficiente para cumplir con la totalidad de lo indicado en este documento y las condicionantes derivadas del oficio resolutivo del presente estudio. Finalmente, el Promovente cumplirá con las fianzas y garantías solicitadas por contrato ante la CNH, incluyendo aquellas que correspondan con las medidas de manejo ambiental.

7. *PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS*

7.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO, CON PROYECTO Y CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En esta sección se realizará el análisis y la descripción de los escenarios citados, esta última se realiza a partir de una matriz comparativa que considera todos los factores ambientales evaluados, generándose luego un pronóstico a partir de la descripción ambiental del sitio, el diagnóstico ambiental, la identificación y caracterización de impactos, y las medidas de manejo propuestas. El punto de partida del análisis son las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del Proyecto en el medio.

a) Escenario ambiental "*sin Proyecto*", considera la situación ambiental actual de la zona donde se desarrollará el Proyecto y del Sistema Ambiental Regional (SAR). La descripción de este escenario contempla las condiciones naturales del área del Proyecto, las cuales han sido en menor o mayor grado impactadas a lo largo del tiempo por diferentes actividades antropogénicas.

b) Escenario ambiental del SAR "*con el Proyecto y sin medidas de mitigación*", considera la dinámica natural y socioeconómica actual, las actividades y elementos del desarrollo del Proyecto presentados en el Capítulo 2, para lo cual se tomó como referencia el SAR descrito en el Capítulo 4, así como también los impactos ambientales identificados y evaluados en el Capítulo 5 y que podrían generarse durante las actividades de operación y mantenimiento y de abandono del Proyecto.

c) Escenario ambiental del SAR "*con el Proyecto y con medidas de mitigación*", se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el punto anterior pero incorporando ya las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo 6. El pronóstico del escenario se aborda a partir de la perspectiva de cambio que resultará de las acciones del Proyecto sobre el medio natural, tras la inserción del mismo, y la implementación de las medidas de manejo ambiental correspondientes.

A partir de lo anterior, el desarrollo de estos escenarios se presenta en la Tabla 7.1

Tabla 7.1 Descripción el escenario ambiental sin Proyecto, con Proyecto, y considerando el Proyecto con medidas de mitigación

COMPONENTE AMBIENTAL	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Lecho marino	De acuerdo a la información recabada para la elaboración de la Línea Base Ambiental, en la actualidad el lecho marino del AC7 presenta un alto contenido de componentes orgánicos y alta bioturbación (signos de una comunidad dinámica y diversa). En la superficie del fondo marino se registraron solamente microaccidentes topográficos de origen biológico, tales como rastros, tubos y enterramientos provocados por epifauna e infauna. No presenta evidencia visual de contaminación, aunque se detectaron metales pesados en el análisis de sedimentos, presentando excedencias principalmente de cadmio y en menor frecuencia de bario, cobre, estaño, manganeso, mercurio, níquel, plomo y zinc; la presencia de estos elementos en el sedimento probablemente deriva de las actividades del sector petrolero que se realizan en las colindancias del Proyecto. El pozo COX-1 presente en el AC7 representa un factor potencial de contaminación ya que se detectaron concentraciones excediendo el LMP en sedimentos de bario, cadmio, cobre, manganeso, mercurio, plomo y zinc. Al norte de este pozo (fuera del AC) se encuentran 2 pozos petroleros a una distancia de entre 5 y 9 millas aproximadamente y que por resultado de las actividades en dichos pozos y debido a procesos oceánicos como los giros, corrientes y contracorrientes podrían tener algún impacto en la zona.	Se generarán alteraciones sobre el sustrato marino y sus características físicas, perturbando el proceso natural de floculación y sedimentación de partículas, así como una restricción física de la superficie para los organismos que utilizan el lecho marino como hábitat debido a la perforación dos pozos exploratorios principales (Ixchel-1 y Yatzil-1). En relación a la calidad del sedimento, durante el Proyecto la afectación primordial provendrá de la descarga de aguas residuales que eventualmente podrían incorporarse al sedimento y modificar sus propiedades actuales. En el escenario con Proyecto existe una afectación puntual del fondo marino y modificaciones en los parámetros fisicoquímicos del mismo, sin embargo, tales afectaciones no plantean daños severos en la estructura del lecho marino, ni modificaciones de consideración en la calidad del lecho marino.	El impacto al lecho marino será minimizado mediante el uso de la mejor tecnología disponible y aplicación de buenas prácticas internacionales. El control del desplante de las anclas evitará la afectación del lecho marino y garantizará que no se dañen zonas aledañas además de evitar el aplastamiento de organismos bentónicos. Además, se realizará mantenimiento de los equipos de perforación para prevenir mal funcionamiento y hacer una perforación efectiva. La reducción del impacto a la calidad del sedimento marino se efectuará mediante la habilitación de una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas que cumplirán con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y MARPOL 73/78. Con las medidas de manejo ambiental a implementar se prevé que las afectaciones al fondo marino sean puntuales y que no pongan en riesgo la estructura física del lecho marino de zonas circundantes ni la sobrevivencia de especies que conforman al bentos, además de no alterar de manera significativa los parámetros fisicoquímicos del sedimento. Una vez aplicadas dichas medidas se prevé que el impacto a la estructura física del lecho marino sea de significancia menor, mientras que las afectaciones a la calidad del sedimento serán insignificantes.
Agua	En aguas del AC7 se detectaron concentraciones de hierro y zinc en cuanto a metales pesados se refiere, estos metales se encuentran en concentraciones aceptables y solo se produjo una excedencia del Zinc en una estación, el resto de las estaciones presenta valores dentro de los límites máximos permitidos y no representan un impacto negativo al ambiente. Con base en los resultados de los biomarcadores, se tiene la presencia de hidrocarburos antropogénicos en todas las estaciones, lo que posiblemente puede generar las concentraciones altas en algunos metales. Se detectaron concentraciones de tolueno (BTEX) en ocho puntos de muestreo, probablemente estas concentraciones son derivadas de la combustión de gasolina y diésel ya que son un producto secundario de la reacción. La relación HAP BPM / HAP APM en estas estaciones es menor a 1 lo que indica actividades pirogénicas, y probablemente debidas a actividades petroleras antrópicas.	Durante el Proyecto se realizará la descarga de residuos orgánicos triturados, así como de efluentes tratados producidos en el equipo de perforación semi sumergible. Derivado de estas actividades la calidad del agua marina se verá modificada de manera temporal, dado que los solutos disueltos en el agua se dispersarán eventualmente a lo largo de la columna de agua. Paralelamente, la turbidez del agua sufrirá modificaciones temporales con las descargas de materia orgánica particulada y aguas residuales tratadas. Asimismo, producto del anclaje del equipo de perforación semi-sumergible, así como de la perforación de los pozos de exploración, el sedimento se re-suspenderá en la columna de agua favoreciendo la pérdida de transparencia de la misma. No obstante, se estima que dichas partículas se asienten nuevamente en lecho marino transcurrido diez días a partir del cese de actividades de perforación	Las medidas de prevención y mitigación incluyen la implementación de un Plan de Manejo de Basuras, de acuerdo al convenio MARPOL 73/78 el cual contempla la separación y gestión de los residuos que serán generados durante el Proyecto. De la misma manera se llevará a cabo un registro de generación de residuos (Libro de Registro de Basuras). Tanto los residuos orgánicos como las aguas residuales se apegarán a lo establecido por este Convenio, de manera que los primeros serán triturados y a estos últimos se les brindará el tratamiento adecuado de acuerdo a sus características. Toda descarga se realizará cuando menos a una distancia de 12 millas náuticas a partir de la costa más cercana. Asimismo, los residuos peligrosos se almacenarán a bordo del equipo de perforación semi sumergible y una vez en tierra serán gestionados mediante un tercero autorizado. Por su parte, las aguas grises y negras se tratarán en una planta de tratamiento que se encontrará a bordo del equipo de perforación semi sumergible, mientras que las aguas oleosas pasarán a través de un separador de aceites. Las descargas de aguas residuales tratadas cumplirán con lo establecido en la NOM-001-SMARNAT-1996 y en el Convenio MARPOL 73/78. Se cuenta con un plan de respuesta a emergencias en caso de pérdida de hidrocarburos, además de medidas de control para prevenir fugas durante la recarga de combustible. Con lo anterior se espera que los impactos a la calidad del agua marina una vez implementadas las medidas de manejo correspondientes sean menores e implementando las medidas de mitigación, como insignificantes.

Componente ambiental	*Sin Proyecto*	*Con Proyecto*	*Con Proyecto y con medidas de mitigación*
Atmósfera	El tránsito y flujo de embarcaciones constituye la principal actividad que altera las condiciones atmosféricas en las regiones marinas, incluida la porción sur del Golfo de México en donde la industria petrolera concentra gran parte de las operaciones marítimas. Como referencia, en la NOM-025-SSA1-1993 se establece en 210 µg/m³/día el valor máximo de las partículas suspendidas totales. Según Sosa-Echeverría *et al.* (2007), la concentración máxima de partículas suspendidas totales (PST) es de 38.9 g/m³ y, por tanto, actualmente la región se encontraría dentro del rango aceptable.	Durante la operación de las embarcaciones y de las plataformas, así como durante el uso de equipo y maquinaria se generarán emisiones atmosféricas que modificarán mínimamente las condiciones atmosféricas naturales de la región. Las emisiones atmosféricas incluyen óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre, sin embargo, por su naturaleza se consideran insignificantes y transitorias. Adicionalmente, debido a la extensión de la zona en donde se encuentra el AC7 y a la presencia de corrientes de aire, las emisiones contaminantes se verán limitadas y dispersadas rápidamente, de manera que sí se presentará un cambio en la calidad del aire derivado del Proyecto, no obstante, éste será mínimo por las razones mencionadas anteriormente.	A pesar de que las emisiones atmosféricas contaminantes aumentarán durante la ejecución del Proyecto producto del incremento de embarcaciones en la región y del uso de equipos y maquinaria, el Promovente vigilará el cumplimiento de las siguientes actividades: • Realización de mantenimiento mecánico preventivo a los motogeneradores y a los motores de combustión. El mantenimiento de los mismos se registrará en una bitácora. • Verificación de la antigüedad de los instrumentos y maquinaria a emplear de acuerdo a lo establecido en el plan de verificación y mantenimiento de cada equipo, los cuales deberán estar en buenas condiciones. • Los equipos que operan a base de diésel deberán tener un mantenimiento preventivo y los filtros estarán en buen estado para cumplir la Normatividad ambiental aplicable. • Mantenimiento preventivo a los equipos cuya operación es a base diésel • Verificación del buen estado de los filtros con la finalidad de cumplir con la Normatividad ambiental aplicable. El cumplimiento de estas medidas garantizará que la calidad atmosférica del SAR no se vea modificada de manera significativa. Dadas las características naturales de la región, aunado al carácter temporal de las emisiones a generar y con la implementación de las medidas de prevención y mitigación, se estima que el impacto producido será menor y posterior a las medidas de mitigación, insignificante.
Plancton	Durante el muestreo efectuado para la realización de la línea base ambiental se registró un total de 88 especies de fitoplancton. Dichas especies se agruparon en diatomeas centrales, diatomeas penales, dinoflagelados, cianofita, clorofitas, nano y silicoflagelados. Estos grupos, en su mayoría presentan distribución cosmopolita y se encuentran bien distribuidos en el Golfo de México. La abundancia relativa para el AC7 se vio dominada por los nanoflagelados, representando éstos el 82%, seguido por las diatomeas centrales y las diatomeas penales con 8% y 6% respectivamente. La abundancia al igual que la riqueza, fue mayor en el nivel superficial Respecto al zooplancton, en total se registraron 38 grandes grupos de zooplanctéres, siendo los copépodos (58.3%) y los ostrácodos (23.8%) los grupos más abundantes, seguido de los quetognatos, larvas de gasterópodos, eufáusidos y sifonóforos. Los resultados obtenidos indican que el número de grupos de zooplancton registrados en el AC7 presentan congruencia con lo reportado en la literatura anteriormente. En relación al ictioplancton, dentro del AC7 se registraron 159 larvas de peces actinopterigios, de los cuales se agruparon en 18 órdenes, 30 familias y 18 géneros. La presencia de pequeñas tallas (larvas recién eclosionadas) y la abundancia de fauna mesopelágica (Myctophidae, Chlorophthalmidae, Bregmacerotidae, Notosudidae entre otros), suponen una importante actividad reproductiva de estos peces y es indicativo de que la comunidad ictioplanctónica se encuentra en condiciones normales, característica de un ambiente dinámico.	El plancton presentará modificaciones en la abundancia derivado de las descargas de aguas residuales tratadas y residuos orgánicos triturados. Con cambios en los parámetros fisicoquímicos ciertas poblaciones planctónicas pueden proliferar mientras que otras pueden verse disminuidas hasta el punto de afectar sus tasas de sobrevivencia. Durante el Proyecto se verán modificados los parámetros fisicoquímicos del agua marina y con ello las poblaciones de plancton podrían verse afectadas o beneficiadas según sus características de adaptabilidad a cambios en el ambiente. La turbidez será el parámetro que se modificará en mayor grado dado que la re-suspensión del sedimento en la columna de agua se presentará derivado de la perforación de los pozos de exploración. Un aumento en la turbidez podría disminuir la tasa fotosintética del fitoplancton al reducir la cantidad de luz que se incorpora a la columna de agua y con ello verse disminuida la producción primaria oceánica. Los impactos antes mencionados serán de carácter temporal y de magnitud media para el fitoplancton y de magnitud pequeña para el zooplancton, por lo que en el caso de realizarse el Proyecto sin medidas de mitigación los impactos serían de significancia menor en relación al fitoplancton, e insignificante respecto al impacto impartido al zooplancton.	A pesar de que durante la ejecución del Proyecto se presentará un impacto sobre las comunidades planctónicas, las embarcaciones del Proyecto operarán como mínimo a una distancia de 12 millas náuticas de la costa lo que evitará que se provoquen daños a las comunidades costeras. Las aguas residuales se descargarán observando los requerimientos establecidos en el Convenio MARPOL 73/78 así como respetando los límites máximos permisibles previstos en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Con lo anterior, se prevé que el impacto al fitoplancton producto de estas actividades sea minimizado en gran medida. En ningún momento se dispondrán residuos peligrosos o de manejo especial en el océano, para ello se contará con un almacén temporal en donde serán resguardados de acuerdo a su categoría hasta que se arribe a tierra y en donde una empresa autorizada se encargará de su transporte y disposición final. Se cuenta con un plan de respuesta a emergencias en caso de pérdida de hidrocarburos, además de medidas de control para prevenir fugas durante la recarga de combustible de las embarcaciones. Asimismo, una de las características del fitoplancton que los hace tan exitosos en medios marinos es su alta tasa de reproducción lo que permite que las poblaciones de este grupo se estabilicen y no se vean mermadas ante eventos adversos. Por lo anterior, se espera que el impacto al fitoplancton y zooplancton por las actividades del Proyecto sea insignificante inclusive antes de las medidas de mitigación que serán implementadas.

Componente ambiental	*Sin Proyecto*	*Con Proyecto*	*Con Proyecto y con medidas de mitigación*
Bentos	En el AC7 se determinaron 7 grupos taxonómicos de macrobentos; los cuales pertenecen a 9 clases, 36 familias y 38 especies, siendo los anélidos los que presentaron mayor riqueza de especies, seguido de los artrópodos. Los análisis multivariados indican que las comunidades macrobentónicas se encuentran en un estado normal sin evidencias de alteraciones. El meiobentos del AC7 presentó un total de 836 individuos pertenecientes a 4 grupos taxonómicos superiores: foraminíferos, nematodos, anélidos y artrópodos; los cuales se repartieron en 9 clases y 47 familias, siendo los foraminíferos el grupo con mayor número de especies registradas seguido de los artrópodos y anélidos. El análisis de diversidad y dominancia indica que estas especies no se reparten equitativamente sino que algunas especies prevalecen sobre la mayoría.	Las actividades principales que impactarán negativamente al bentos que se distribuye en los límites del AC7 corresponden al anclaje del equipo de perforación semi-sumergible y las actividades de perforación de los dos pozos exploratorios y del pozo de contingencia (en caso de que se decida perforar este último). Con estas actividades se provocarán daños irreversibles en la estructura física superficial y en la estructura vertical del lecho marino. Lo anterior privará del hábitat a las especies tanto de macrobentos como de meiobentos que habitan en los sitios particulares de perforación y anclaje. Asimismo, pueden presentarse cambios en la dinámica de comunidades bentónicas al afectar la abundancia y distribución de ciertas especies susceptibles a modificaciones del entorno.	Aunque Proyecto tendrá un impacto negativo sobre el lecho marino y sobre las comunidades que componen al bentos, con el control del desplante de las anclas sobre el sedimento se asegurará que no existan afectaciones fuera de los sitios de anclaje y con ello se evitará pérdida de especies e individuos bentónicos. De manera similar, al emplear la mejor tecnología disponible y con el uso de buenas prácticas durante la perforación de los pozos, se reducirá en gran medida el impacto al bentos al afectar exclusivamente el sitio puntual previsto para la perforación.
Fauna Marina (Ictiofauna, mamíferos y tortugas marinas)	En la actualidad en la región sureste del Golfo de México las actividades operativas relacionadas con la industria petrolera y comercial contribuyen con la mayor parte del ruido que se genera en esta región, aunque si bien, en el Golfo de México el ruido se genera tanto por fuentes naturales como por fuentes antropogénicas (Richardson y Würsig, 1997; Hildebrand, 2009). Las actividades antropogénicas efectuadas en esta región se estiman en el rango de baja frecuencia, entre 10 a 500 Hz, con un nivel de hasta 160 dB. Por su parte, el ruido generado por fuentes naturales que consisten en la comunicación de fauna, el golpeo de las olas, la formación de burbujas y la precipitación se encuentran dentro del intervalo de 10 Hz y >25 kHz. El AC7 al ubicarse a una distancia de más de 50 km de la costa no se ve afectada por el ruido generado por el tránsito de vehículos. Además, la ictiofauna presenta acumulaciones de metales pesados en tejido de elementos como el Arsénico y el mercurio.	Durante el anclaje del equipo de perforación semi-sumergible y durante la perforación de los pozos exploratorios, se generarán emisiones sonoras que modificarán la calidad acústica de la región. Asimismo, el ruido se verá incrementado producto de la operación de las embarcaciones, uso de maquinaria, equipos y motores. El ruido derivado de la perforación tendrá un impacto puntual y limitado sobre la fauna marina dado que se realizará en sitios particulares y en lapsos breves (no mayores a 4 meses de manera continua). De acuerdo a la bibliografía consultada la fauna marina que podría verse afectada por los niveles de ruido tiene la capacidad de alejarse por medios propios de la fuente de sonido. Los cetáceos (ballenas barbadas) son los que tienen una mayor sensibilidad auditiva (7 Hz a 30 kHz), mientras que la sensibilidad de los delfines es mayor (150 Hz a 200 Hz). Las tortugas marinas pueden verse afectadas si el ruido generado excede los 155 dB. La unidad de perforación contemplada para el Proyecto, el cual se prevé sea un semi-sumergible generará de manera estimada una presión sonora durante la perforación de 115 dB re 11µPa a 405 metros de distancia con emisión en la fuente de 167 dB (rms) re 1µPa. Adicionalmente, el ruido generado es dispersado en el aire potencialmente podría ahuyentar a las aves que circundan el AC7, además, el ruido submarino podría a su vez modificar la presencia de especies faunísticas sensibles a cambios abruptos en la frecuencia e intensidad acústica. El incremento del nivel de ruido podría ahuyentar temporalmente a las aves. Asimismo, durante las actividades de perforación se generará ruido submarino, el cual podría desplazar de manera temporal a las especies de tortugas y mamíferos marinos que se encuentran en las colindancias de los sitios de perforación. Adicionalmente, la fauna marina se verá impactada en cierto grado al modificar las propiedades fisicoquímicas del agua y el lecho marino. En el escenario con el Proyecto se incrementa la posibilidad de afectación a la fauna marina por el sonido emitido durante el Proyecto y por las alteraciones en las características físicas y químicas del agua y sedimento.	Si bien se generará ruido y se presentarán cambios en los parámetros fisicoquímicos tanto en agua y sedimento durante las actividades del Proyecto, con las medidas de prevención y mitigación previstas, las emisiones sonoras generadas se encontrarán dentro del rango habitual en este tipo de proyectos, y las descargas de aguas residuales atenderán lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y en los convenios internacionales de manera que no representarán una amenaza para la integridad y desarrollo de las poblaciones de fauna marina más sensibles a este tipo de impactos. Una vez implementadas las medidas de mitigación se prevé que los impactos a la Ictiofauna, y tortugas marinas sea moderado, para los mamíferos sea menor mientras que para las aves marinas el impacto será insignificante. Aplicando las medidas de mitigación, los impactos moderados cambiarán a menores excepto para tortugas; esto se debe a la alta sensibilidad de este grupo faunístico por estar en peligro de extinción.
Paisaje	El área costera frente al AC7 es frecuentemente visitada por la población local, principalmente por pescadores. También existe constante flujo de embarcaciones, dado que el AC7 se ubica entre puertos importantes del Golfo de México: el Puerto de Coatzacoalcos y	Dada la naturaleza del Proyecto se contribuirá al aumento en el tránsito de embarcaciones, además, la instalación temporal del equipo de perforación ocasionará una pérdida transitoria de la calidad visual en la región.	Durante el tránsito de las embarcaciones se respetará el derrotero definido y se evitará la realización de actividades por periodos adicionales a los contemplados. Las embarcaciones se atracarán exclusivamente en el Puerto de Dos Bocas en donde el paisaje se encuentra modificado ampliamente por

Componente ambiental	*Sin Proyecto*	*Con Proyecto*	*Con Proyecto y con medidas de mitigación*
	complejo Pajaritos y el puerto de Dos Bocas, por lo que se puede considerar que el paisaje ya se encuentra afectado dado el constante flujo de embarcaciones menores y mayores que transitan en el área. Además, el AC7 se encuentra a 50 km fuera de la costa y será difícilmente visible por espectadores en tierra. La magnitud se considera pequeña debido a que las actividades del promovente no requieren de grandes complejos de infraestructura y se realizarán de manera temporal.	Dada la distancia entre el AC7 y la costa, la operación de las embarcaciones ni la instalación del equipo de perforación semi-sumergible serán perceptibles por los poblados circundantes. Con el Proyecto aumentará temporalmente el flujo de embarcaciones en el AC7, este impacto no será significativo dada la extensión del área, la cantidad de embarcaciones que transitan en la región y la transitoriedad de las embarcaciones del Proyecto, que una vez terminadas sus actividades se retirarán de la zona.	la presencia de elementos antrópicos. Por otra parte, dado que las embarcaciones operarán generalmente a más de 50 km de la costa, serán imperceptibles desde esa distancia. Con la implementación de las medidas de manejo ambiental se prevé que el impacto a la calidad visual sea insignificante.
Socioeconómico	La población del área de influencia del Proyecto se distribuye espacialmente en los municipios de Coatzacoalcos la localidad con mayor número de habitantes, siendo aproximadamente de 25,186 el resto de las localidades de estos dos municipios poseen menos de 3,000 habitantes. La pesca artesanal constituye una de las actividades económicas principales en la región. En el Puerto de Dos Bocas se realizan importantes actividades comerciales, ya sea de importación y exportación, y de apoyo a la industria petrolera principalmente.	Durante el traslado de las embarcaciones se pueden modificar rutas de pesca artesanal y la distribución de algunas especies de interés comercial. Asimismo, la presencia del equipo de perforación semi sumergible y las embarcaciones de apoyo podrían coincidir con áreas utilizadas los por pescadores artesanales. Dada la distancia de más de 50 km entre la costa y el AC7, el Proyecto no alterará las actividades comerciales e industriales que se realizan en esa porción. Sin embargo, debido a la posible interferencia con grupos locales podrían presentarse conflictos de interés en la zona. El desarrollo del proyecto requerirá la contratación de personal, predominantemente de origen local. Las actividades realizadas por el Promovente generarán algunos empleos locales y derrama económica general	Con objeto de evitar la interferencia con las actividades que ciertos grupos locales realizan en la zona marina por la cual transitarán las embarcaciones, se informará a los grupos de interés (Capitanía de Puertos, comunidades costeras y pescadores artesanales) acerca de las actividades que serán desarrolladas y de la presencia y rutas que utilizarán las embarcaciones. Adicionalmente se darán a conocer las medidas de seguridad y mecanismos de atención a quejas con lo cual se evitará la generación de conflictos sectoriales. El Promovente llevó a cabo el estudio respectivo para la evaluación de impactos sociales, en el cual se han abordado todos los temas mencionados, formulándose las medidas preventivas para comunicar a las partes interesadas los objetivos y su implementación con la finalidad de no comprometer ningún elemento de la biodiversidad, ni las actividades económicas y sociales realizadas actualmente en la zona. La evaluación de impacto social determinó 5 impactos; uno positivo, uno menor relacionado con las afectaciones a pescadores y 3 insignificantes.

7.2 *PRONOSTICO AMBIENTAL*

El AC7 se encuentra dentro de la provincia petrolera Cuencas del sureste. Esta área está ubicada frente a la costa de Coatzacoalcos, a una distancia de la costa aproximada de 70 km y cuya superficie asciende aproximadamente a los 591 km^2. Se encuentra también dentro de la zona marina de competencia federal la cual incluye zonas de exclusión de PEMEX, en particular se inserta dentro de la UGA 187 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. El Proyecto se apega a cada una de las acciones generales, acciones específicas y criterios de la zona costera inmediata sur del Golfo de México aplicables establecidas en esta UGA, de manera que su implementación contribuirá a conservar el ecosistema marino y su biodiversidad, la calidad atmosférica, la calidad del agua, y en general todos los componentes ambientales con los que se relaciona el Proyecto, además de generar derrama económica y beneficios a la población circundante al mismo.

Dentro de esta superficie predomina el clima caliente subhúmedo con lluvias en verano, siendo la temperatura media anual de 26°C.

Frente al AC7 desemboca el río Coatzacoalcos, el cual corresponde al segundo río con mayor aporte de agua al Golfo de México, así como el río Usumacinta. Lo anterior tiene consideraciones ambientales de relevancia, dado que se han reportado concentraciones significativas de contaminantes que fluyen a través de estos cauces y finalmente llegan hasta el agua marina. En particular, en el AC7 se registraron concentraciones de metales relacionados con la industria petrolera, y en particular de zinc cuyas concentraciones rebasaron los criterios de comparación en agua, y de arsénico, cadmio, estaño, manganeso y níquel que rebasaron los criterios de comparación en sedimento. Adicionalmente, se registraron concentraciones significativas de HTP y HAP en sedimento, así como presencia de compuestos de hidrocarburos que son indicadores de alteraciones en las condiciones naturales del agua de mar y sedimento, como tolueno y HAP-dibenzo [a, h] antraceno, respectivamente.

A pesar de que en general las concentraciones de nutrientes en el Golfo de México son menores en relación a otros cuerpos de agua marinos (aguas oligotróficas) en el AC7 se registraron componentes faunísticos que conforman las redes tróficas oceánicas, desde los productores primarios, que incluyen al fitoplancton hasta depredadores tope como la fauna íctica.

En relación a este último componente, el AC7 forma parte del área de distribución potencial de especies de macrofauna marina que se encuentran bajo algún estatus de protección de acuerdo a la normatividad nacional como la NOM-059-SEMARNAT-2010, e internacional tales como la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), así como la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies

Amenazadas de Fauna y Flora (CITES, por sus siglas en inglés), sin embargo, durante las actividades de muestreo en campo no se avistaron especies incluidas en dicha NOM.

En esta región la principal actividad económica es la producción de hidrocarburos y gas, seguido de las actividades pesqueras y el transporte marítimo de mercancías. Durante el trabajo de campo, se observó que en la mayoría de las casas del área de influencia directa se despliegan equipos y aparejos de pesca, lo que comprueba que, en mayor medida que las demás actividades, la actividad pesquera es predominante en la costa. En general las actividades del sector petrolero son las que mayores afectaciones han provocado en la región. Dado que estas actividades son frecuentes, los impactos al medio ambiente son de naturaleza y magnitud variable.

El polígono del Proyecto se encuentra a 5 km de la Región Marina Prioritaria (RMP) No. 52 "Delta del Río Coatzacoalcos", de manera que con excepción de esta área el Proyecto no se ubica dentro de ningún Área Natural Protegida, u otro sitio de importancia para la conservación biológica y ecológica. Durante el desarrollo del Proyecto no se verá afectada la calidad paisajística debido a la distancia existente entre el AC7 y las localidades costeras.Con la implementación del Proyecto se prevé que las comunidades locales puedan verse beneficiadas debido a la necesidad de la participación de personal capacitado para las actividades a efectuar. Con ello se fomentará la creación de nuevos empleos y de nuevas oportunidades económicas para los habitantes locales.

El Proyecto consiste en la perforación de dos pozos exploratorios y un pozo de contingencia. Los principales impactos identificados para estas actividades son los relacionados con la Ictiofauna, los mamíferos y tortugas marinas, así como a los trabajadores que participarán en el Proyecto y a los pescadores que subsisten gracias a esta actividad en las colindancias del AC7.

Por otra parte, también se consideraron eventos no planificados que pueden tener impactos negativos sobre el ambiente, tales como derrame de combustible y fluidos de perforación, así como el derrame de aguas industriales o hidrocarburos. Si bien es cierto que la probabilidad de ocurrencia de estos eventos es baja, se considera que debido a la potencial magnitud de los impactos se deben implementar medidas especialmente enfocadas a la prevención y contención de estos eventos.

En el escenario con medidas de mitigación, los impactos previamente mencionados, así como aquellos con mayor significancia son minimizados, dado que gran parte de los impactos son prevenibles mediante la aplicación de programas de mantenimiento, protocolos de seguridad y entrenamiento al personal. Para la mitigación de los impactos se plantean las medidas de prevención y mitigación pertinentes, con esto se asegurará que el Proyecto opere

de manera satisfactoria sin poner en riesgo en ningún momento la integridad medioambiental de la región.

7.3 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Petróleos Mexicanos (PEMEX) sometió a consideración de la Secretaría de Energía (SENER) la adjudicación de las áreas en exploración y los campos en producción que están en capacidad de operar. PEMEX definió las áreas disponibles (bloques o áreas contractuales) con los que contará el Estado para multiplicar la inversión en exploración y extracción de hidrocarburos en el país a través de rondas de licitación abiertas a la participación de la industria petrolera privada, con el fin de ser explotadas e incrementar la seguridad energética de México.

La primera licitación de la Ronda 2 estableció 10 (diez) campos en 15 (quince) áreas contractuales de extracción en aguas someras, de las cuales el Área Contractual 7 (AC7) fue adjudicada a eni, mediante un contrato para la extracción de hidrocarburos bajo la modalidad de producción compartida entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) y eni, quien fue designado como el Operador. Es importante mencionar que el bloque se definió desde la licitación del mismo, siendo posteriormente adquirido por eni sin realizar modificación alguna en sus límites geográficos. Por lo anterior, no se consideran alternativas a la ubicación del Proyecto.

7.4 CONCLUSIONES

El Proyecto se localiza en una cuenca con un largo historial petrolero, cuyas actividades han ocasionado daños ambientales en la zona. Durante las actividades de campo para la LBA se registraron concentraciones de metales, y algunos tipos de hidrocarburos tanto en agua como en sedimento que permiten identificar que el AC7 presenta evidencia de daños ambientales preexistentes por actividades de la industria petrolera aun cuando no cuenta con pozos preexistentes dentro del AC.

Por otro lado, el Proyecto se encuentra ubicado en una región considerada como oligotrófica producto de las bajas concentraciones de nutrientes y que se asocia a una baja diversidad biológica. Respecto a este último punto, se registraron en total seis especies de aves marinas, cuyos estimadores indican una baja diversidad de especies de este grupo. En relación a los peces, se identificaron seis especies de ictiofauna, con valores de estimadores de diversidad más bajos que en lo reportado en otras áreas contractuales colindantes. En el AC7 no hubo registros de mamíferos ni de tortugas marinas.

Se considera que, con la correcta implementación de las medidas de prevención y mitigación descritas en este documento, el Promovente cumplirá con su función de minimizar y prevenir los impactos al medio biótico y abiótico que generarán

las actividades del Proyecto, en particular aquellas relacionadas con la fauna marina y con los trabajadores del Proyecto.

Por último, a continuación, se exponen los argumentos principales que sustentan la viabilidad del proyecto:

1. El Proyecto ha contemplado desde su etapa de diseño la interacción con los componentes del sistema ambiental y social, de manera que sean evaluados y aporten información para que durante la ejecución del mismo se contemplen criterios de protección ambiental y social.
2. La ubicación del Proyecto corresponde a una localización estratégica, donde hay facilidad para la obtención de insumos, transporte de embarcaciones y alta productividad petrolera.
3. El Proyecto es compatible con las acciones generales, acciones específicas y criterios de la zona costera inmediata del Golfo Sur del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.
4. Los impactos más relevantes sobre el medio ambiente natural corresponden a la afectación de la fauna marina (mamíferos, aves y tortugas marinas) y la posible afectación a los trabajadores derivado de los riesgos asociados por la implementación del Proyecto, y se han considerado medidas de mitigación para estos.
5. El Proyecto no se encuentra dentro ni cerca de Áreas Naturales Protegidas.
6. El Proyecto contará con las medidas de mitigación necesarias para reducir los impactos adversos sobre la fauna, el plancton, la calidad del aire, agua y sedimento marino; así como para gestionar correctamente el manejo de materiales y residuos.
7. El Proyecto contará con medidas de mitigación para reducir las emisiones provenientes de la quema de combustible por parte de las embarcaciones.
8. El Proyecto será generador de empleos y con ello se fortalecerá la economía de la región.
9. Finalmente, se prevé que con las medidas de prevención y mitigación que conforman el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, se garantice la mínima afectación por el Proyecto sobre el entorno y sobre cada uno de los elementos que lo conforman.

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS LA DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

8.1.1 Cartografía

a) ***Plano de ubicación del Área Contractual 7.***

b) ***Plano de ubicación de los pozos exploratorios del Área Contractual 7.***

c) ***Plano de ubicación del Área Contractual 7 respecto a las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México.***

d) ***Plano de ubicación del Área Contractual 7 respecto a las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal más cercanas.***

e) ***Plano de ubicación del Área Contractual 7 respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.***

f) ***Plano de ubicación del Área Contractual 7 respecto a las Regiones Marinas Prioritarias de México.***

g) ***Plano de ubicación del Área Contractual 7 respecto a los sitios Ramsar más cercanos.***

h) ***Plano de ubicación del Área Contractual 7 respecto a las Zonas de Salvaguarda***

i) ***Plano de ubicación del Área Contractual 7 y el Sistema Ambiental Regional.***

j) ***Plano de batimetría en el Área Contractual 7.***

k) ***Plano de ubicación del Área Contractual 7 con respecto a los arrecifes coralinos del Golfo de México.***

l) ***Variación espacial de la densidad del ictioplancton por estación de muestreo en el Área Contractual 7***

m) ***Distribución espacial de la riqueza del meiobentos por estación de muestreo en Área Contractual 7***

n) ***Distribución espacial de la densidad del meiobentos por estación de muestreo en el Área Contractual 7.***

8.1.2 Anexos

- ***Capítulo 1***

Anexo 1.1 Copia simple del Acta Constitutiva del Promovente

Anexo 1.2 Copia simple del Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del Promovente

Anexo 1.3 Copia simple de los poderes del Representante Legal

Anexo 1.4 Copia simple de la identificación oficial del Representante legal

Anexo 1.5 Copia simple de los participantes del estudio

Anexo 1.6 Carta de protesta de decir verdad

- ***Capítulo 2***

Anexo 2.1 Ficha técnica de la plataforma ENSCO 8503

- ***Capítulo 4***

Anexo 4.1 Línea base ambiental y reporte de daños ambientales y daños preexistentes en AC7.

- ***Capítulo 5***

Anexo 5.1 Metodología de evaluación de impactos marinos de ERM

- ***Capítulo 9***

Anexo 9.1 Plano del arreglo general de la plataforma semi- sumergible

Anexo 9.2 Arreglo general y Diagramas de Tubería e Instrumentación de Equipos de Proceso

Anexo 9.3 Equipos de control de pozo

Anexo 9.4 Plano de distribución del Sistema de Almacenamiento

Anexo 9.5 Hojas de Datos de Seguridad

Anexo 9.6 Lista de asistencia de la sesión de identificación de peligros (HAZID)

Anexo 9.7 Hojas de trabajo del análisis de identificación de peligros (HAZID)

Anexo 9.8 Ejemplo de resultados de simulación

Anexo 9.9 Presentación de planos de Afectación de Análisis Detallado de Consecuencias

Anexo 9.10 Plano del Sistema Contra Incendios

Anexo 9.11 Informe técnico

8.1.3 Referencias Bibliográficas

Botello, A. V., Villanueva, S., & Díaz, G. (1997). Petroleum pollution in the Gulf of Mexico and Caribbean Sea. *Rev. Environ Contam. Toxicol, 153*, 91- 118.

Caso, M., Pisanty, I., & Ezcurra, E. (2004). *Diagnóstico Ambiental del Golfo de México.* Mexico: INE- SEMARNAT.

Caso, M., Pisanty, I., & Ezcurra, E. (2004). *Diagnóstico Ambiental del Golfo de México.* México: Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CNH. (2014). *Golfo de México - Cuencas del Sureste - Aguas someras.* Obtenido de Cuencas del sureste Aguas Someras Síntesis Geológico Petrolera: https://rondasmexico.gob.mx/wp-content/uploads/2015/09/AguasSomeras.pdf

CONAGUA-SMN. (2010). *Información Climatológica.* Obtenido de http://smn.cna.gob.mx/es/component/content/article?id=42

de la Lanza-Espino, G., & Gómez-Rojas, G. (2005). Calidad de agua e indicadores fitoplanctónicos en tres ambientes acuáticos costeros al noroeste del Golfo de México. En A. Botello, J. Rendón-von Osten, & C. Agraz-Hernández, *Golfo de México e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias, 2a Ed.* (págs. 565-574). México: niv. Autón de Campeche, Univ. Nal Autón de México, Instituto Nacional de Ecología.

de la Lanza-Espino, G., & Gómez-Rojas, J. (2004). Características físicas y químicas del Golfo de México. En M. Caso, I. Pisanty, & E. Ezcurra, *Diagnóstico ambiental del Golfo de México* (págs. 103-132). México: SEMARNAT-INECOL-Harte ResearchInstitute for Gulf of Mexico Studies.

Díaz Flores, R. (1998). *Estudio de la influencia de algunos contaminantes en el fitoplancton de la region de plataformas petroleras del sur del Golfo de Mexico, frente a la sonda de Campeche y Tabasco* . México: UNAM.

Díaz, R., & Rosenberg, R. (1995). Marine Benthic Hypoxia: a review of its ecological effects and the behavioural responses of benthic macrofauna. *Oceanic and marine biology, 33*, 245- 303.

Díaz, R., & Rosenberg, R. (2008). Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. *Science, 321*(5891), 926- 929.

García- Cuéllar, J. Á., Arreguín- Sánchez, F., Hernández, S., & Lluch- Cota, D. (2004). Impacto ecológico de la industria petrolera en la Sonda de Campeche, México, tras tres décadas de actividas: una revisión. *Interciencia, 29*, 311- 19.

García-Oliva, F. (15 de noviembre de 2007). *Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.* Obtenido de Algunas bases del enfoque ecosistémico para la restauración: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/467/garcia.html

Hatch, L., Ford, J., Wilcock, W., & Jessen , S. (2009). Estudios sísmicos y AMPs: ¿cómo deben abordar los administradores la cuestión del ruido subacuático? *Noticias Internacionales y Análisis sobre Áreas Marinas Protegidas, II*(3), 1-7.

Hernández, R. (2010). *Identificación de los elementos que determinen la factibilidad de proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos desde el punto de vista ambiental.* Mexico: CNH.

INECC. (2000). *Conservación y uso sustentable de los arrecifes en México.* México: INECC.

Maass, J., & Martínez-Yrizar, A. (1990). *Los ecosistemas: definición, origen e importancia del concepto.* Ciencias 4.

Metzler, A., Rivas, M., Sealy, I., & Snyder, R. (2015). Las especies silvestres marinas y las actividades de E&P: trabajando para coexistir. *Oil Field Review*, 1-10.

Monreal-Gómez, M., & Salas de Léon, D. (2004). La hidrodinámica del Golfo de México. En M. Caso, I. Pisanty, & E. Ezcurra, *Diagnóstico ambiental del Golfo de México* (págs. 47-68). México: Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT.

NOAA. (2018). *Nacional Oceanic and Atmospheric Administration´s*. Obtenido de National Data Buoy Center: https://www.ndbc.noaa.gov/station_page.php?station=42055

Ortega-Ortiz, J., Delgado-Estrella, A., & Ortega-Argueta, A. (2004). Mamíferos marinos del Golfo de México: Estado actual de conocimiento y recomendaciones para su conservación. En M. Caso, I. Pisanty, & E. Ezcurra (Edits.), *Diagnóstico Ambiental del Golfo de México.* México: Instituto Nacional de Ecología.

PEMEX. (2014). *Anuario Estadístico.* México: PEMEX.

Ritter-Ortíz, W., Guzmán-Ruíz, S., Sánchez-Santillán, N., Sánchez-Trejo, R., Suárez-Sánchez, J., & Pérez-Espino, T. (2007). *Revista Ciencia.* Retrieved from Solución de problemas con el enfoque sistémico.

Robles, L. B. (30 de Julio de 2012). *La jornada ecológica*. Recuperado el 19 de Febrero de 2016, de La jornada ecológica: http://www.jornada.unam.mx/2012/07/30/eco-c.html

SEMARNAT. (13 de 12 de 2007). *Declaratoria de clasificación del Río Coatzacoalcos, sus afluentes (Río Calzadas, Arroyo Gopalapa y Arroyo Teapa) y la Laguna Pajaritos.* México: DOF.

SEMARNAT. (2008). Guía para la presentación de MIA - Regional. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Sexenio, S. (30 de Abril de 2012). *Sexenio Veracruz*. Recuperado el 19 de Febrero de 2016, de Sexenio veracruz: http://www.sexenio.com.mx/veracruz/articulo.php?id=5042

Tapanes, J., & González-Coya, F. (1980). Hidrometeorología del Golfo de México y Banco de Campeche. *Geof. Int.*, 335-354.

UNAM. (1997). *Instalación de 2 Sistemas Automatizados de Monitoreo Atmosférico en la Terminal Marítima dos Bocas, Tab. y en la Estación de Recomprensión de Atasta, Camp.* México: ICMyL, Universidad Nacional Autónoma de México.

Vazquez-Botello, A. P.-V.-G. (1993). Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's) en Áreas Costeras del Golfo de México. *Hidrobiológica.*

Wiseman, W., & Sturges, W. (1999). hysical oceanography of the Gulf of Mexico: Processes that regulate its biology. En H. Kumpf, K. Steidinger, & K. Sherman, *The Gulf of Mexico Large Marine Ecosystem: Assessment, sustainability and management.* (págs. 77-92). USA: Blackwell Science,.



Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional

Estudio de Riesgo Ambiental

Perforación exploratoria en dos pozos en el área contractual 7 de la ronda 2.1 en la provincia petrolera "Cuencas del sureste", Golfo de México.

Eni México, S. de R.L. de C.V.
Septiembre, 2018

Responsables de elaboración:

[redacted]
Nombres de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Gerente de Proyecto	Coordinador de Proyecto	Ingeniero de Proyecto
CP: 8996045	CP: 8254669	CP: 10867062

CP = Cédula Profesional

www.erm.com

The business of sustainability

9 ESTUDIO DE RIESGO MODALIDAD ANÁLISIS DE RIESGO

A continuación se presenta el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), acompañando a la Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA) del Proyecto, esto de acuerdo con el Art. 17 de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que señala que los Proyectos que involucren el manejo de sustancias o desarrollo de actividades consideradas como altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberán presentar un estudio de riesgo como anexo a la Manifestación de Impacto Ambiental.

Él ERA fue elaborado con base en la Guía para la Elaboración de Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburo publicada por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

Tal como lo requiere la legislación vigente a través de la LGEEPA, la definición del requerimiento de un ERA está vinculada al primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas, publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de marzo de 1990 y 04 de mayo de 1992. El análisis completo referente a este punto se incluye en la sección 9.2.1 Análisis de Actividades Altamente Riesgosas.

Para propósito de presentación del ERA el enfoque presentado en las etapas de identificación de peligros y análisis de consecuencias incluyen todas las operaciones en la plataforma de perforación y no únicamente las operaciones con actividades altamente riesgosas.

9.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y/O INSTALACIÓN

9.1.1 Bases de diseño

El Proyecto, tal como se ha definido en el Capítulo 2 de la MIA, comprenderá las actividades de exploración de hidrocarburos que se llevarán a cabo en el área de interés, Área Contractual 7 (AC7), localizada aproximadamente a una distancia de 70 km de la costa de Veracruz y cuenta con un área aproximada de 591 km^2. En la sección 2.2.1 Programa de Trabajo, se indica la fecha programada de inicio de operaciones.

El proyecto contempla la realización de las siguientes operaciones:

- Diseño de pozo;
- Movilización/Desmovilización de la plataforma de perforación dentro del área contractual;
- Actividades operativas rutinarias (operaciones generales de perforación, cambio de tripulación, transferencia de personal hacia/ desde la plataforma, etc.);
- Actividades operativas no rutinarias (como emergencias, mantenimientos mayores, suspensión temporal de actividades, etc.); y
- Abandono de pozo.

Cómo parte del alcance del presente proyecto no se planea realizar pruebas de producción.

Durante el Periodo Inicial, eni llevará a cabo la perforación de dos pozos exploratorios (Ixchel-1 y Yatzil-1). Así mismo el plan de exploración considera la posibilidad de perforar un tercer pozo contingente que tendría objetivo similar a los de los pozos antes mencionado. La perforación consistirá en atravesar formaciones geológicas submarinas hasta alcanzar los yacimientos de hidrocarburos que hayan sido ubicados por medio de la obtención de imágenes del subsuelo marino.

Actualmente un solo pozo exploratorio fue perforado dentro del Área 7, Cox-1 (Pemex, Diciembre 2007), cuyo objetivo eran probar el potencial de las areniscas del Plioceno Inferior atrapadas en una trampa combinada estratigráfica-estructural, y resultó invadido de agua, probablemente debido a un fallo del sello lateral.

Las obras asociadas al Proyecto incluirán la movilización de una plataforma semi-sumergible para la perforación de los pozos de exploratorios en aguas someras, la elección de este tipo de Unidad Móvil de Perforación (MODU, por sus siglas en inglés) se realiza considerando la profundidad al suelo marino, la cual será entre 150 a 550 metros. La MODU en todos los casos se encuentra

prediseñada y está equipada con un paquete de perforación sustentada en estructuras grandes de tipo pontón, sumergidas por debajo de la superficie del mar. Generalmente se anclan con seis a doce anclas amarradas con cadenas y cables, controlados por computadoras para mantener la posición.

Dada la etapa actual del Proyecto aún no se cuenta con la plataforma semi-sumergible definida, el Promovente ha propuesto que para fines de este estudio se considere la plataforma semi-sumergible ENSCO 8503, equipo que se tiene contemplado utilizar potencialmente o en su defecto una plataforma semi-sumergible de igual clase o mayor; minimizando los impactos por cambios. Para fines de este estudio se tomará en cuenta dicha plataforma, y se hará a través de una actualización las modificaciones específicas tan pronto sea seleccionada la plataforma definitiva.

La plataforma semi-sumergible contará con servicios sanitarios, cocina, lavandería y planta de tratamiento de aguas residuales, todo requerido por el convenio internacional MARPOL 73/78 al cual México está suscrito.

La plataforma semi-sumergible propuesta ya ha sido construida y cuenta con los siguientes datos de construcción:

- Nombre: ENSCO 8503
- Bandera: Liberia
- Nombre anterior: Ninguno
- Año de construcción: 2010
- Constructor: Keppel FELS Limited– Singapur
- Tipo: Unidad Móvil de Perforación Costa afuera con columna estabilizadora "*Column Stabilized Mobile Offshore Drilling Unit*"

La construcción de la plataforma semi-sumergible ENSCO 8503 se ajusta a las siguientes certificaciones y clasificaciones:

- American Bureau of Shipping (ABS)- Reglas para la construcción y Clasificación de Unidades Móviles de perforación
- ABS- Registro De Equipo de Carga para Grúas de cubierta giratorias
- ABS- Resolución "ABS Houston Letter Ref T1499572" con fecha del 11 de abril de 2016.
- International Maritime Organization (IMO)- Certificación para Unidades Móviles de Perforación (MODU CODE)
- IMO- Convenio Internacional Sobre Líneas de Carga, 1966, tipo B incluyendo protocolo de 1988
- IMO- Convenio Internacional sobre Arqueo de buques, 1969
- IMO- Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los Buques, Protocolo 1973, 1978, (MARPOL 73/78)
- IEEE- Estándar No. 45 "Prácticas recomendadas para instalaciones eléctricas en buques", 2002
- International Electrotechnical Commision (IEC)- IEC 61892, Instalaciones Eléctricas en MODU

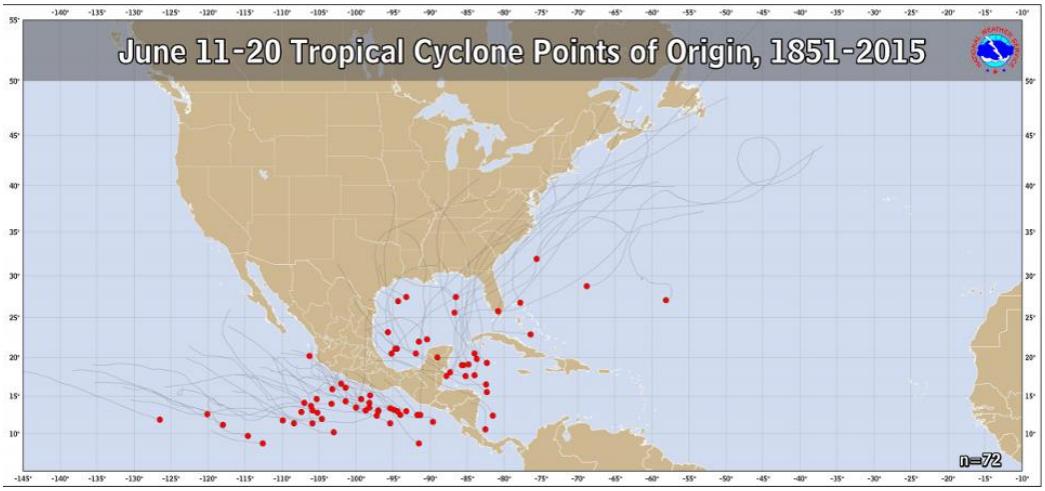
En el Anexo Cartográfico, se muestra un plano de ubicación local y regional del Proyecto y en el Anexo 9.1, se presenta un diagrama de distribución de las instalaciones principales asociadas a la plataforma semi-simergible.

9.1.2 Susceptibilidad a riesgos ambientales

Dado que la zona en la que se llevará a cabo el Proyecto no presenta áreas identificadas como vulnerables por terremotos o sismicidad, corrimientos de tierra, derrumbes o hundimientos, inundaciones, vulcanología, fallas geológicas, fracturas geológicas o deslizamientos; se considera para esta sección como principal riesgo ambiental la presencia de huracanes, fenómeno meteorológico que ha ocurrido en el Golfo de México y que ha generado pérdidas humanas y económicas para las comunidades que se encuentran cerca de las costas.

Los vientos en el Golfo de México tienen una gran variabilidad sobre diferentes escalas de tiempo y espacio, los vientos de mayor intensidad son causados por ciclones tropicales que lo cruzan entre Mayo y noviembre y por frentes fríos llegando principalmente entre septiembre y mayo.[1]

En la Figura 9.1 se muestra la tendencia de formación de ciclones tropicales durante el mes de junio. Un análisis de los puntos de formación del 11 al 20 de junio (de 1851 a 2015) confirma que climatológicamente es donde es potencialmente más probable la formación de fenómenos meteorológicos.



Fuente: Early Hurricane Season May Be Brewing Something In The Gulf of Mexico: 4 Things To Know. Forbes, junio 2017.

Figura 9.1 Puntos de origen de los Ciclones Tropicales del 11 al 20 de Junio durante el periodo de 1851 a 2015.

Científicos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) reconocieron que, durante una temporada anual promedio, se forman 10 tormentas tropicales y dos o tres se convierten en huracanes con vientos que tienen velocidades superiores a los 177 km/h.

[1] Zavala-Hidalgo, J., Romero-Centeno, R., Mateos-Jasso, A., Morey, S. L., & Martínez-López, B. (2014). The response of the Gulf of Mexico to wind and heat flux forcing: What has been learned in recent years?. Atmósfera, 27(3), 317-334.

En el periodo del 2005 al 2010 ocurrieron eventos que ocasionaron daños devastadores. Por ejemplo, Dennis, Katrina, Rita y Wilma en el 2005; temporada que ocasionó pérdidas económicas de hasta $128 mil millones de dólares. Dean y Félix fueron dos huracanes categoría 5 que golpearon América Central en el 2007. Por último, en el 2008 se presentó la segunda temporada de huracanes más destructiva después del 2005 registrada con $54 mil millones de dólares en daños.

La temporada de huracanes del Atlántico Norte 2010 fue extremadamente activa con 19 tormentas con nombre, 12 huracanes menores y cinco huracanes mayores. Según el Centro Nacional de Huracanes (NHC), el valor promedio de Energía Ciclónica Acumulada" (ACE, en inglés) y el número de tormentas se atribuyeron a las aguas cálidas, los vientos favorables provenientes de África y la débil cizalla del viento. Alex, Hermine, Karl, Nicole, Matthew, Paula y Richard, todos impactaron directamente a México y América Central con lluvias torrenciales y fuertes vientos.

La temporada de huracanes del Atlántico norte de 2012 tuvo 19 tormentas con nombre, diez huracanes menores y un huracán mayor. El número de tormentas con nombre marcó la tercera temporada de huracanes consecutiva con 19 tormentas con nombre para la cuenca y empató con 2011, 2010, 1995 y 1887 como el tercer año más activo para los ciclones tropicales del Atlántico Norte.

La temporada de huracanes del 2013 tuvo 13 tormentas nombradas y 2 huracanes menores. El número de tormentas tropicales fue ligeramente superior al promedio (12.1) de las temporadas de 1981-2010, el número de huracanes estuvo debajo del promedio (6.4) y la falta de huracanes mayores también estuvo por debajo del promedio (2.7). En términos de tormentas con nombre total, esta fue la temporada más lenta desde 2009. La última vez que se observaron dos huracanes fue en 1982 y la última temporada sin grandes huracanes fue en 1994. Los dos huracanes que se formaron durante la temporada, Humberto e Ingrid, fueron de corta vida. Humberto alcanzó la fuerza de los huracanes el 11 de septiembre, vinculando la última fecha para el primer huracán de la temporada. La fecha promedio para el primer huracán es el 4 de agosto. Ningún huracán tocó tierra en los EE. UU. Durante 2013. La tormenta tropical Andrea tocó tierra a lo largo de la costa del Golfo de Florida en junio y fue la única tormenta tropical que impactó directamente a los EE. UU. Contiguos durante la temporada. El huracán Ingrid tocó tierra en México en septiembre, causando inundaciones.

La temporada de huracanes del Atlántico norte de 2014 tuvo ocho tormentas tropicales, cuatro huracanes y dos huracanes importantes. La temporada de huracanes del Atlántico norte de 2016 tuvo 15 tormentas con nombre (las que alcanzaron tormenta tropical o mayor resistencia), siete de las cuales fueron huracanes y tres fueron huracanes importantes. Típicamente, cuando las condiciones de El Niño están presentes en el Pacífico ecuatorial como en 2015 y principios de 2016, la actividad de ciclones tropicales en la cuenca del Atlántico

Norte tiende a ser suprimida debido al aumento de la cizalladura del viento, que es una condición desfavorable para el desarrollo de ciclones tropicales.[2]

Por último, en la temporada de huracanes del Atlántico en el 2017 se registraron siete tormentas tropicales, dos huracanes fuertes (categoría uno y dos) y dos huracanes intensos (categoría tres, cuatro y cinco), además se pronosticó que impactarían de tres a cinco ciclones tropicales.[3]

A continuación, se presenta la descripción de algunos de los huracanes más relevantes que se han suscitado en el Golfo de México:

- El huracán Emily se volvió el más fuerte en Julio durante el año 2005, debido a que el viento alcanzó velocidades de hasta 260 km/h en su trayectoria por el Golfo de México. A pesar de que la tormenta se debilitó antes de tocar la península de Yucatán provocó la muerte de 17 personas y generó más de 1 billón de dólares en daños.
- Los vientos máximos de Rita alcanzaron eventualmente 290 km/h, pero se debilitó antes de llegar a la costa cerca de la frontera entre Luisiana y Texas. Aun así, mató a 120 personas e infligió 12 billones de dólares en daños.
- Los vientos máximos del huracán Wilma alcanzaron 298 km/h mientras recorría el Mar Caribe en octubre. La tormenta se debilitó al golpear la península de Yucatán, dio un giro en ángulo recto, recuperó fuerza y golpeó Key West con vientos de 193 km/h y una marejada ciclónica de 2.4 metros.
- En 2007 el huracán Dean llegó a las costas del Golfo de México, con vientos dominantes y tormentas torrenciales que ocasionaron la muerte de dos personas, inundaciones y viviendas destruidas.
- El huracán Hermine en 2010 se formó a partir del remanente de baja presión de la Depresión tropical No. 11-E localizado al Sur de Veracruz, mismo que al ingresar a aguas del Golfo de México y al ir mostrando mayor organización, generó a la Depresión tropical No. 10, localizándose a las 13:00 horas del 5 de septiembre a 190 km al Nor-noreste de Veracruz, Ver., con vientos máximos sostenidos de 45 km/h, rachas de 65 km/h, presión mínima central de 1003 hPa y desplazamiento hacia el Norte a 11 km/h. Hermine fue la 8va tormenta tropical de la temporada, por imágenes de radares, presentó características de ojo y favoreció daños a la altura del Río Grande, así como lluvias torrenciales en Veracruz, Hidalgo y Chiapas. Intensas en Tamaulipas, Tabasco, Campeche, Oaxaca, Nuevo León, Puebla y San Luis Potosí y fuertes en Morelos, provocando deslaves en zonas montañosas, así como inundaciones en zonas bajas.4
- "Ernesto" en Agosto de 2012 fue el quinto ciclón de la temporada y segundo huracán en el Océano Atlántico, tuvo su origen en el Atlántico Central y desde sus inicios los modelos de pronóstico lo presentaron con una trayectoria bien definida hacia el Oeste, por lo que después de cruzar a todo lo largo del Mar Caribe, tocó tierra en la costa de Quintana Roo y

[2] https://www.ncdc.noaa.gov
[3] www.eluniversal.com.mx
[4] http://smn.cna.gob.mx

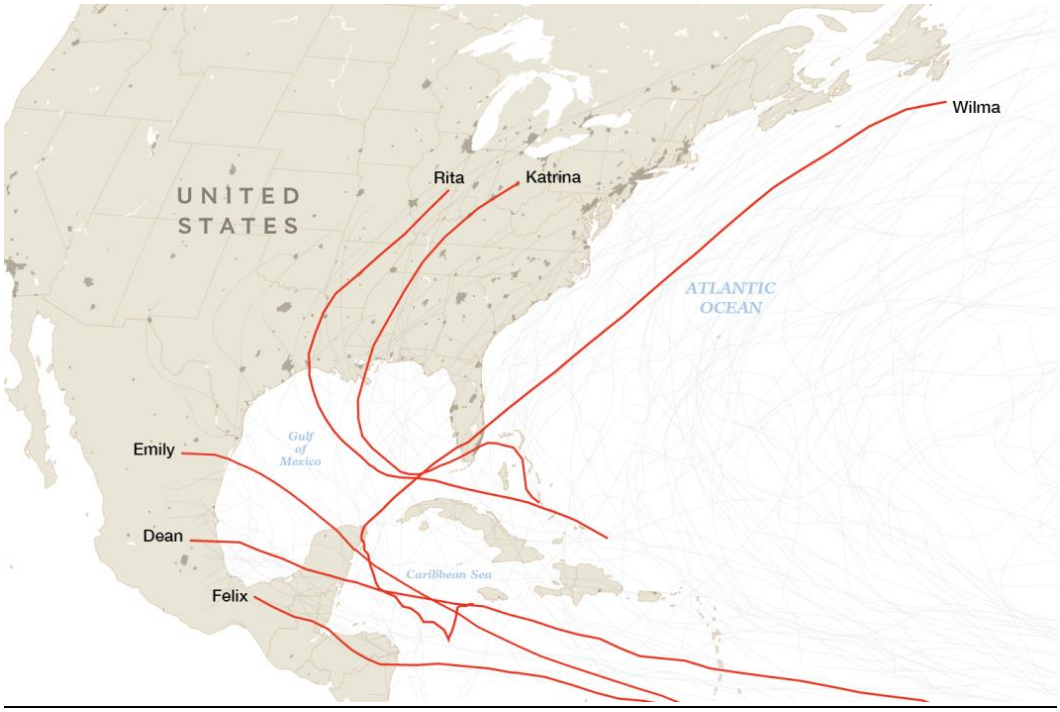
atravesó la Península de Yucatán hasta salir al mar en la Sonda de Campeche con rumbo hacia la costa de Veracruz, llegando a tierra por segunda ocasión, esta vez cerca de la población de Coatzacoalcos, Ver. Siguió su trayecto sobre territorio de Veracruz, después sobre el Norte de Oaxaca y finalmente se disipó sobre el Noreste del estado de Guerrero.5

- El nacimiento de Harvey, el devastador huracán más reciente, ocurrió el domingo 13 de agosto de 2017 cuando una ola tropical emergió de la costa oeste de África, y finalmente se fusionó con una amplia área de baja presión cerca de las Islas Cabo Verde. Al principio, se pensó que la ola y el área de baja presión tendrían una pista más oeste-noroeste, amenazando a las Antillas Menores. Sin embargo, esta baja se mantuvo más en un curso hacia el oeste a medida que avanzaba sobre el océano Atlántico abierto hacia el Mar Caribe Oriental. Durante unos días en su camino hacia el oeste, "Harvey" permaneció desorganizado, y había cierta incertidumbre sobre si se convertiría en un ciclón tropical. Sin embargo, para el jueves 17 de agosto, el Centro Nacional de Huracanes comenzó a emitir avisos y pronósticos sobre el ciclón tropical “Nine” y la tormenta tropical Harvey. Las advertencias de tormenta tropical se emitieron para Martinica, Santa Lucía, Barbados y San Vicente y las Granadinas. La tormenta tropical Harvey impactó las Islas de Barlovento el viernes 18 de agosto y entró en el Mar Caribe Oriental como una mínima tormenta tropical, y finalmente se debilitó a una ola tropical. Aunque había algo de potencial para que los restos de Harvey se reorganizaran en un ciclón tropical, un ciclón tropical no se formó cuando los restos de Harvey se trasladaron a la Península de Yucatán el martes 22 de agosto por la mañana.6 El poderoso huracán dejó 77 muertos y presentó vientos máximos de hasta 215 km/h.
- El huracán Katia en septiembre de 2017, tocó costas de Veracruz y afectó a 53 municipios de la entidad, y ocasionó la muerte de dos personas por deslaves, así como pérdida de electricidad para cerca de 77,000 personas. El huracán sopló vientos sostenidos de hasta 56 km/h y ocasionó fuertes lluvias de entre cinco (5) y 10 centímetros provocando también inundaciones y tres días de emergencia en el estado.7
- El huracán Irma que impactó la península de Florida en septiembre de 2017, causó la muerte de al menos 12 personas en ese estado, además de 43 fallecidos en el Caribe, sumando un total de 55 víctimas. Las autoridades informaron que 15 millones de personas en Florida, un millón en el estado de Georgia y 20,000 en Carolina del Sur, padecieron cortes a la electricidad. En el Caribe, hubo daños a edificios, viviendas y hoteles. En Cuba, el huracán llegó a la isla siendo categoría cinco y se registraron al menos 10 muertes y la evacuación de 1.7 millones de personas. Otras islas del Caribe como Barbuda, San Martín y San Bartolomé fueron las más afectadas por el huracán Irma, donde los

[5] http://smn.conagua.gob.mx
[6] http://www.weather.gov
[7] www.bbc.com/mundo

pobladores perdieron sus casas y los grandes hoteles quedaron devastados.8

A continuación en la Figura 9.2 se pueden observar las trayectorias de los huracanes y tormentas tropicales que se presentaron en el Golfo de México en un periodo de 10 años.

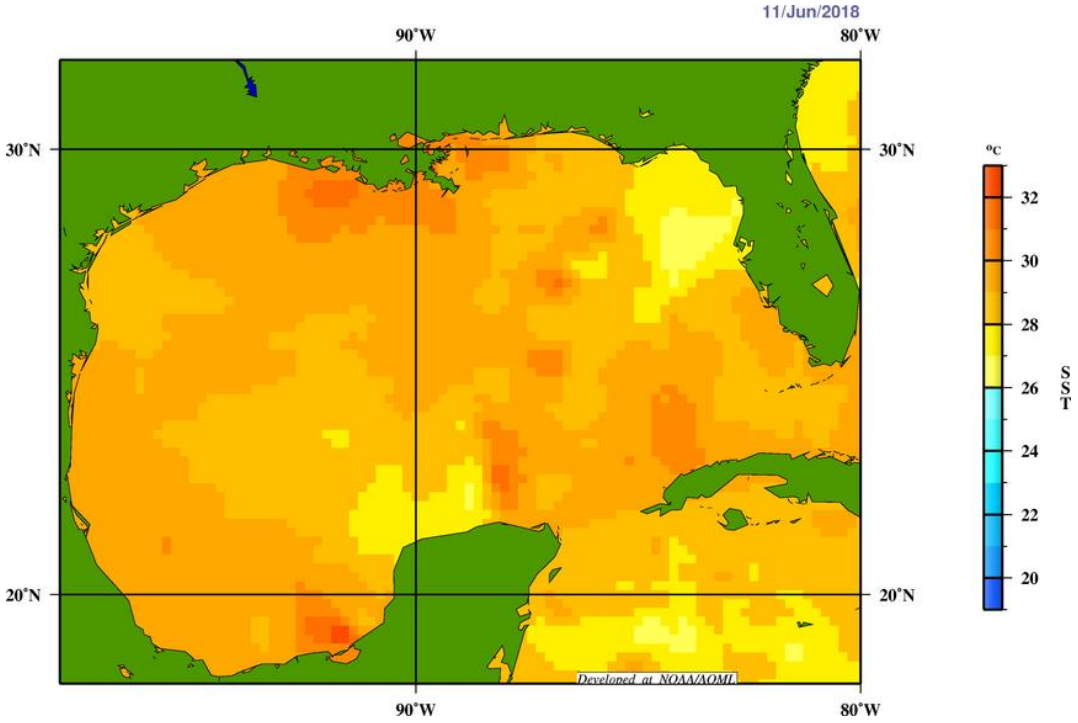


Fuente: Ten Years of Hurricanes and Tropical Storms in One Graphic. National Geographic, agosto 2005.

Figura 9.2 Seguimiento de temporada de huracanes.

A continuación en la Figura 9.3 se aprecia el cambio del calor oceánico en diferentes zonas del Golfo de México. Cabe destacar que para las zonas cercanas al AC7 se distingue una temperatura cercana a los 30°C, que de acuerdo al Centro de Predicciones Climáticas de los Estados Unidos es superior a la temperatura promedio que es va de 21°C a 24°C (70-75°F).

[8] www.bbc.com/mundo

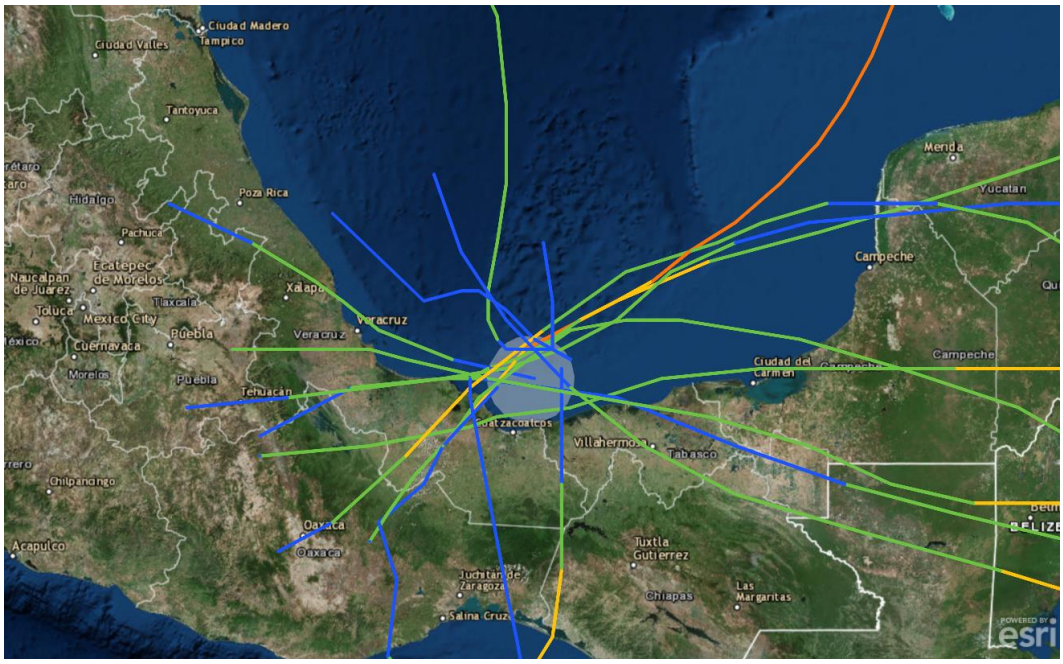


Fuente: Seguimiento de la temperatura superficial del Golfo de México. NOAA/AOML, junio 2018.

Figura 9.3 Calor oceánico en Junio 2018

Los datos de 2018 de la NOAA, reportan que para un radio de 50 km alrededor del AC7 se han suscitado 14 fenómenos en los últimos 130 años. Ocho de estos fenómenos fueron nombrados: Simone (1961), Hermine (1980), Stan (2005), Harvey (2011), Ernesto (2012), Barbara (2013), Fernand (2013) y Earl (2016), mientras que 6 son desconocidos y se llevaron a cabo durante el período de 1888 a 1999. En la Figura 9.4 se muestran estos fenómenos meteorológicos y la trayectoria que siguieron en torno a la zona de interés. Según la simbología de la NOAA, las trayectorias color verdes, azules, amarillas, naranja, rojo, rosa y morado implican tormentas tropicales, depresiones tropicales, huracán nivel 1, huracán nivel 2, huracán nivel, huracán nivel 4 y huracán nivel 5 respectivamente.

Se puede observar que la mayoría de los fenómenos ocurridos cerca del AC7 han sido principalmente tormentas y depresiones tropicales y que el evento de mayor magnitud fue un huracán nivel 2, en color naranja, el cual no fue nombrado y ocurrió en el año de 1902. El segundo evento de mayor magnitud fue el huracán Stan (2005) el cual fue clasificado como huracán nivel 1 en el área cercana a AC7.



Fuente: NOAA, 2018

Figura 9.4 Registro histórico de huracanes cerca del AC7

La infraestructura incluida como parte de las instalaciones del Proyecto cumplirá con criterios de diseño apropiados para la exposición a ambientes marinos extremos.

A continuación en la Tabla 9.1 se mencionan los eventos extremos reportados en el Golfo de México que han sucedido desde el año 1978 hasta 2017, en base a la información histórica disponible de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Tabla 9.1 Eventos extremos reportados para el Golfo de México en el periodo 1978-2017

Nombre del Fenómeno	Mes y Año	Lugar de entrada a Tierra en México	Vientos máx.* (km/h)	Vientos máx.** (km/h)	Categoría ***
Sin nombre	Julio 1876	Veracruz, Ver.	93	130	H1
Mitch	Octubre 1998	Cazones-Tuxpan, Ver.	93	130	TT
DT 2	Julio 1999	Tuxpan, Ver.	55	N/A	DT
Larry	Octubre 2003	Oeste de Paraíso, Tabasco.	95	110	TT
Bret	Junio 2005	Tuxpan, Ver.	65	85	TT

Stan	Octubre 2005	Monte Pío, Ver.	130	150	H1
Dean	Agosto 2007	Tecolutla, Ver.	155	195	H2
Marco	Octubre 2008	La Victoria, Tabasco.	56	74	TT
Karl	Septiembre 2010	Veracruz, Ver.	195	240	H3
Harvey	Agosto 2011	Tabasco y Veracruz	55	75	TT
Ernesto	Agosto 2012	Coatzacoalcos, Ver.	140	175	H1
Ingrid	Septiembre 2013	Veracruz	140	165	H1
Earl	Agosto2016	Antón Lizardo, Ver.	130	150	H1
Franklin	Agosto 2017	No toca tierra	110	140	TT

* Sostenidos: son los vientos más fuertes de superficie que ocurren durante 1 minuto dentro de la circulación del sistema.
** Rachas: es un aumento brusco del viento con respecto a su velocidad media tomada en un cierto intervalo de tiempo.
*** Las categorías, de acuerdo con la escala de Saffir-Simpson, se clasifican en: H1, 119-153 (km/h); H2, 154-177 (km/h); H3, 178-209 (km/h); H4, 210-250 (km/h) y H5, mayor de 250 (km/h).
H Huracán; TT Tormenta Tropical; DT Depresión Tropical
Fuente: CONAGUA, 2017

9.1.3 Proyecto y/o Instalación

En esta sección se describirá el plan de los pozos exploratorios, las características de las etapas de perforación, secuencia operativa de cada una de las etapas, así como la descripción de los componentes y equipos principales y auxiliares, almacenamiento y sistemas de aislamiento de la plataforma de perforación semi-sumergible a utilizar y el equipo de control de pozos.

9.1.3.1 Pozos

Evaluación de estudios geológicos y geofísicos adquiridos

Se llevará a cabo una evaluación del lecho marino en las áreas en donde se pretende perforar los dos pozos de exploración. Para llevar a cabo dicho estudio, eni adquirirá estudios de sísmica 2D y, estudios geológicos, geofísicos y geoquímicos elaborados previamente por empresas especializadas. Esta etapa también es llamada "estudio de riesgos someros". A través de estos estudios se evaluará e identificará la cuenca en donde se definirá la historia tectónica, estructural y sedimentaria de la misma.

Por otra parte, se realizará un diagnóstico geológico regional para definir y jerarquizar áreas con potencial para establecer el programa de perforación de

modo que se asegure la viabilidad económica de las actividades de perforación, exploración y evaluación del yacimiento.

Previo a las actividades de perforación y exploración se requerirán actividades de preparación antes de iniciar cualquier actividad costa afuera, siendo éstas principalmente las de movilización y adecuación de las embarcaciones a emplear, así como instalación de la plataforma de perforación.

Perforación exploratoria

Una vez obtenidos los resultados de la evaluación superficial geológica y geofísica, se llevarán a cabo las perforaciones de dos pozos exploratorios principales, Ixchel-1 y Yatzil-1, y en caso de ser requerido, uno de contingencia.

Secreto industrial (Estado mecánico del pozo). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

En el Capítulo 2 y la Figura 2.1 se detalla el programa de trabajo del Proyecto. Los tiempos mostrados podrán variar de acuerdo al comportamiento de los

yacimientos, los resultados de la perforación exploratoria y las condiciones generales en el sitio del Proyecto como la meteorología.

Las coordenadas y ubicación de los pozos exploratorios se muestran en la Tabla 9.2

Tabla 9.2 Coordenadas geográficas de los pozos exploratorios del Área Contractual 7

Coordenadas de ubicación de la instalación. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Ambos pozos investigarán la presencia de hidrocarburos en las áreas prospectivas ubicadas en bloques de falla no probados enfocándose en los niveles de los yacimientos. Para maximizar el valor de la campaña de evaluación, ambos pozos han sido diseñados con las trayectorias y profundidad total que permitirá alcanzar los depósitos para obtener puntos de control adicionales.

Los pozos se perforarán de acuerdo a los esquemas de pozo presentados en la Figura 9.5 y Figura 9.6, para Ixchel-1 y Yatzil-1, respectivamente. En los esquemas se observan las características y dimensiones principales de los pozos a perforar. El tercer pozo, Pozo #3, será diseñado en un futuro, en caso de ser necesario, de acuerdo a las características y propiedades de la reserva.

Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 13 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

[9] MD: Profundidad Medida a lo largo del pozo, en pozos verticales es igual a TVD

Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 13 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

El tipo y las características de los fluidos de perforación a utilizar de acuerdo a las etapas programas durante la perforación del pozo Ixchel-1 se muestran en la Tabla 9.3.

Tabla 9.3 ***Fluidos de perforación a utilizar durante la perforación del pozo Ixchel-1***

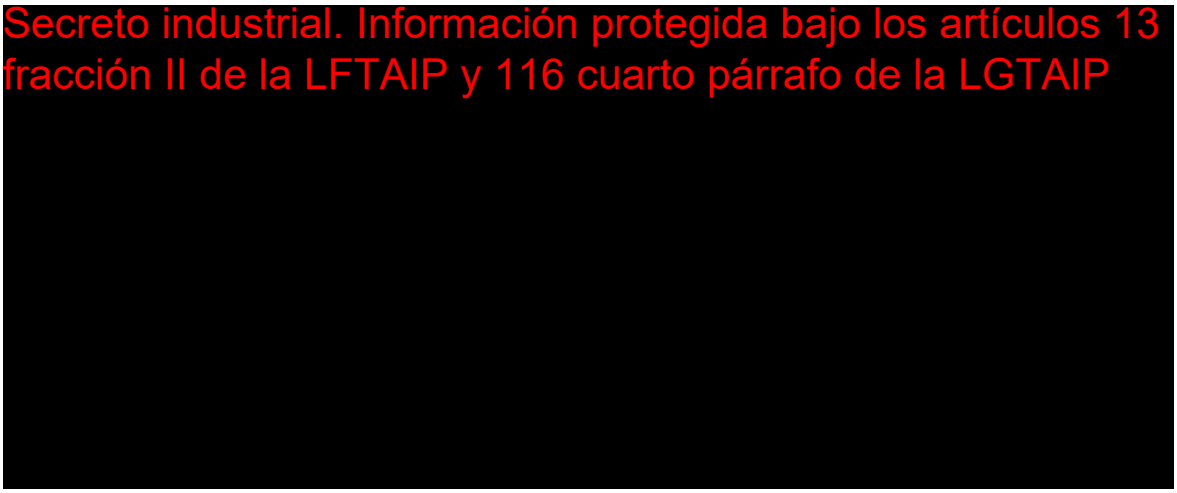
Tipo de tubería de	Sección de pozo	Tipo de fluido de

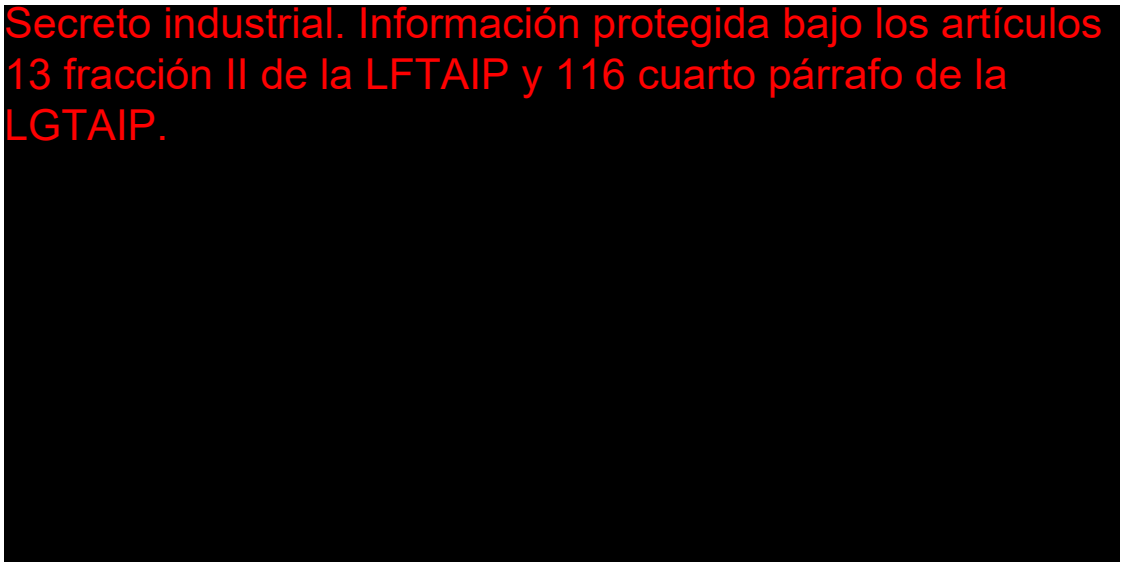
Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 13 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP

[10] TVD: Profundidad vertical verdadera

Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 13 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP

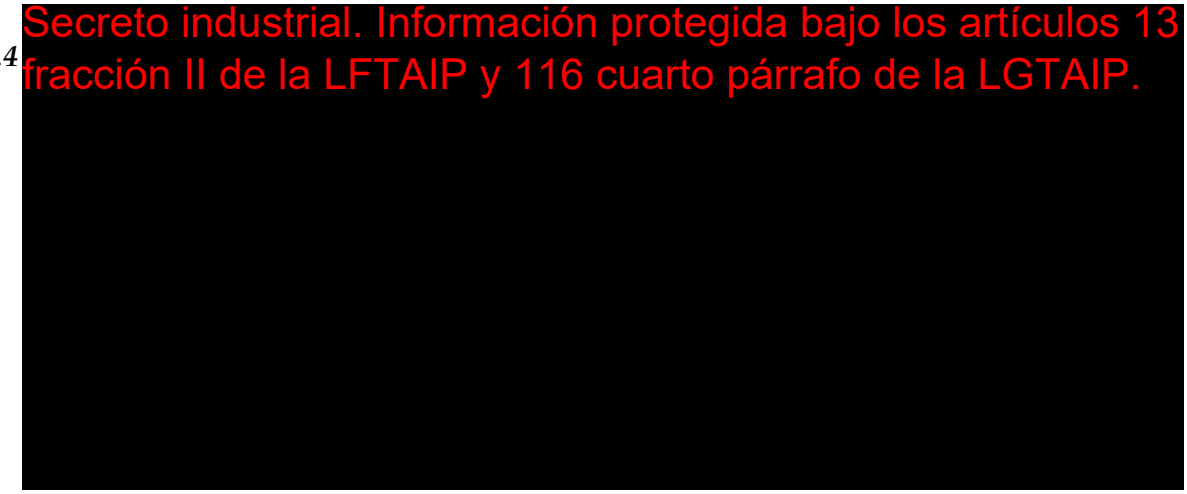
Yatzil-1

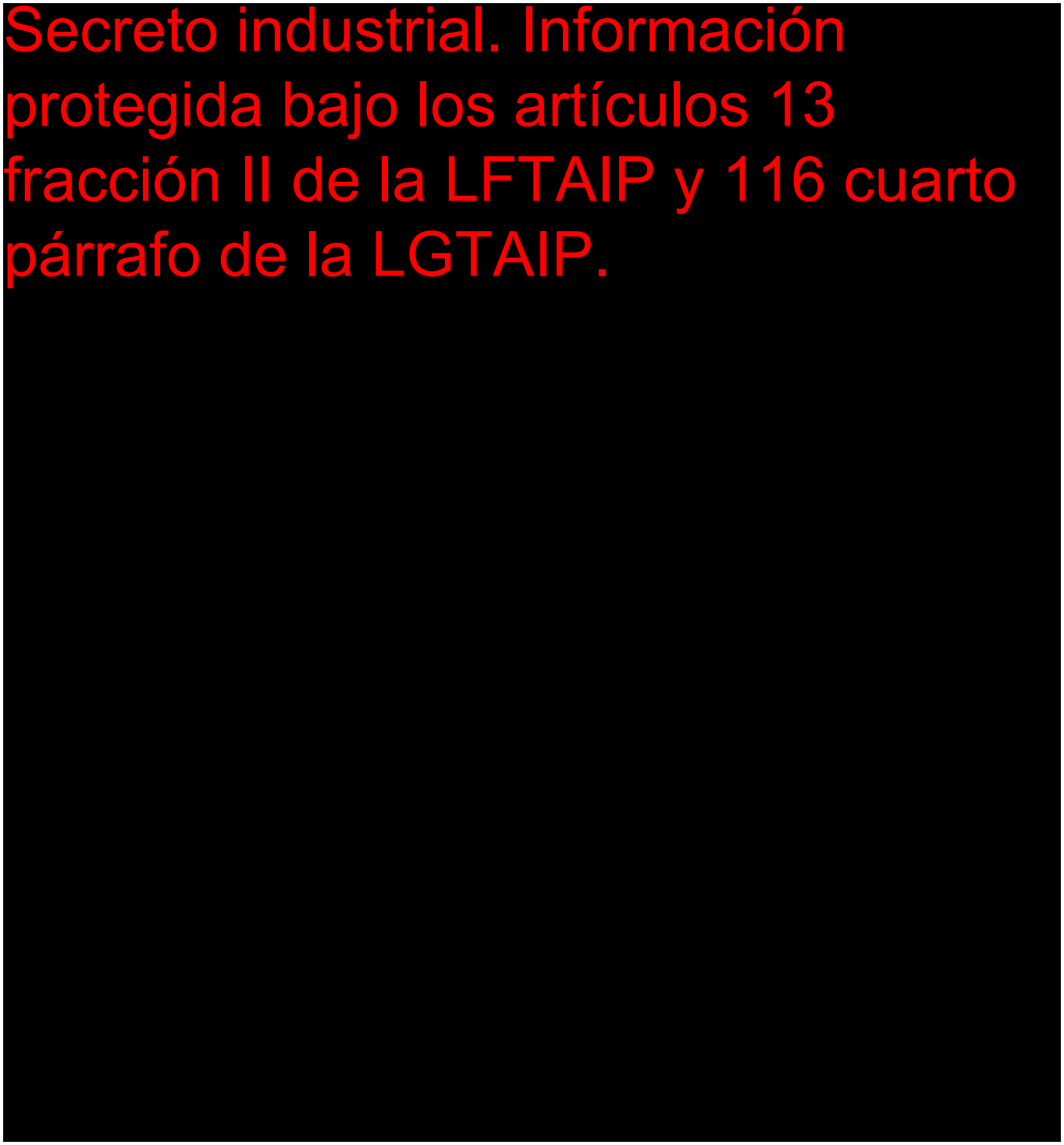




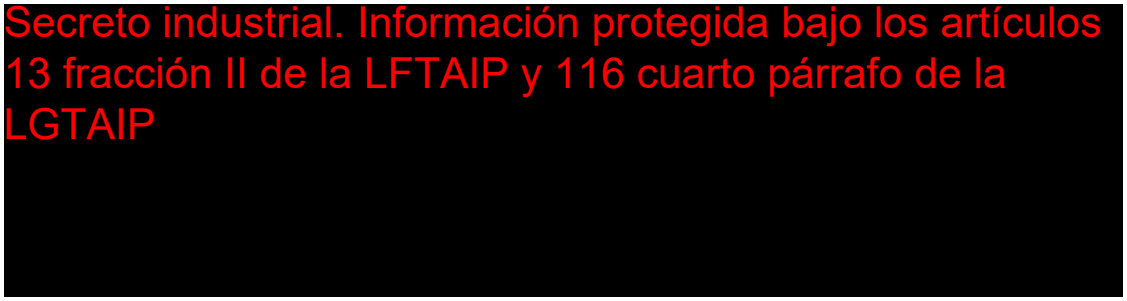
El tipo y las características de los fluidos de perforación a utilizar de acuerdo a las etapas programas durante la perforación del pozo Yatzil-1 se muestran en la Tabla 9.4.

Tabla 9.4





Ehécatl-1 (Contingente)



Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 13 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

Abandono de pozos

Para el caso de los pozos exploratorios, la etapa de terminación se considera el fin de las actividades de perforación exploratoria de hidrocarburos, tras las cuales éstos serán suspendidos hasta el nivel del lecho marino para desarrollos en actividades futuras. Los pozos podrán suspenderse de manera temporal o permanente según las reservas calculadas en cada yacimiento y pozo perforado, y la cantidad de acumulaciones de hidrocarburos.

En caso de que sean suspendidos de forma temporal, las zonas productivas con contenido de hidrocarburos serán aisladas con tapones de cemento y se instalará un tapón ciego debajo del fondo marino. En caso de que las reservas no sean suficientes y el pozo deba ser tapado de forma permanente, se le colocarán tapones de cemento y la plataforma abandonará las instalaciones por completo.

9.1.3.2 Equipos Principales y Auxiliares del proyecto

En el caso de este proyecto todos los equipos principales y auxiliares a utilizar se encontrarán dentro de la plataforma de perforación semi- sumergible, la cual es una estructura prediseñada y construida. La plataforma está equipada con un paquete de perforación sustentada en estructuras grandes de tipo pontón, sumergidas por debajo de la superficie del mar.

A continuación, se presentan las características generales de la plataforma, así como las especificaciones técnicas de los equipos principales y auxiliares con los que cuenta la plataforma semi-sumergible.

Características generales de la plataforma de perforación Tipo semi-sumergible

Las características generales de la plataforma de perforación que será utilizada como parte de las actividades del proyecto, se presentan en la Tabla 9.5.

Tabla 9.5 Características de la plataforma semi-sumergible.

Características generales	
Largo de la plataforma de perforación	102.6 m
Ancho de la plataforma de perforación	80.3 m
Largo de la cubierta	77.7 m
Ancho de la cubierta	73.1 m
Altura de la cubierta	29.6 m
Columnas/ Equipo de Soporte	
Columnas (4)	15.2 m x 13.7 m

Fuente: Ensco 8503,2018

Las especificaciones generales de los equipos principales que se utilizarán para la perforación, se presentan en la Tabla 9.7.

Tabla 9.6 ***Equipos principales***

Equipo	Características
Propulsores/ Posicionadores (*Thrusters)*	
Modelo	Flowservice-Pleuger Modelo WFDS-340-2610
Cantidad	8
Tipo	Azimutal
Motores por propulsor	1
Tipo / Modelo Motor	Lloyd Dynamowerke G5L900M34C+LWK
HP total por propulsor	3,500 HP
Posicionamiento Dinámico	
Modelo	L3 Nautronix NMS-6000 DGPS2
Referencia de posición	DGPS/Acústico/Angulo de Riser
Helipuerto	
Dimensión	22.25 m
Capacidad de carga	26,500 lbs
Diseño para tipo de helicóptero	Sikorsky S-61 o S-92
Iluminación de helipuerto según la especificación de aviación	CAP 437
Sistema de repostaje de helicóptero	SS-ADM-206
Capacidad de almacenamiento de combustible	5,800 litros
Cubierta por sistema de espuma contraincendio	Si
Motores Diésel	
Modelo	Electro-Motive ME20-710G7C
Cantidad	5
Potencia	3580 kW y 5,000 BHP

Velocidad de rotación	900 rpm
Motores Diésel	
Modelo	Electro-Motive L20-710G9C-T2
Cantidad	2
Potencia	3580 kW y 5,500 BHP
Velocidad de rotación	900 rpm
Generador AC	
Modelo / Tipo	NOV Baylor
Cantidad	7
Potencia	5114 KVA, 3580 kW
Velocidad de rotación	900 rpm
Voltaje de salida	4160 V
Motor de generador de emergencia	
Modelo / Tipo	Caterpillar / 3512B
Potencia	1476 HP
Velocidad de rotación	1200 rpm
Generador de emergencia AC	
Modelo / Tipo	Leroy Somer LSA 52.2 L7S-6P
Cantidad	1
Potencia	1040 kW
Velocidad de rotación	1200 rpm
Voltaje de salida	1250 KVA
Sistema de Anclaje	
Anclas	4
Modelo / Tipo de ancla	Bryhof Anchors / Stevpris MK5
Peso	9 ton
Cabrestante de anclas	8
Modelo /Tipo motor	Eléctrico Brohl RAMW-2050
Potencia	1130 HP

*Nota: tonelada corta (traducción literal del inglés short ton) es una unidad de masa equivalente a 2.000 libras (unos 907,185 kilogramos).
Fuente: Standard format equipment list, Ensco 8503. 2018.

Para el funcionamiento de todo este sistema, es necesario contar con equipo y/o maquinaria para su operación. En la Tabla 9.7 son listados dichos equipos:

Tabla 9.7 Equipo y/o maquinaria utilizada en la perforación (plataforma semi-sumergible)

Equipo	Características
Grúa tipo Derrick	
Modelo	NOV Dreco/ KFELS
Clasificación por velocidad de viento	API 4F & 4C
Con set back	50 nudos
Sin set back	100 nudos
Altura	201 pies
Dimensiones de la base	40 x 46 pies
Dimensiones de la corona	20 x 20 pies
Capacidad nominal bruta	2,000,000 libras
Número máximo de líneas	14
Temperatura diseño	38°C / -10 °C
Malacate	
Modelo	NOV-Varco ADS-30Q
Tipo motor	NOV-Baylor (v)CM632UUT
Cantidad	4
Potencia continua nominal por motor	1,500 HP
Potencia intermitente nominal por motor	1,970 HP
Capacidad de elevación	1,000 ton = 2000 kips
Tamaño de tambor (diámetroxlongitud)	54 x 98 pulgadas
Tipo de tambor	D0934
Tamaño por línea de perforación	2 pulgadas
Tipo de freno	NOV Ross Hill – Electric Brake Resistors 9x5
Línea máxima de 10	937,000 libras
Línea máxima de 12	1,084,000 libras
Línea máxima de 14	2,145,000 libras
Sistema de rotación (Mesa rotativa)	
Modelo	NOV Varco BJ RST 605
Máxima apertura	60 ½ pulgadas con bujes de 49 ½ y 37 ½ pulgadas
Capacidad	1,000 tons carga estática y rotatoria
Tipo de motor hidráulico	3 motores hidráulicos High Torque 10-950
Torque continuo máximo	45,000 pies/lbs @ 3,000psi

Sistema de perforación Top Drive	
Modelo	NOV Varco- TDS 1000 A
Tipo	Eléctrico C/A
Capacidad	1,000 tons
Presión de trabajo/prueba	7,500 psi
Si opera con motor eléctrico	Varco GEB-20 C/A
Potencia	1,150 hp
Torque máximo continuo	62,300 pies/lbs @90 rpm
Velocidad máxima rotacional	270 rpm
Fuerza de frenado del motor	52,288 pies/ lbs @ 90 psi 76,789 pies/ lbs @ 125 psi
Vástago de perforación operado remotamente	Sí
Tipo de Sistema de enfriamiento	Aire acondicionado
Compensador de la sarta de perforación	
Modelo / Tipo	NOV- HydraliftCMC- H- 1000-25
Capacidad- compensada	454 MT (1,000,000 lbs)
Capacidad- bloqueada	2,145,000 lbs
Máxima velocidad CMC y velocidad de elevación	1.22 m/seg
Aparejo móvil	
Modelo	NOV - Hydralift 7-72TB-1000
Capacidad	1,000 tons
No. de roldanas	7
Diámetro	72″
Ranura de polea para el tamaño de línea	2″
Peso	12,800 kg
Capacidad de carga al estirar	80 tons cortas*
Equipo para el manejo de tramos de tubería (*Iron Roughneck*)	
Modelo / Tipo	VARCO AR4500
Rango de tamaños (diámetros de tubería)	3 ½ pulgadas - 9 ¾ pies
Torque de ensamble de tuberías (*Make up torque*)	100,000 pies/lb
Torque de desensamble (*Break out torque*)	120,000 pies/lb
Brazo Manipulador multiusos	
Modelo / Tipo	NOV DFMA T6282-ZMA-001

Carga de trabajo segura	400 kg a alcance máximo
Inclinación del brazo	26° abajo / 10° arriba
Unidad de cementación	
Modelo/ Tipo	Halliburton/ HCS-25
No. De bombas triplex	2
Presión máxima de trabajo	15,000 psi
Caudal volumétrico	16 bpm
Tipo de motor	Eléctrico GE- 752
Sistema de recirculación de mezcla	RCM
Capacidad total	25 bbl
Sistema de aditivos del motor	Bombeo CMS-4
Tanque batch	Mezclador de 150 bbl
Bombas de lodos de perforación	
Cantidad	4
Modelo	Lewco W-2215
Tipo	Triple
TR corta disponibles	6 ½ " (5" a 9")
Motores de accionamiento de bomba de lodos	2 cada sistema
Tipo de motor	GE 752 DC Hi- Torq series
Potencia por motor	1,150 hp @1,040 rpm
Presión de trabajo máxima	6,750 psi
Presión de prueba	11,250 psi
Contador de Carrera de la bomba	MD TOTCO
Bomba de sobrealimentación	Halco Supreme 250
Potencia del motor	119 hp 1,750 rpm
Línea de succión/ descarga DI	6"x 8"
Amortiguador de pulsaciones	Lewco L-20-7500 (2 por bomba)
Restablece válvula de Alivio	NOV Titan BX Atomatic Reset
Caudal volumétrico de trabajo por bomba a 90%	1,239 gal con 9" de TR corta
Tamaño de TR corta	6.5"
Velocidad de bombeo (90% del máx.)	100
Presión de bombeo	4, 773 psi
Caudal volumétrico de trabajo @ 100% de salida volumétrica	646 gal/ min

Bombas de transferencia de lodos	
Cantidad	7
Modelo	Halco 2500 Supreme con sello mecánico
Tipo	5x4x14 con rodete de 12.3 pulgadas
Motor	Electrico 110 HP 1750 rpm
Bombas de Mezclado de lodos	
Cantidad	3
Modelo	Halco 2500 Supreme con sello mecánico
Tipo	8x6x14 con rodete de 12.3 pulgadas
Motor	Electrico 184 HP 1750 rpm
Zaranda vibratoria	
Modelo	Derrick FLC-514 (6) y Derrick FLC-504 (2)
Cantidad	8
Tipo	High G
Tasa de flujo de diseño	900 GPM con 9.1 ppg. 7200 GPM total
Limpiador de Lodos	
Modelo	Derrick FLMC
Tipo	FLC 514
Numero de conos x tamaño	3x10'' conos de desarenador 20x4'' in conos de separadores de limo
Tipo de bomba centrifuga	Halco 2500 Supreme
Tamaño de bombas centrifugas	Desarenador: 8x6x14 con rodete de 11 ¾ pulgadas Separador de lim: 8x6x14 con rodete de 13 pulgadas
Motores de bombas	Desarenador: 146 HP Separador de limo: 154 HP
Flujo máximo	Desarenador: 1500 GPM Separador de limo: 1440 GPM
Degasificador	
Modelo / tipo	Derrick Vacu-flo 1200
Tipo de bomba centrifuga	Halco 2500 supreme
Tamaño de bomba centrifuga	8x6x14 con rodete de 11 pulgadas
Motor	Eléctrico de 109 HP 1750 rpm
Separador de lodo /gas ("*Poor Boy*")	

Modelo / tipo	Hampco Horizontal
Linea de descarga de gas (diámetro interno)	12''
Rendimiento de gas calculado	40 MMscfd
Tolva de lodos ("*Mud Hopper*")	
Cantidad	2
Modelo / tipo	Vortex VVE-U6-5D-M18 Lobsestar Dust Free Shear mixer
Bomba de alimentación Modelo / tipo	Halco 2500 Supreme 8x8x14 con rodete de 12 3/4 pulgadas
Motor	Eléctrico 184 HP 1750 rpm

*Nota: tonelada corta (traducción literal del inglés short ton) es una unidad de masa equivalente a 2.000 libras (unos 907,185 kilogramos).
MMscfd: millones de pies cúbicos estándar por día, por sus siglas en inglés
Fuente: Standard format equipment list, Ensco 8503. 2018.

Los planos del arreglo general de la plataforma semi-sumergible Ensco 8503 se encuentran en el Anexo 9.1.

En la Tabla 9.8, se resumen los principales equipos auxiliares que estarán incluidos en la plataforma semi-sumergible ENSCO 8503 (estructura prediseñada y armada).

Tabla 9.8 ***Principales equipos de auxiliares en plataforma Semi-Sumergible.***

Equipo	**Características**
Grúa Giratoria Principal	
Cantidad	2
Especificación	API spec 2C 6ta edición 2004
Modelo / tipo	Seatrax S9032
Ubicación	Babor
Longitud de pluma	160 pies
Alcance del gancho por debajo de la cubierta principal	270 pies
Carga máxima (radio mínimo)	97 ton
Carga máxima (radio máximo)	32 ton
Canastas para transporte de personal	Billy pugh
Grúa Pórtico	
Cantidad	1
Modelo / tipo	Patriot-Riser handling Gantry
Ubicación	Babor

Equipo	Características
Capacidad	48 ton
Velocidad de carga	40 pies por minuto
Altura máxima de carga	50 pies 3 pulgadas
Sistema de manejo de BOP	
Modelo / tipo	Patriot
Capacidad nominal	750 TE BOP Carrier
Sistema de Manejo de Árbol de navidad	
Modelo / tipo	Patriot / Tree Handling system
Capacidad nominal	250 T Cart w/150T Xmas tree Elevator
Cabrestantes de piso de perforación	
Cantidad	3
Modelo / tipo	Ingersoll Rand - FA5iMR24MK1G (1 unidad) RAM- AW2.9K6-12AX1 (2 unidades)
Capacidad nominal	5 ton (1) 10 ton (2)
Cable	¾ pulgadas x 700 pies (1) 1 pulgada x 700 pies (2)
Cabrestante de piso del enganchador	
Cantidad	2
Modelo / tipo	Ingersoll Rand – FA2B-7MK utility
Capacidad	4400 lbs
Cable	7/16 pulgadas x 150 pies
Cabrestante tipo "Man Rider" en el piso de perforación	
Cantidad	1
Modelo / tipo	Ingersoll Rand – FA150KGiMR-I-E
Capacidad	330 lbs
Cable	10mm x 600 pies
Cabrestante de utilidad en "Moon pool"	
Cantidad	2
Modelo / tipo	Ingersoll Rand - FA5iMR24MK1G
Capacidad	5 ton
Cable	5/8 pulgadas x 700 pies
Cabrestante tipo "Man Rider" en "Moon Pool"	

Equipo	Características
Cantidad	1
Modelo / tipo	Ingersoll Rand – FA150KGiMR-I-E
Capacidad	330 lbs
Cable	10mm x 600 pies
Cabrestante de utilidad (proa y popa)	
Cantidad	2
Modelo / tipo	Ingersoll Rand - FA5iMR24MK1G
Capacidad	5 ton
Cable	5/8 pulgadas x 700 pies
Cabrestante de utilidad en columnas (proa y popa)	
Cantidad	2
Modelo / tipo	Ingersoll Rand - FA5iMR24MK1G
Capacidad	5 ton
Cable	5/8 pulgadas x 700 pies
Manguera para "Fuel Oil"	
Cantidad	2
Dimensiones	4 pulgadas x 150 pies más 4 pulgadas x 10 pies
Modelo / Tipo	Copper state
Código de color	Café
Tipo de conexión	Brida ANSI 4 pulgadas 150 lbs x acoplamiento TODO de 4 pulgadas + Klaw dry break away coupling
Manguera para Químicos	
Cantidad	2
Dimensiones	6 pulgadas x 150 pies
Modelo / Tipo	Copper state
Código de color	Naranja
Tipo de conexión	6 pulgadas FIG 100 x Acoplamiento Camlock hembra
Manguera para cemento	
Cantidad	2
Dimensiones	6 pulgadas x 150 pies
Modelo / Tipo	Copper state
Código de color	Gris

Equipo	Características
Tipo de conexión	6 pulgadas FIG 100 x Acoplamiento Camlock hembra
Manguera para Aceite base	
Cantidad	2
Dimensiones	6 pulgadas x 150 pies
Modelo / Tipo	Copper state
Código de color	Café / Blanco/ Café
Tipo de conexión	Brida ANSI 6 pulgadas 150 lbs x acoplamiento TODO de 6 pulgadas + Klaw dry break away coupling
Manguera para Salmuera	
Cantidad	2
Dimensiones	6 pulgadas x 150 pies
Modelo / Tipo	Copper state
Código de color	Verde/Blanco/Verde
Tipo de conexión	6 pulgadas FIG 100 x Acoplamiento Camlock hembra
Manguera para lodo de aceite base	
Cantidad	2
Dimensiones	6 pulgadas x 150 pies
Modelo / Tipo	Copper state
Código de color	Café / Naranja/ Café
Tipo de conexión	Brida ANSI 6 pulgadas 150 lbs x acoplamiento TODO de 6 pulgadas + Klaw dry break away coupling
Manguera para agua de perforación	
Cantidad	2
Dimensiones	6 pulgadas x 150 pies
Modelo / Tipo	Copper state
Código de color	Azul
Tipo de conexión	6 pulgadas FIG 100 x Acoplamiento Camlock hembra

Fuente: Standard format equipment list, Ensco 8503. 2018.

En el Anexo 9.2 se encuentran disponibles Diagramas de Tubería e Instrumentación y arreglos generales de los equipos de proceso y auxiliares principales, tales como: cuarto de propulsores y bombas pontón, planta de

energía y sala de máquinas, cuarto de bombas del sistema de lodos, área de zaranda vibratoria y fosa de lodos, cuarto de generador de emergencia, piso de perforación, sistema de almacenamiento y transferencia de combustible.

9.1.3.3 Equipos de control de pozo en plataforma semi-sumergible

En la Tabla 9.9, se presentan las especificaciones técnicas de los principales equipos de control de pozo. En el Anexo 9.3, se encuentran el esquemas de los equipos de control de pozo así como el sistema de interconexión y el plano de la sala de control del preventor de reventones.

Tabla 9.9 Principales equipos de control de pozo.

Columna de Preventores de Reventón (BOP) (de abajo a arriba) Primario y Secundario	
Columna equipada con:	
Marco guía	Sí
Accesorio de recolección	Sí
Base de transporte	Sí
Diámetro	18 ¾ pulgadas
Presión de trabajo	15,000 psi
Servicio para H_2S	Sí
Conector hidráulico del cabezal de pozo	
Diámetro	18 ¾ pulgadas
Fabricante/Tipo	Dril-Quip 15M DXDW 30 pulgadas Perfil SHDH4 configurado con insertos de 27 pulgadas de perfil H-4
Presión de trabajo	15,000 psi
Sistema Hot-Tap para intervención submarina	Configurado con Inyección de glicol con ROV
Conector de repuesto del mismo tipo	Ninguno
Preventores de ariete (tipo RAM)	
Cantidad	3
Diámetro	18 ¾ pulgadas
Presión de trabajo	15,000 psi
Fabricante	Hydril
Modelo	Operadores de 15-1/2 pulgadas de bloqueo de posición múltiple (MPL, por sus siglas en inglés) en preventor anular (*"pipe rams")* y operadores de 22 pulgadas de preventor de arietes de corte de revestimiento (*"Casing shear rams*"). Preventor de arietes de corte no tienen MPL
Tipo (sencillo/doble)	Doble
Tipo de conexión superior de los Preventores	BX 164 Taponado

Tipo de conexión inferior de los Preventores	BX 164 Brida inferior
Salidas laterales	4
Diámetro de las salidas	3 1/16 pulgadas
Tipo de conexión	BX 154 bridada
Configuración de la Columna	
(Ciegos/de corte/Anular/Variable)	
Ariete de corte ciego *"Blind shear rams"*	Ariete de corte ciego
Ariete de corte de revestimiento *"Casing Shear rams"*	Ariete de corte de revestimiento
Ariete anular superior Variable (VBR, *Variable bore ram*) *"Upper pipe rams"*	4-1/2 pulgadas -7 pulgadas VBR
Ariete intermedios *"Middle rams"*	6-5/8 pulgadas -6 -15/16 pulgadas Modificado
Ariete anular inferior Variable (VBR) *"Lower pipe rams"*	4-1/2 pulgadas -7 pulgadas VBR
Ariete de prueba *"Test rams"*	4-1/2 pulgadas -7 pulgadas VBR Invertido
Preventor Anular en la Columna	
Tamaño	18 ¾ pulgadas
Presión de trabajo	10,000 psi
Fabricante/modelo	Hydril GX Dual
Válvulas Hidráulicas en caso de Falla (Estrangulamiento y ahogo, "*Kill and Choke*")	
Cantidad en cada salida lateral	2
Tamaño (diámetro interior)	3 1/16 pulgadas
Fabricante/modelo	WOM
Presión de trabajo	15,000 psi
Bloque sólido	Sí
Paquete Marino inferior de Tubo ascendente *"Primary Lower Marine Riser Package (LMRP)"* (de abajo a arriba)	
Conector hidráulico	
Fabricante/modelo	Cameron Collet HC
Tamaño	18 ¾ pulgadas
Presión de trabajo	10,000 psi
Preventor Tipo Anular (LMRP)	
Tamaño	18 ¾ pulgadas
Presión de trabajo	10,000 psi
Fabricante/modelo	Hydril GX Dual
Junta Flexible	
Modelo / Tipo	Oil States Subsea
Dimensión	21 pulgadas
Máxima desviación	10°
Adaptador de tubo ascendente (riser)	
Modelo / tipo	Drill Quip

dimensión	19.10''
Múltiple de Estrangulamiento "*Choke & kill Manifold*"	
Fabricante/modelo	WOM
Diámetro Interno Mínimo	3 pulgadas
Presión máxima de trabajo	15,000 psi
Servicios H_2S	Si
Cantidad de estranguladores ajustables	2
Fabricante/modelo	Expro Power Choke
Dimensión (Diámetro interno)	3 1/16 pulgadas
Cantidad estranguladores "Power choke"	2
Fabricante/modelo	Expro Power Choke / SCB21515WH-hyd
Dimensión (Diámetro interno)	3 1/16 pulgadas
Panel de control	Si
Fabricante/modelo	Expro Power Choke / 15MSC/BB
Ubicación	Caseta de perforación

Fuente: Standard format equipment list, Ensco 8503

9.1.3.4 Almacenamiento

Debido a que esta etapa del proyecto contempla únicamente la exploración, no se tendrá almacenamiento de hidrocarburo. Los combustibles y demás sustancias almacenadas para el proyecto se encontrarán dentro de la plataforma y serán únicamente suministros para la perforación y combustibles para el funcionamiento de la MODU. Para mayor información sobre el sistema de almacenamiento, el arreglo general de tanques dentro de la plataforma de perforación Ensco 8503 se encuentra disponible en el Anexo 9.4.

A continuación, una lista de estándares de tanques de almacenamiento utilizados frecuentemente:

- API Spec 12D: especificaciones para tanques soldados en campo para almacenamiento de líquidos de producción
- API Std 620: diseño y construcción de tanques de almacenamiento grandes, soldados y de baja presión
- Tanques de acero soldados API Std 650: para almacenamiento de aceite (se reemplazaron varias especificaciones de la serie API 12)
- API Std 2000: ventilación tanques de almacenamiento atmosféricos y de baja presión
- ISO 28300/ estándar API 2000: venteo a la atmósfera
- API 12B: atornillado de tanques de almacenamiento de fluidos de producción: especificación
- API 12F: tanques de almacenamiento construidos en taller para fluidos de producción

- API 650: almacenamiento de gasóleo marino
- ANSI/ API 2350-2012: protección de sobrellenado de tanques de almacenamiento
- NFPA 59A: Norma para la producción, almacenamiento y manejo del gas natural licuado

En la Tabla 9.10, se indica la capacidad de almacenamiento de las sustancias que se utilizarán en la plataforma semi-sumergible (estructura prediseñada y armada). Los sistemas de seguridad que se incluyen en dicha tabla serán iguales o equivalentes a los que se consideran para las instalaciones del Proyecto.

Tabla 9.10 Capacidad de almacenamiento de materiales en plataforma Semi-sumergible.

Tanque	Sustancia	Volumen	Peso (ST)	LCG	TCG	VCG	Sistemas de Seguridad
Tanque PF06	Gasóleo marino	722.09 m³	726.72	30.22	71.00	11.71	Regulador de flujo, indicador y medidor de nivel, transmisor de nivel, medidor de temperatura y válvulas de cierre rápido
Tanque PF08		539.39 m³	542.85	5.22	70.95	11.69	
Tanque SF06		722.09 m³	726.72	30.22	71.00	11.71	
Tanque SF08		539.39 m³	542.85	5.22	70.95	11.69	
Total	**Gasóleo marino**	**2,522.96 m³**	**2539.14**	**NA**	**NA**	**NA**	
	Combustible helicóptero	5.8 m³	ND	NA	NA	NA	ND
Tanque (Cuarto de motores)	Aceite lubricante	18.38 m³	18.72	87.08	57.25	104.67	Válvulas reguladoras de flujo, medidor de nivel, interruptor de seguridad para alto nivel, alarma de alto nivel, medidor de presión y de flujo
Tanque (Cuarto de bombeo de lodo):		1.65 m³	1.68	61.96	39.58	106.00	
Tanque (Cuarto de generador de emergencia):		0.74 m³	0.76	90.833	71.41	112.50	
Total	**Aceite Lubricante**	**20.77 m³**	**21.16**	**NA**	**NA**	**NA**	
Tanque PBO15	Aceite base	270.93 m³	268.76	110.00	97.42	13.94	Válvulas de control manual, indicador y transmisor de nivel. En el tanque de servicio: interruptores de seguridad para alto nivel, válvulas de cierre y apertura, válvulas de alivio, medidores de nivel y reguladores de flujo.
Pileta 1	Lodo Activo	104.73 m³	237.14	24.02	26.03	103.94	Válvula de control manual para el regulador de temperatura,
Pileta 2		95.45 m³	216.14	24.03	8.24	103.92	

Pileta 3		92.73 m^3	209.97	24.06	8.50	103.92	manguera flexible para , sistema de venteo para la operación de mezclado, interruptor de seguridad para alto nivel, interruptor de enclavamiento para eliminar el diferencial de presión en el mezclador
Pileta 4		113.36 m^3	256.69	24.00	26.72	103.96	
Pileta 5	Lodo de Reserva	99.56 m^3	225.45	9.68	26.06	103.92	
Pileta 6		87.22 m^3	197.49	9.72	8.31	103.66	
Pileta 7		86 m^3	194.72	9.71	8.50	103.73	
Pileta 8		107.87 m^3	244.25	9.70	26.76	103.95	
Pileta Intermitente 1	Lodo de Proceso	12.33 m^3	27.92	34.00	5.27	109.00	
Pileta Intermitente 2		12.35 m^3	27.97	34.00	15.27	109.00	
Total	**Piletas de Lodos**	**811.6 m^3**	**1837.74**	**NA**	**NA**	**NA**	
Tanque PLM2	Lodo liquido de Reserva en Pontón	276.46 m^3	625.99	110.00	97.42	14.14	
Tanque PLM3		345.57 m^3	782.48	87.500	97.42	14.14	
Tanque SLM2		276.46 m^3	625.99	110.00	97.42	14.14	
Tanque SLM3		345.57 m^3	782.48	87.50	97.42	14.14	
Tanque SLM 14		345.57 m^3	782.48	87.50	97.42	14.14	
Tanque SLM15		276.46 m^3	625.99	110.00a	97.42	14.14	
Total	**Lodo liquido de Reserva en Pontón**	**1,866.1 m^3**	**4225.41**	**NA**	**NA**	**NA**	
Tanque PBR14	Salmuera	338.66 m^3	634.63	87.50	97.42	13.94	Regulador de flujo, indicador y medidor de nivel, transmisor de nivel, medidor de temperatura y válvulas de cierre rápido
N.D.	Bentonita/barita	372.79 m^3	ND	ND	ND	ND	Regulador de flujo, indicador y medidor de nivel, transmisor de nivel, medidor de temperatura y válvulas de cierre rápido

N.D.	Cemento	382.28 m^3	ND	ND	ND	ND	Regulador de flujo, indicador y medidor de nivel, transmisor de nivel, medidor de temperatura y válvulas de cierre rápido

Fuente: Tank arrangement and capacity plan, Ensco 8503.
ST: Toneladas Estándar
LCG: Centro de Gravedad Longitudinal
VCG: Centro de Gravedad Vertical
TCG: Centro de Gravedad Transversal
ND: No Disponible
NA: No Aplica

9.1.3.5 Sistemas de aislamiento

La plataforma tendrá un sistema de drenaje cerrado en el que será contenido cualquier derrame que pueda producirse en las instalaciones. Estará conectado a través de líneas de drenaje en los diferentes niveles, tal como indica la normatividad SOLAS Capítulo II parte B regla 21 "Medios de bombeo de aguas de sentina". El volumen de contención del sistema estará distribuido en 8 fosas de con una capacidad total de 4750 bbl/ 755 m^3 dirigido a un tanque de almacenamiento, cuyo producto es dispuesto posteriormente bajo la regulación pertinente en tierra.

La plataforma cuenta con un sistema de drenaje a lo largo de la cubierta de la misma. Se verificará que todos los elementos cuenten con sello adecuado para evitar que el líquido salga por la borda, así mismo cualquier derrame producido en cualquier área de la cubierta de la plataforma entrará en el sistema de drenaje, el cual se acumulará en un tanque localizado en el casco de la plataforma (tanque de recolección). El tanque funciona como un separador, en caso de que el agua de lluvia entre en contacto con cualquier líquido derramado. El agua será filtrada y los residuos restantes serán gestionados como residuos peligrosos.
Por otro lado, en la Tabla 9.11 se describen los equipos de prevención de contaminación dentro de la plataforma Ensco 8503.

Tabla 9.11 Equipos de prevención de contaminación.

Equipo	Características
Tratamiento de aguas residuales	Cantidad:1 Modelo: Hamworthy Tipo de sistema: ST8 Super Trident Estándares: Marpol Anexo IV Capacidad: 3,128 Galones americanos
Tratamiento de aguas residuales	Cantidad:1 Modelo: Omni Prime Tipo de sistema:12 MXMP Estándares: No especificado Capacidad: 6,750 Galones americanos
Compactador de basura	Modelo: Red Fox/ Cajun TC 40- EN Tipo de sistema: Aire/ hidráulico Estándares: Marpol Anexo IV
Disposición de basura/ Molino	Modelo: Dolphin Tuff Gut Tipo de sistema: Eléctrico Estándares: Marpol Anexo IV
Separador agua- aceite	Cantidad: 4 Modelo: RWO/ Skits Deb 5.0 Estándares: Marpol Anexo IV Capacidad: 22 ppm

Fuente: ENSCO 8503 Equipment List Std Format.

9.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO

Las actividades que eni llevará a cabo en el AC7 para la fase de exploración se consideraron desde el diseño de pozo, el movimiento de equipos, la perforación

y el abandono. Estas actividades se dividieron en cinco (5) nodos para su mejor análisis, como se muestra a continuación.

- Diseño. Estas actividades incluyen el diseño del pozo de exploración, que se hace con base en información geológica existente, datos sísmicos de cobertura azimutal, estudios metoceánicos, estudios de riesgos someros, experiencia de ingenieros de perforación, etc. Estos estudios sirven para determinar las zonas con mayores yacimientos potenciales de hidrocarburos y realizar ajustes en el diseño de la perforación exploratoria. Como se mencionó en la sección 9.1.3, estos estudios serán adquiridos por eni y se realizará el diagnóstico para definir las áreas con potencial para establecer el programa de perforación.

  En esta etapa se definen las dimensiones y características del pozo, así como las características de los componentes que se van a utilizar en su construcción. Es importante mencionar que la plataforma de perforación es una estructura prediseñada que ha sido construida bajo estándares internacionales y ha sido sujeta a análisis de seguridad como *safety case*, que es un documento de seguridad producido por el mismo operador que identifica los peligros y los riesgos, y describe cómo es que se controlan los riesgos, también describe el sistema de administración de seguridad que asegura que los controles son efectivos y consistentemente aplicados. Es por esto que el diseño mismo de la plataforma de perforación no forma parte del alcance de este proyecto.

- Construcción/Movilización/Desmovilización. Como se mencionó anteriormente, el proyecto involucra la perforación de dos pozos exploratorios principales y en caso de ser requerido, uno de contingencia.

  Para esta actividad no se requiere la construcción de alguna planta o similar, las instalaciones que se utilizan están contenidas en su totalidad en la plataforma de perforación que ha sido prediseñada y construida fuera de los alcances de este proyecto.

  Es por esto que, en el nodo de construcción, se abordaron las actividades de movilización de la plataforma de perforación al área de trabajo y al terminar el pozo, la desmovilización fuera del área de trabajo.

- Actividades rutinarias. Una vez que se ha concluido la etapa de diseño del pozo y se ha movilizado la plataforma de perforación al área de trabajo, comienzan las actividades rutinarias que en este caso incluye las actividades mismas de perforación.

  Para el AC7, eni tiene contemplado perforar dos pozos exploratorios principales y en caso de ser requerido, uno de contingencia. Todos los pozos serán verticales y ninguno tendrá desviación direccionada.

  Es importante mencionar que el procedimiento de perforación que se sigue es el mismo para todos los pozos y en todos los casos se siguen las

mejores prácticas de la industria y no son perforados de manera simultánea.

Las actividades de perforación utilizan primero una técnica llamada *jetting*, para iniciar la perforación del pozo y posteriormente un tubo de perforación que incluye una broca de perforación. Para la lubricación de la broca se utilizan los lodos de perforación que además al ser recirculados, ayudan a transportar los recortes de perforación al buque de perforación y así evitar la contaminación del lecho marino.

A medida que el pozo se perfora, la tubería de revestimiento se cimienta en su lugar por debajo del fondo marino para estabilizar y aislar el pozo de las formaciones geológicas circundantes, evitando que las paredes del pozo se colapsen. Estas actividades requieren el uso de cemento; la preparación, mezclado y bombeo del cemento se incluyeron dentro de este nodo. Asimismo, dentro de las actividades rutinarias se incluyen las actividades de monitoreo del perfil estratigráfico que se realizan a medida que se avanza con la perforación. No se planean pruebas de producción como parte de este Proyecto.

- Actividades no rutinarias. Dentro de las actividades no rutinarias se consideraron: amenazas por terrorismo, mantenimiento principal no planificado, operaciones simultáneas, sobrepresión del pozo y falla durante procedimientos de emergencia.

- Abandono. Para el caso de los pozos exploratorios, la etapa de terminación se considera el fin de las actividades de perforación exploratoria de hidrocarburos, tras las cuales éstos serán suspendidos hasta el nivel del lecho marino para desarrollos en actividades futuras. Los pozos podrán suspenderse de manera temporal o permanente según las reservas calculadas en cada yacimiento y pozo perforado, y la cantidad de acumulaciones de hidrocarburos. En caso de que sean suspendidos de forma temporal, las zonas productivas con contenido de hidrocarburos serán aisladas con tapones de cemento y se instalará un tapón ciego debajo del fondo marino. En caso de que las reservas no sean suficientes y el pozo deba ser tapado de forma permanente, se le colocarán tapones de cemento y la plataforma abandonará las instalaciones por completo.

9.2.1 Análisis de actividades altamente riesgosas

De acuerdo a la información proporcionada por el Promovente, las sustancias peligrosas almacenadas en el área del Proyecto, se presentan en la Tabla 9.12, en esta tabla se hace una comparación de las sustancias con los listados de actividades altamente riesgosas (LAAR).

Tabla 9.12 Comparación de sustancias peligrosas con LAAR.

Sustancia	Volumen total almacenado (m^3)	¿Se encuentra en algún LAAR?
Gasóleo marino	2,522.9	No
Lodos de perforación (activos, de reserva y de proceso)	2,641.1	No
Aceite base de lodos de perforación	270.9	No
Aceite lubricante	20.7	No
Cemento	382.2	No
Bentonita / barita	372.8	No
Combustible para helicóptero	5.8	No

Fuente: Ensco 8503 Tank Arrangement and capacity plan

Como se puede observar en la Tabla 9.12 de las sustancias almacenadas ninguna se encuentra listada el Primer/Segundo LAAR. Sin embargo, en el "Segundo listado de actividades altamente riesgosas" publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 1992, en el artículo 4 sección VIII se menciona que las sustancias no indicadas, que tengan las características indicadas a continuación y una cantidad a partir de 10,000 kg deben ser consideradas como altamente riesgosas.

- Temperatura de inflamación menor de 37.8 °C
- Temperatura de ebullición menor a 21.1 °C
- Presión de vapor de 760 mm Hg

Sin embargo, cabe mencionar que independientemente del resultado de la comparación citada anteriormente es requerimiento de ASEA que todos los proyectos del sector hidrocarburos presenten estudios de riesgo ambiental ante esta dependencia. Por lo tanto, se incluye el presente análisis al ser el requerimiento regulatorio vigente al momento de la presentación de este estudio.

Las hojas de datos de seguridad (HDS) de los principales materiales utilizados en el proyecto se incluyen en el Anexo 9.5.

9.2.2 Hojas de seguridad

A continuación, en la Tabla 9.13 se presentan las propiedades del hidrocarburo y en la Tabla 9.14 las características de composición de la mezcla del hidrocarburo, que se esperan encontrar en el área del Proyecto, de acuerdo con la información proporcionada por eni.

Tabla 9.13 Propiedades del Hidrocarburo

Nombre	Gravedad API	Densidad (kg/m³)	Densidad relativa	Viscosidad (cP)	Proporción gas a hidrocarburo (GOR)
Hidrocarburo	35 - 40	876.3	1.101	1.5	75.25

Fuente: Información de almacenamiento proporcionada por eni, 2018

Tabla 9.14 Características de la mezcla de hidrocarburo

Componente	% en masa
Nitrógeno	0.000
CO_2	0.000
H_2S	0.000
Metano	0.000
Etano	0.007
Propano	0.100
i-Butano	0.073
n-Butano	0.318
Neo-pentano	0.000
i-pentano	0.362
n-pentano	0.579
Hexano	1.752
M-C-Hexano	0.176
Tolueno	0.213
Octano	2.410
E-Benceno	0.115
M/P-Xileno	0.172
O-Xileno	0.151
Nonano	2.685
1,2,4-TMB	0.215
C10	3.025
C11	2.817
C12	2.599
C13	2.607
C14	2.402
C15	2.507
C16	2.305
C17	2.550
C18	2.203
C19	1.690
C20	1.859
C21	1.787
C22	1.698
C23	1.558
C24	1.486
C25	1.335
C26	1.294
C27	1.266
C28	1.207

C29	1.177
C30	1.061
C31	1.072
C32	0.991
C33	0.895
C34	0.873
C35	0.780
C36+	42.707

Fuente: Información de almacenamiento proporcionada por eni, 2018

Las hojas de datos de seguridad (HDS) de los principales materiales utilizados en el proyecto se incluyen en el Anexo 9.5.

La totalidad de las hojas de datos de seguridad de los materiales utilizados en el buque de perforación e instalaciones relativas al Proyecto, se mantendrán disponibles en Sitio, en idioma español, y siguiendo los lineamientos que se especifican en la Norma Oficial Mexicana, NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

9.2.3 Descripción de principales equipos de proceso y auxiliares

La plataforma semi-sumergible para la perforación del pozo tendrá los equipos principales indicados a continuación:

Torre de Perforación.

Se contará con una torre o mástil del tipo NOV Dreco/KFELS siguiendo las especificaciones del API 4F & 4C, con una altura de 201 pies, una base de 40 x 46 pies, y una corona de 20 x 20 pies. Esta torre contará con una capacidad nominal de 2,000,000 libras. Estará equipada con un máximo de 14 líneas, así como escaleras, jaulas de seguridad, unidad para acceso a la polea de corona, contrabalance, sistema para pinzas de perforación y pinzas para giro de tubería, y sistema de iluminación a prueba de explosión. La torre también contendrá piso, mástil y fosas de proceso resistentes a las inclemencias del tiempo.

Maquinaria en piso de perforación

La maquinaria en el piso de perforación incluye los siguientes equipos:

- Unidad de poder hidráulico para el compensador de movimiento de corona
- Motor del ventilador para malacate
- Separador lodo/ gas
- Mini tanque de viaje
- Malacate para levantador de personal
- Ancla de cable muerto
- Malacate para la línea de perforación
- Unidad de tensado de la tubería ascendente de perforación

- Polea
- Sub base de cordón umbilical
- Panel de control del área de almacenamiento de tuberías
- Orificio de maniobra rotatorio
- Intensificador/ receptor de aire
- Panel de mesa rotatoria de apoyo
- Unidad de control de válvula del brazo manipulador de tubería
- Tanque de aceite de malacate
- Tanque de almacenamiento de aceite hidráulico
- Bomba remota de estranguladores
- Ensamblaje múltiple de 6,7,8 y 9 puertos
- Botellas de recipientes a presión de fluidos de perforación (CMC)
- Llaves de desenrosque
- Panel de control remoto del conector de tubería de perforación
- Cabina de aumento y reducción de CMC
- Panel de control de la cesta de entubación a presión
- Panel de interconexión del cabrestante de maniobras
- Ventilador de circulación
- Malacate para reacomodar secciones de tubería
- Panel de control y plataforma de herramientas para correr y recuperar la tubería ascendente de perforación (araña de tubería ascendente y gimbal)
- Panel de control para el Diseño para Fabricación y Ensamblaje
- Panel de control y cabina hidráulica del foxhole
- Kit autoengrasante de ensamblado
- Panel de control del recipiente para prueba hidrostática
- Cadena de arrastre de la unidad de mando superior

Sistema de elevación de la Torre.

La plataforma contará con un sistema de elevación principal para la corona del tipo NOV-Hydralift CMC-H-1000-25, compuesto por ocho poleas con un diámetro de 72 pulgadas cada una. Este sistema tendrá una capacidad nominal de 972.76 ton (2,145,000 libras) bloqueada o 453.59 ton (1,000,000 libras) compensada.

Adicionalmente, la plataforma contará con un sistema de elevación de viaje del tipo NOV-Hydralift 72TB-1000, con una capacidad de carga de 1,000 ton, utilizando siete poleas con un diámetro de 72 pulgadas cada una.

Sistema de Purificación de Agua de agua potable.

La plataforma contará con dos sistemas de purificación de agua potable del tipo SE150ROas-1. Cada uno de estos sistemas tendrá una capacidad de 56,780 l/día e incluirá los siguientes tratamientos: neutralización, desmineralización, adición de CO_2 y desinfección por UV.

Motores.

Proveen potencia al equipo de izaje y al equipo de perforación. La fuente de energía eléctrica es proporcionada por generadores accionados por motores diésel. Se contará con cinco motores Electro-Motive ME20-710G7C con una potencia máxima de 5,000 HP y dos motores Electro-Motive L20-710G9C-T2 con una potencia máxima de 5,500 HP, que operarán con diésel. Estos motores estarán equipados con arrestadores de chispas y silenciadores. Los motores tendrán un consumo total de diésel de aproximadamente 200 a 250 barriles/día.

Cuarto de generador de emergencia

El arreglo de maquinaria de la sala del generador de emergencia contempla los siguientes equipos:

- Un generador de emergencia Caterpillar modelo 3512 BDITA con las especificaciones eléctricas de 1250 kVA, 480V, 3PH, 60Hz y cuenta con un peso seco/ húmedo de 14,398 / 16, 671 lbs
- Un Centro de Control de Motores de 480V, 3PH, 60Hz
- Un tablero de distribución de emergencia (480V)
- Un transformador HPS de 300 KVA
- Un tablero de distribución de 208/ 120 VAC
- Tanque de combustible (generador de emergencia) KFELS de dimensiones de 8´-10" de largo x 3´-0" de ancho x 6´- 7" de altura y una capacidad de 1,300 galones
- Baterías de 24V Caterpillar 3T5760 (4 por set)
- Cargador de baterías marca Noris
- Receptor de aire con capacidad de 140 m^3
- Tanque de aceite lubricante KFELS con dimensiones de 3´-0" de largo x 3´-0" de ancho ancho x 3´-0" de alto con capacidad de 200 galones
- Panel de iluminación principal y de emergencia ELP5 marca Nautronix con dimensiones de 800 mm de largo x 200 mm de profundidad x 1,000 mm de altura
- Caja de conexión a tierra (puerto) marca Houston Electric de 800 mm de largo x 400 mm de profundidad x 1,400 mm de altura
- Panel de interruptor de cambio marca TSL Power Systems
- Transformador de 200 KVA marca Hammond Power

Planta de energía y sala de máquinas

Como parte del arreglo general de la sala de maquina/ planta de energía se incluye al menos un generador diésel, una bomba de servicio de combustible, una bomba manual de emergencia, un separador centrífugo de diésel, un tanque de asentamiento, una bomba de transferencia de aceite lubricante, un tanque de aceite lubricante, un compresor de arranque en frío, un receptor de aire de arranque de motor, un transformador de 2,000 KVA, patines "Trolley", tanque y bomba de aceite usado, tanque de expansión de refrigerante, un panel de control de motor local, un limpiador de partes con ruedas y dispositivo de bloqueo, un gabinete de liberación de CO_2, un ventilador de circulación MSC-01, un generadores de motor base diésel, un motor local, un panel de control de

generador, intercambiadores de calor con refrigerante, separadores centrífugos de diésel e intercambiadores de calor del generador de motor base diésel.

Cuarto de propulsores y bombas en pontón

A continuación, se añade una lista de equipos que forman parte del arreglo de maquinaria en el cuarto de pontón y propulsor:

- Bombas de balasto (4)
- Bombas de sentina (4 en cuarto de propulsores)
- Bomba de sentina (1 en cuarto de bombas)
- Bombas contra incendios (2)
- Bombas de servicio de agua salada (4)
- Bombas de transferencia de lodos (4)
- Bombas de agua de enfriamiento de propulsor (4)
- Filtro CJC/ Separador (4)
- HPU Sistema de control azimutal (4)
- Tanque de 630 litros y set de bombas
- Sistema de compensación de presión (4)
- Propulsores (4)
- Panel Nutronix (4)
- Caretilla "Trolley"

Sistema de Izaje.

El sistema de izaje estará compuesto por las características que se mencionan en la Tabla 9.15.

Tabla 9.15 Sistema de izaje.

Grúas	**Dos (2) en la cubierta principal**
Especificaciones:	API2C
Marca:	Seatrax Model S9032
Tipo:	Pedestal
Ubicación:	Estribor y babor
Largo de la pluma	48.8 m
Alcance del gancho por debajo de la cubierta principal	82.3 m
Capacidad de carga	97 Mega toneladas (Mt)

Fuente: ENSCO 8503 Equipment List Std Format.

El sistema de izaje contará con alarmas sonoras y visuales, freno automático, compuerta de seguridad en los ganchos, sistemas anticolisión (Crown saver) e iluminación en la pluma.

Mesa Rotatoria.

La mesa rotatoria será del tipo NOV Varco BJ RST 605 y contará con una apertura máxima de 60 ½ pulgadas. Su capacidad estática será de 1,000 toneladas de carga estática. Esta mesa contará con tres motores hidráulicos de alto torque

cada uno. Adicionalmente, la mesa rotatoria contará con sistema de recolección de lodos/goteo.

Top Drive.

El Top Drive es uno de los tres elementos mayores del sistema rotatorio, el cual es utilizado para hacer rotar la sarta de perforación y la broca/barrena en el fondo del pozo. El Top Drive será del tipo NOV Varco TDS 1000A, estará accionado de manera eléctrica. La capacidad nominal de esta unidad será de 1,000 toneladas, con una presión de trabajo de 7,500 psi y una potencia de salida de 1,150 HP.

El Top Drive contará con un sistema de aire acondicionado integral para toda la unidad. Se cuenta con un sistema de fuga tipo Varco PH-100 con un torque máximo de 100,000 pies/libras.

Diverter (desviador de flujo).

El desviador de flujo o diverter es uno de los equipos de control que conforman el sistema de control de pozo. Como su nombre lo indica, su función es desviar el flujo. El desviador de flujo será del tipo DrilQuip FDS, fijo, con un diámetro máximo de 60 pulgadas y tendrá una presión de trabajo de 500 psi.

El desviador contará con dos salidas, de 12 pulgadas cada una, las cuales estarán equipadas con válvulas de bola con actuadores hidráulicos. Cuenta con válvulas para regular el flujo, reductores, juntas telescópicas, indicadores de presión y anillos de soporte para la tubería ascendente de perforación.

Cuarto de bombeo de lodos

Los equipos dentro del cuarto de bombeo de lodos incluyen tres bombas de lodo y cuatro bombas de carga. También contará con bomba de aceite residual, tanque de aceite de engranaje, dos carros de anclaje para elevación, consola de control de bomba de lodos, dos tanques de aceite residual y un panel de control de cinco estaciones.

Sistema de Lodos de Cementación.

El Sistema de Lodos estará conformado por tres sistemas: Sistema de lodos de alta presión, sistema de lodos de baja presión y sistema de almacenamiento a granel.

Sistema de lodos de alta presión.

El sistema de lodos de alta presión tendrá una presión de trabajo de 7,500 psi, con una presión máxima de prueba de 11,250 psi.

El sistema estará conformado por cuatro bombas de lodos manufacturadas por LEWCO, las cuales serán de tipo Triplex, con un diámetro por carrera de 5 x 9 pulgadas. Cada bomba contará con dos motores de 1,150 HP cada uno, los cuales

operarán con corriente directa. Cada bomba contará con una válvula de relevo del tipo NOV Titan BX. La capacidad nominal de cada bomba al 90% será 4,690 litros por minuto (1,239 galones por minuto). La velocidad de operación de las bombas será de 100 carreras por minuto (spm por sus siglas en inglés, strokes per minute), correspondiente al 90% de su velocidad nominal.

El sistema también contará con siete bombas de mezclado del tipo Halco 5 x 4 x 14 con un poder de salida de 480 rpm.

Adicionalmente, el sistema contará con tres bombas de carga o refuerzo del tipo LEWCO W-2215 con capacidad de 1,239 galones por minuto cada una.

El sistema se completará con dos distribuidores verticales, una manguera rotatoria principal y una auxiliar, y una manguera de cementación.

Sistema de lodos de baja presión

El sistema de lodos de baja presión comprenderá los siguientes equipos:

Un tanque de procesamiento de lodos, compuesto por un tanque degasificador, un tanque limpiador de lodos y un tanque centrifugador.

Ocho tanques de lodos con capacidades individuales entre 493 y 623 bbl, dando un total de capacidad de 4,750 bbl. Todos estos tanques contarán con agitadores y fungirán como reserva.

Dos tanques de almacenamiento de mezclas líquidas con distintas composiciones y para distintos fines (pueden ser sólidos en suspensión y en este caso corresponde a lodos (mud). Los tanques tendrán una capacidad de 66 y 70 bbl, respectivamente.

Dos tanques de viaje de 50 bbl y un tanque de rectificación de 10 bbl. Estos tanques estarán equipados con bombas Halco Supreme 2500 3 x 2 x 13. Seis zarandas vibratorias controladas por dos motores eléctricos. Estas zarandas contarán con un flujo nominal de 900 GPM.

Un limpiador de lodo Derrick FLMC con tres conos de 10 pulgadas y 20 conos de cuatro pulgadas, alimentado por una bomba Halco 2500 Supreme. Un separador lodo/gas Hampco Horizontal con diámetro de descarga de 12 pulgadas. El flujo estimado de gas será de 40 pies cúbicos por minuto.

Un degasificador Derrick Vacu-flo 1200, alimentado por una bomba Halco 2500 Supreme 8 x 6 x 14. Adicionalmente se contará con 42 agitadores de lodo.

Preventores de Reventón (BOP por sus siglas en inglés, Blow-Out Preventors)
El preventor de reventones tiene un presión de trabajo nominal de 15 M y clase API 6-A1-R5 de acuerdo al estándar API 53[11], para preventores de reventón

[11] American Petroleum Institute, API Standard 53 "Blowout Prevention Equipment System for Drilling Wells" 4ta edición, Noviembre 2012.

submarinos. Esto significa que la columna esta calibrada para soportar presiones de hasta 15,000 psi y cuenta con 1 preventor anular y 5 preventores de ariete.

La columna BOP estará equipado con diferentes tres preventores de tipo doble ariete del tipo Hydril Compact 15M de 15-1/2 pulgadas con bloqueo de posición múltiple (MPL, por sus sigla en inglés). Estan equipadas con los siguientes preventores de ariete:

- Un ariete de corte de revestimiento "*Casing shear ram*"
- Un preventor de ariete ciego de corte "*Blind shear ram*"
- tres preventores variables "*Variable rams*" de 4 ½ pulgadas – 7 pulgadas

Al mismo tiempo, la columna del BOP cuenta con un preventor anular Hydril 10M GX Dual de 18 ¾ pulgadas.

La columna BOP también contará con dos válvulas WOM de 3 1/16 pulgadas en la línea de ahogo , las cuales trabajarán a una presión de 15,000 psi.

Se cuenta con un segundo preventor de reventones igual al descrito anteriormente en piezas de respuesto.

Área de zaranda vibratoria y fosa de lodos

El dispositivo principal, y quizás más importante, del equipo de perforación para remover los sólidos perforados del lodo es la zaranda vibratoria. un cedazo (filtro) de tela mecánica vibra mientras el fluido de perforación fluye sobre éste. La fase líquida del lodo y los sólidos más pequeños que la tela metálica pasan a través del cedazo, en tanto que los sólidos más grandes son retenidos en éste y finalmente caen por la parte posterior del dispositivo y son descartados. Obviamente, las aberturas más pequeñas del cedazo eliminan más sólidos de todo el lodo, pero se observa una reducción correspondiente en la tasa de flujo por unidad de área de la tela metálica.

Los servicios de equipamiento debajo de la cubierta del agitador a una elevación de 111'0" y capacidad de 1 ST que corresponden al sistema de la zaranda vibratoria son:

- 2 bombas degasificadoras
- Bomba destiladora
- Bomba desarenadora

Un tanque de acero abierto o con bordes protectores lleno de lodo de perforación que no se agita ni se hacer circular. Si se hace pasar el lodo lentamente a través de este tipo de contenedor, la mayoría de los sólidos de perforación grandes se depositan en el fondo, limpiando de alguna manera el lodo. Si la fosa de decantación es pequeña, como en el caso de los tanques de lodo de acero, debe limpiarse con frecuencia a medida que los recortes se acumulan en el fondo del tanque.

Algunos de los equipos más importantes que forman parte del arreglo de maquinaria para la zaranda vibratoria y la fosa de lodos se mencionan a continuación:

- Agitador de esquisto
- Acondicionador de lodo
- Degasificador al vacío
- Bomba mezcladora de lodo
- Bomba de tanque de viaje
- Agitador de lodo
- Divisor de flujo
- Tanques de compensación
- Colector de polvo
- Cortadora/ Mezcladora doble succión
- Taladro
- Tanque de decapado
- Secador VSM- 04
- Tanque de agitación
- Caja de colección de corte
- Ventilador de circulación MSC- 2A y 2B
- Separador de sólidos
- Tanque de efluente (portátil)
- Bomba de aire
- Panel de control de lodos
- Cargador de batería 3 fases de 3.5 a 10 kW

Sistema de ahogo y estrangulamiento

El peso aproximado del sistema de ahogo y estrangulamiento (choke & kill) es de 41, 750 libras. Está conformado por diversos instrumentos, entre los cuales se encuentran colectores múltiples para válvulas, bridas con soldadura de cuello, hidro estrangulador, bloques de aparejo móvil de 3 y 7 vías, tanque buffer, junta giratoria de barrido largo, conexiones de bridas, cojín de fluido de brida, medidores de presión, regulador de presión, bridas transversales y anillos de juntas.

Asimismo, se contempla una tubería de alta presión para este sistema, el cual se compone de válvulas reguladoras de flujo, reductores, bridas ciegas, uniones martillo, accesorios como codos y Ts, juntas de expansión, transductores de presión, indicadores de presión, sensores de flujo, bombas centrífugas y transmisores de presión. Dentro de este sistema, se cuenta con un separador de gases horizontal, el cual tiene una presión de operación de 125 psi, mientras que la presión de diseño es de 150 psi. También, el diseño considera dos tanques de viaje, tienen generalmente una capacidad de 20 a 50 barriles. Este sistema tiene la capacidad de llenar el pozo continuamente, tomando los retornos en el tanque. Con esto se tiene la ventaja que se puede mantener el pozo lleno todo el tiempo y el volumen, tanto si decrece como se incrementa puede dar una idea de la condición del pozo.

Sistema de almacenamiento y transferencia de combustible

El sistema de almacenamiento y transferencia de combustible contará con medidas de seguridad pre instalados, tales como: válvulas (compuerta, aguja, bola, cierre rápido operada remotamente, bola cerrada, compuerta cerrada, bola operada por aire, anti retorno, retención y de cierre automático), mangueras flexibles, acoplamientos de camlock, tubos de escape de succión, línea de desbordamiento, control remoto, reductor, tubería de control, indicador visual, boquilla con dispositivo de hombre muerto, filtros, controles de ventilación con filtro de flama, indicadores de nivel operados con flotador magnético, medidores de nivel de contenido, colador simple y doble.

En el Anexo 9.2 se encuentran disponibles Diagramas de Tubería e Instrumentación y arreglos generales de los equipos de proceso y auxiliares principales, tales como: cuarto de propulsores y bombas pontón, planta de energía y sala de máquinas, cuarto de bombas del sistema de lodos, área de zaranda vibratoria y fosa de lodos, cuarto de generador de emergencia, piso de perforación y transferencia de combustible y tubería de alta presión para el sistema de ahogo.

9.3 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

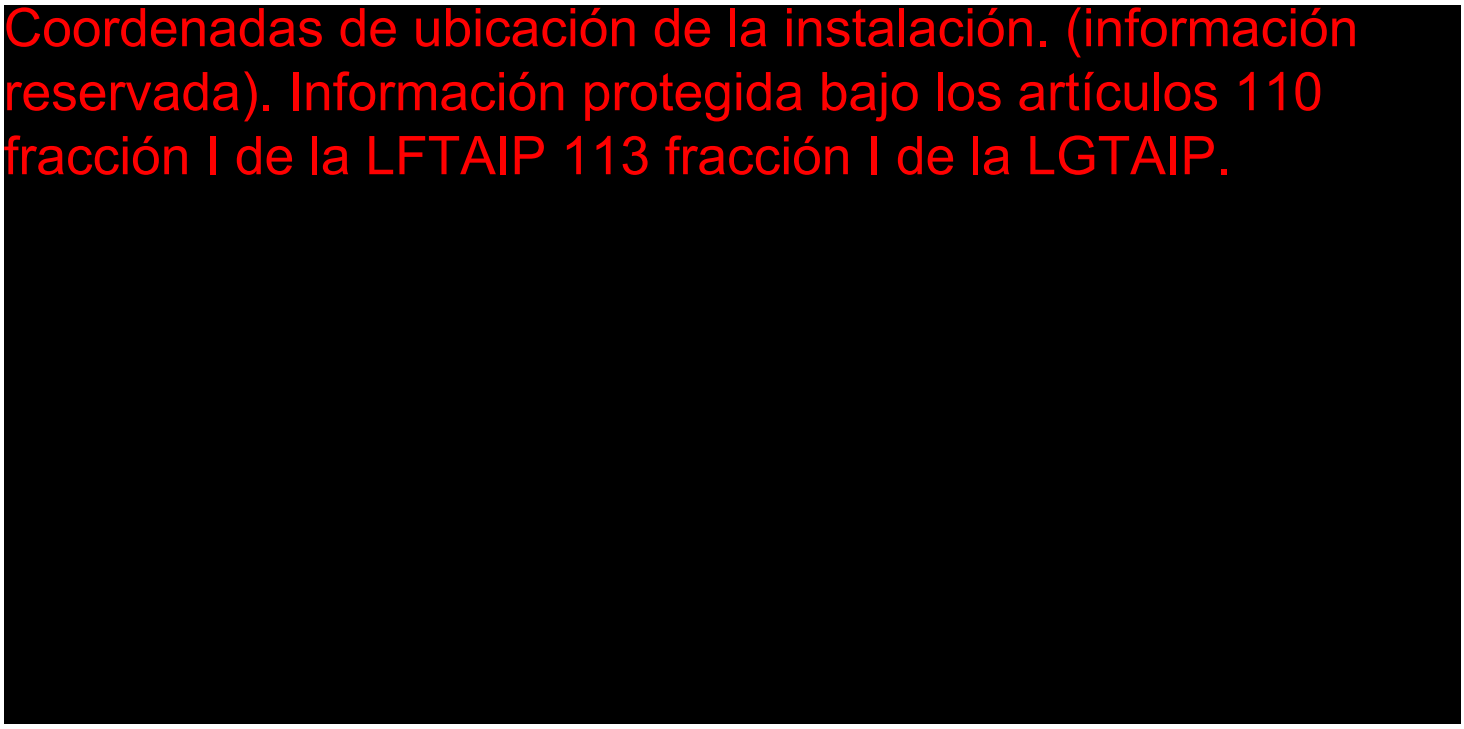
El AC7 ha sido establecida por la Comisión Nacional de Hidrocarburos a través de la licitación CNH-R02-L01/2016 y el contrato CNH-R2-L01-A7.CS/2017 y se encuentra en la provincia geológica Salina del Istmo, dentro de la provincia petrolera Cuencas del suereste y abarca aproximadamente 591 km^2, dentro de la Zona Económica Exclusiva Mexicana (ZEE), dentro de la zona marina de competencia federal y se encuentra en profundidades de agua de 150 m a 550 m, y cubre una superficie total de 591 km^2.

Las coordenadas y ubicación del AC7 se presentan en la Tabla 9.16 y Figura 9.7.

Los pozos exploratorios, Ixchel-1y Yatzil-1, se ubican al noroeste y al centro del AC7. Las coordenadas y ubicación de dichos pozos se muestran en la Tabla 9.17 y la Figura 9.8.

Se considera la perforación de un tercer pozo de contingencia que solo será perforado en caso de que en los primeros dos no haya reservas suficientes.

Coordenadas de ubicación de la instalación. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.


Coordenadas de ubicación de la instalación. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

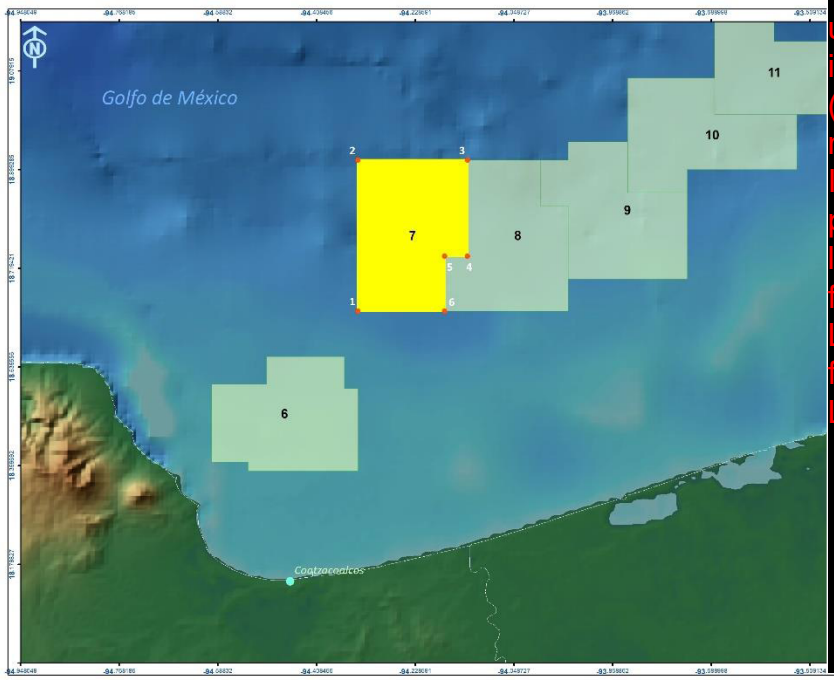


Figura 9.7 ***Ubicación del Área Contractual 7.***

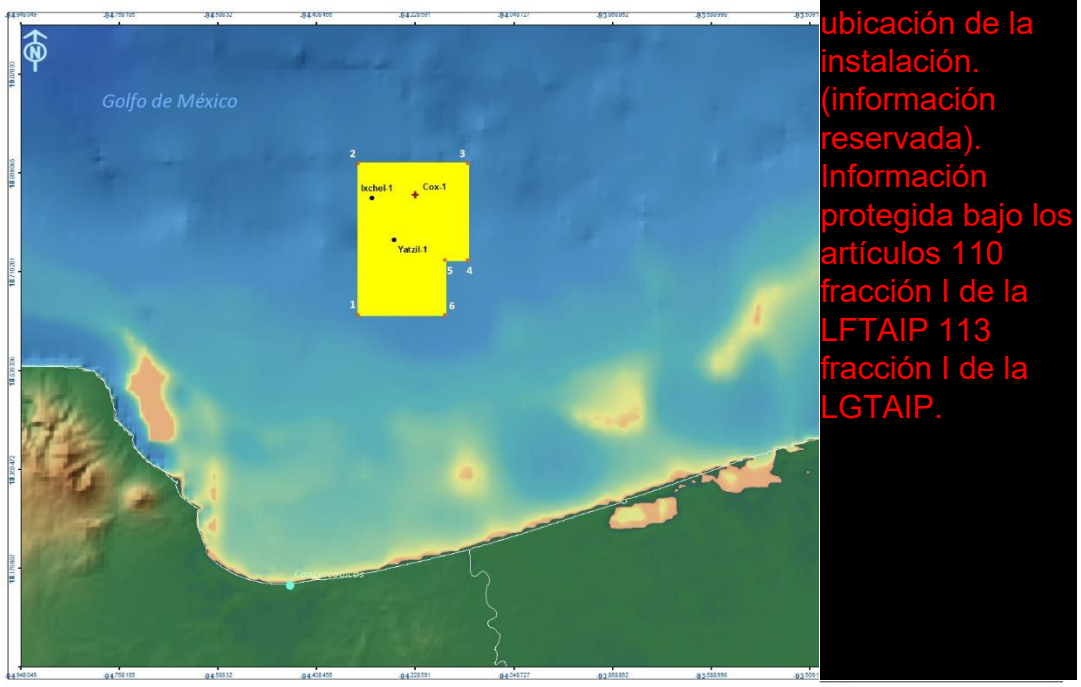


Figura 9.8 ***Ubicación de los pozos exploratorios del Área Contractual 7.***

Como se definió en el Capítulo 4 de este documento, para la definición del Sistema Ambiental Regional (SAR) del que AC7 es parte, se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

- Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del "Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe". Se optó

por delimitar el SAR mediante el uso de las UGA Nº 187 del Programa de Ordenamiento Ecológico del Golfo de México y Mar Caribe junto con la N°165 y N° 166, que es vecina inmediata al sur del AC así como con la Región Marina Prioritaria (RMP) Nº 53 (Pantanos de Centla- Laguna de Términos) y la No° 56 (Delta del Río Coatzacoalcos). La superficie total del SAR mide aproximadamente de 12,478 km² (***Figura 9.9***).

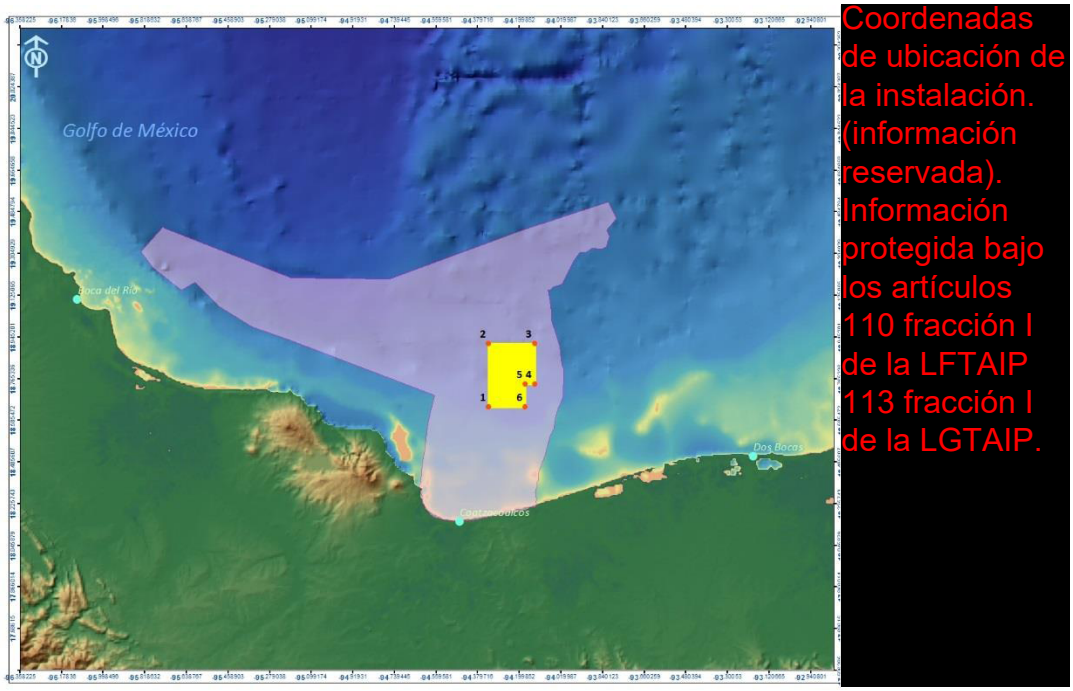


Figura 9.9 Ubicación del Área Contractual 7 y el Sistema Ambiental Regional (SAR).
Fuente: ERM, 2018.

En el Capítulo 4 se presenta una descripción del sistema ambiental regional (SAR) de la que el Proyecto es parte, con base en el análisis de los resultados presentados en la Línea Base Ambiental (LBA) realizada en enero 2018 como parte de la Propuesta Metodológica de Línea Base Ambiental. En el documento se describe en términos generales el enfoque con el que se realizaría el estudio en el AC7 y que se entregó el 21 de junio de 2018 en seguimiento del oficio ASEA/UGI/DGGEERC/1153/2018.

En la sección 4.3 del Capítulo 4, se describen los aspectos abióticos como el clima y meteorología (temperatura ambiente máximas, promedios, mínimas, velocidad y dirección de viento, humedad relativa, presión atmosférica, entre otros), la hidrodinámica y batimetría del área (Oleaje, mareas, corrientes marinas, etc.) y la geología y geomorfología de la región.

9.4 ANÁLISIS PRELIMINAR DE PELIGROS

9.4.1 Antecedentes de Incidentes y Accidentes en Proyectos o Instalaciones similares

De acuerdo con la base de datos de la World Offshore Accident Database, WOAD, por sus siglas en inglés, la cual es una recopilación de información sobre 6,451 accidentes que han ocurrido en la industria de los hidrocarburos y gas en alta mar, desde 1970 hasta 2012. Se menciona que contiene información principalmente del Mar del Norte (57%) y el Golfo de México (26%) y en menor proporción de otras partes del mundo (17%).

De acuerdo con la información de dicha base, se tienen los siguientes accidentes reportados desde 1970 al 2012 por tipo de unidad, la Tabla 9.18 muestra los accidentes que involucran perforación y exploración de campos petroleros, y por lo tanto está más relacionado al proyecto. La Tabla 9.19 muestra accidentes en general ocurridos en la industria delos hidrocarburos y no necesariamente involucran actividades de perforación y exploración.

Tabla 9.18 Total de accidentes relacionados con perforación y exploración por tipo de unidad (en todo el mundo de 1970 a 2012).

Tipo de Unidad	Accidente	Incidente	Casi incidente	Evento insignificante	Total
Barcaza de perforación	66	22	0	2	90
Barco de perforación	95	75	3	4	177
Equipo asistente de perforación	10	4	0	1	15
Instalación submarina	4	8	0	2	14

Fuente: World Offshore Accident Database

Tabla 9.19 Total de accidentes de la industria de los hidrocarburos por tipo de unidad (en todo el mundo de 1970 a 2012).

Tipo de Unidad	Accidente	Incidente	Casi Accidente	Evento insignificante	Total
Isla artificial	2	1	0	0	3
Barcaza (no de perforación)	63	34	2	1	100
Estructura de concreto	83	432	78	138	731
Quemador	1	0	0	1	2
Unidad flotante de producción, almacenamiento y transferencia de hidrocarburo construida a partir de un buque (FPSO, por sus siglas en inglés)	25	102	9	32	168
Helicóptero	243	19	13	3	278
Plataforma tipo Jacket	746	916	128	259	2,049
Auto elevable	577	219	13	35	844
Boya de carga	13	19	2	5	39
Unidad móvil (no equipo de perforación)	18	3	0	0	21
Otros	0	2	0	1	3
Otras estructuras fijas	4	6	0	2	12
Tubería	145	115	1	4	265
Semi-sumergibles	306	663	151	123	1,243

Sum0ergibles	19	5	0	1	25
Plataforma de tipo TLP	14	137	24	30	205
Estructura de soporte de pozo	127	36	2	2	167

Fuente: World Offshore Accident Database

Por otro lado, la Conferencia de Asesoría de Seguridad de Helicópteros (HSAC, por sus siglas en inglés Helicopter Safety Advisory Conference), en su reporte de seguridad del 2017 de operaciones con helicóptero costa afuera en el Golfo de México reporta que desde 1999 ha habido 29 accidentes de los cuales 7 fueron mortales (24%), resultando en 15 fatalidades y 18 lesiones.[12]

El Centro para la investigación de lesiones y política de lesiones Johns Hopkins, parte de la Escuela de Salud Pública de John Hopkins Bloomberg (JHSPH, por sus siglas en inglés John Hopkins Bloomberg School of Public Health) reporta que los helicópteros que trabajan con las plataformas de perforación y los buques en el Golfo de México colapsan en promedio más de seis veces al año, lo que resulta en un promedio de 5 muertes por año de 1983 a 2009. Durante el mismo periodo ocurrieron 178 accidentes que resultaron en 139 muertes, incluyendo 41 pilotos y 3 copilotos. Los análisis determinaron que el resultado más común de las fallas mecánicas en accidentes mortales y no mortales fue la pérdida de potencia del motor, que ocurrió en casi un tercio de los accidentes fatales. La mayoría de los aterrizajes forzosos posteriores a fallas mecánicas ocurrieron en el agua, con un 20 por ciento que resultó en el hundimiento del helicóptero a pesar del hecho de que la mayoría de los helicópteros están equipados con dispositivos de flotación activados por piloto.[13]

A continuación en la Tabla 9.20 se presentan algunos de los últimos accidentes de helicóptero relacionados con la industria petrolera costa afuera en el golfo de México y en el mundo.

Tabla 9.20 Accidentes de Helicópteros en Operaciones Petroleras en el Mundo.

Fecha	Helicóptero	Ubicación	Hechos	Causa
19/Ene/1996	Eurocopter AS332	Aberdeen	El helicóptero volaba a las plataformas petroleras cuando el helicóptero fue golpeado por un rayo causando severos daños al rotor de la cola del helicóptero. El piloto se vio forzado a realizar un aterrizaje de emergencia en el mar. Todos sobrevivieron	Externo
18/Nov/1998	Helicópteros Asesa y Pegaso	Golfo de México, Campeche	Colisión entre dos helicópteros cuando trasladaban a directivos de PEMEX entre plataformas	Operacional-Error humano

[12] "2017 HELICOPTER SAFETY ADVISORY CONFERENCE (HSAC) GULF OF MEXICO OFFSHORE HELICOPTER OPERATIONS AND SAFETY REVIEW", http://www.hsac.org/library

[13] "Oil and Gas Operations in the Gulf of Mexico Claim 139 Lives in Helicopter Crashes over 26-year Period", https://www.jhsph.edu

			marinas de la sonda de Campeche. 20 muertos	
2001	Aerosátiale AS332L1	Mar de norte	Movimiento de la plataforma petrolera causó que el helicóptero se volteara mientras los rotores seguían corriendo. 1 herido	Externa
16/Jul/2002	Sikorsky S-76A	Mar del Norte	Durante un vuelo a la plataforma petrolera Clipper las cuchillas del rotor principal se desprendieron, lo que causo un impacto a alta velocidad al mar. 11 personas murieron	Técnica
19/Jun/2003	BO-105	Golfo de México, Campeche	Helicóptero se precipito en el mar por causas desconocidas después de despegar de la plataforma Júpiter para recargar gasolina. 1 muerto	No se sabe
13/Abr/2006	XA-TNE	Golfo de México, Campeche	Pocos minutos después de que el helicóptero despegara rumbo a la zona de plataformas petroleras este sufrió falla mecánica del aparato, los tripulantes lograron acuatizar el helicóptero y fueron rescatados	Técnica
27/Dic/2006	Eurocopter AS365	Bahía de Morecambe, Inglaterra	Durante la transferencia de personal de noche, el piloto se desoriento debido a las condiciones climatológicas adversas y perdieron altitud estrellándose contra el mar. Los dos pilotos y 5 pasajeros murieron	Operacional
1/Abr/2009	Eurocopter AS332 L2 Super Puma	Escocia, UK	De regreso de la plataforma petrolera Miller el piloto perdió control del helicóptero cuando ocurrió una falla repentina en la caja de engranajes del rotor principal lo cual causo que se deprenda del helicóptero. El helicóptero se estrelló contra el mar a alta velocidad. El impacto destruyo el helicóptero y los 16 pasajeros murieron.	Técnica
2012	Eurocopter EC225	Mar del Norte	El piloto reporto problemas con la caja de engranajes y la intención del descenso de emergencia en el mar. No hubo fatalidades ni lesiones	Técnica

15/Feb/2015	AgustaWestland AW119 MK II	Golfo de México	EL helicóptero sufrió una abrupta y fuerte guiñada a la izquierda, lograron hacer aterrizaje de emergencia. No hubo muertes ni heridos. El helicóptero sufrió daño mecánico.	Externa
18/Jun/2015	Bell 407	Golfo de México	Fuertes vientos empujaron al helicóptero fuera del helipuerto y de la plataforma de perforación durante el arranque del motor. El piloto sufrió lesiones	Externa
6/Feb/2015	Bell 206B	Golfo de México	Helicóptero se estrelló contra el agua cerca de Galveston mientras regresaba de una plataforma de noche. 1 persona desaparecida de 3. La causa fue error del piloto	Operacional
12/Ago/2015	Sikorsky S-76C	Lagos, Nigeria	El helicóptero estaba regresando de una plataforma cuando el helicóptero se estrelló en el lago. No se conocen las razones. 6 muertos	Desconocido
3/Nov/2015	Desconocido	Mumbai High Oil Field, India	El helicóptero estaba realizado pruebas de aterrizaje de noche y se estrelló contra el mar por razones desconocidas. Dos muertos	Desconocido
29/Abr/2016	Airbus H225	Bergen, Noruega	De regreso de una plataforma de perforación el rotor principal del helicóptero de desprendió y consecuentemente se estrelló en una pequeña isla y se incendió. Los 13 pasajeros murieron	Técnica
27/Feb/2017	Bell 407	Golfo de México	El piloto no fue capaz de mantener la altitud que resulto en una colisión en el mar mientras regresaba para una reparación del motor. 1 fatalidad (piloto)	Operacional
2/May/2017	Bell 407	Golfo de México	Pérdida del rotor de cola del helicóptero lo que causó un aterrizaje de emergencia. No hubo muertos ni lesionados	Técnica
26/Sep/2017	Desconocido	Cabinda, Angola	EL helicóptero estaba en ruta hacia la plataforma Tombua-Landana y nunca llego a su destino. El helicóptero se estrelló contra el mar. 6 muertos	Desconocido

Fuente: HSAC (Helicopter safety advisory conference); National Transportation Safety Board y Aero assurance

Operacional: evento relacionado con la operación del helicóptero
Externa: evento relacionado con condiciones climatológicas
Técnica: Evento relacionado con falla mecánica o de equipo
Fuentes: HSAC, National Transportation Safety Board, Aeroassurance, oilandgasuk.co.uk

9.4.1.1 Mayores incidentes de derrame en el mar de Estados Unidos

De acuerdo con el Buró de Administración de Energía Oceánica (BOEM, por sus siglas en inglés Bureau Ocean Energy Management) se tiene un registro de 47 derrames mayores de 1,000 barriles de hidrocarburos cada uno de 1964 al 2011, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos. En la Tabla 9.21 se muestran los accidentes que fueron causados por reventones.

Tabla 9.21 ***Mayores derrames de hidrocarburos en aguas de Estados Unidos.***

Notas	Fecha	Compañía	Nombre de la Instalación	Clasificación USCG*	Total derramado (barriles)	Hidrocabruros y refinado (barriles)	Fluidos sintéticos (barriles)	Otros químicos (barriles)	Producto derramado	Causa
1, 3	1964-10-03	Signal Oil y Gas Company	Plataforma B	Mayor	5,100	5,100	0	0	Hidrocarburo	Clima, Fuerza externa, Huracán Hilda
1, 3	1964-10-03	Midwest Oil Corp. y/or Continental Oil Co.	Plataformas A, C, y D	Mayor	5,180	5,180	0	0	Hidrocarburo	Clima, Fuerza externa, Huracán Hilda
1	1965-07-19	Pan American Petroleum Corp.	Caisson No. 7	Mediana	1,688	1,688	0	0	Condensados	Falla del equipo
1, 2	1969-01-28	Union Oil Company of California	Plataforma A Pozo No. A-21	Mayor	80,000	80,000	0	0	Hidrocarburo	Falla del equipo, Error humano
1, 6	1969-03-16	Mobil Producing Texas y New Mexico	Pozo No. 3,	Mayor	2,500	2,500	0	0	Hidrocarburo	Clima, Colisión, Fuerza externa, Falla del equipo, Error humano
1, 2, 5	1970-02-10	Chevron Oil Company	Plataforma C	Mayor	65,000	65,000	0	0	Hidrocarburo	Fuerza externa, Falla del equipo, Error humano, Fuego,
1, 2, 7, 8	1970-12-01	Shell Offshore, Inc.	Plataforma B Pozo No. B-21.	Mayor	53,000	53,000	0	0	Hidrocarburo	Falla del equipo, Explosión/Fuego, 36 lesiones, 4 fatalidades

1	2007-10-21	Anadarko Petroleum Corporation	Pozo No. 1	Mediana	1,061	0	1,061	0	Hidrocarburo base aceite sintético	Falla del equipo, Pérdida de control del pozo
1,2,5,7,8	2010-04-20	BP Exploration y Production Inc.	-	Mayor	Por determinar	Por determinar	Por determinar	Por determinar	Hidrocarburo	En investigación

Notas
1 Fugas menores causadas por reventones : Menos de 10,000 galones (menor a 238 barriles)
2 Fugas medianas que tocaron tierra: 10,000 a 99,999 galones (238 to 2,380 barriles)
3 Fugas mayores causadas por huracanes: 100,000 galones y mayor (2,381 barriles and mayores)
4 Daños por huracanes: Basado únicamente en el tamaño del derrame, sin contabilizar impactos
5 Explosión/fuego
6 Colisión
7 Lesión 8 Fatalidad
Fuente: Buró de Administración de Energía Oceánica (BOEM, por sus siglas en inglés Bureau Ocean Energy Management).

9.4.1.2 Incidentes de derrame de hidrocarburos en PEMEX.

Con la intención de buscar incidentes relacionados en un sentido más local se revisaron las estadísticas de PEMEX. De acuerdo con la paraestatal mexicana Petróleos Mexicanos (PEMEX), derrames reportados en la Tabla 9.22 han tenido lugar en aguas de jurisdicción federal. Es de especial importancia el derrame del Ixtoc I, pues se trata de un incidente ocurrido durante la perforación de un pozo.

Tabla 9.22 Incidentes de derrame de hidrocarburos de Pemex.

Fecha	Nombre de la instalación	Ubicación	Hechos	Cantidad derramada
1979	Ixtoc I, pozo exploratorio	Localizado en el Golfo de México, a 965 kilómetros al sur de Texas y 94 kilómetros de Ciudad del Carmen	La empresa Pemex estaba perforando a una profundidad 3.63 kilómetros un pozo de Hidrocarburo, cuando se perdió la barrena y la circulación de lodo de perforación. Debido a esto, se perdió la estabilidad y hubo una explosión de alta presión la cual provocó la pérdida de contención. El Hidrocarburo entró en ignición debido a una chispa y la unidad de perforación colapsó.	3.3 millones de barriles de Hidrocarburo El Hidrocarburo alcanzo zonas costeras.
1999	No disponible	No disponible	El informe de Seguridad, salud y medio ambiente de PEMEX, reporta que el 3% de los derrames registrado durante las actividades de 1999 por Pemex Exploración y Producción se presentaron en el Mar.	No disponible
2000	No disponible	No disponible	El informe de Seguridad, salud y medio ambiente de PEMEX, reporta que el 7% de los derrames registrado durante las actividades de 2000 por Pemex Exploración y Producción se presentaron en el Mar	No disponible
2001	No disponible	No disponible	El informe de Seguridad, salud y medio ambiente de PEMEX, reporta que el 3% de los derrames registrado durante las actividades de 2001 por Pemex Exploración y Producción se presentaron en el Mar	No disponible
2002	No disponible	No disponible	El informe de Seguridad, salud y medio ambiente de PEMEX, reporta que el 1% (200 toneladas) de los	No disponible

Fecha	Nombre de la instalación	Ubicación	Hechos	Cantidad derramada
			derrames registrado durante las actividades de 2002 por Pemex Exploración y Producción se presentaron en el Mar.	
2003	No disponible	No disponible	De acuerdo con el informe de Seguridad, salud y medio ambiente de PEMEX, para el año 2003 se registraron 72 derrames de hidrocarburos en el mar, dos resultantes de las actividades de PEMEX Refinación (PR) y 70 de Pemex Exploración y Producción.	1,022 barriles de hidrocarburos, relacionados con los 72 derrames
2006	No disponible	No disponible	De acuerdo con el informe de Seguridad, salud y medio ambiente de PEMEX, para el año 2006 se registraron 51 derrames de hidrocarburos en el mar	No disponible
2007	Pozo KAB-121	Ubicado a 32 kilómetros (20 millas) de la Terminal Marítima Dos Bocas (TMDB), en el Municipio de Paraíso	El mal tiempo provocó que la unidad de perforación auto elevable Usumacinta chocara contra la Kab-121 que perforaba el pozo Kab 103, ocasionando que se rompiera el árbol de válvulas provocando un derrame de Hidrocarburo y gas natural.	No disponible
2011	No disponible	No disponible	De acuerdo con al Informe de Responsabilidad Social de PEMEX, para el año 2011 se registraron 12 derrames de hidrocarburos en el mar.	Un total de 40 barriles por los 12 eventos
2012	Monoboya número 3	Costa del Pacifico (Oaxaca)	El hundimiento de la monoboya número 3, inhabilitada desde 2008, derramó Hidrocarburo al mar en Salina Cruz.	Mil litros de Hidrocarburo
2015	Akal-H	Bahía de Campeche, Mexico	Fuga de gas y aceite sin fatalidades o heridos. El accidente afectó la producción diferida de hidrocarburos, en un total de 15,000 barriles. La compañía petrolera reprimió el incendio utilizando cuatro buques de respuesta a emergencias.	No disponible

Fuente: La información fue tomada de los reportes anuales de la paraestatal (PEMEX) en materia de seguridad, salud y medio ambiente.

9.4.1.3 Incidentes reportados por eni

Las estadísticas de derrames de eni diferencian entre los derrames que son producto de las operaciones y aquellos producto de sabotajes, es decir, actividades que son ajenas a las operaciones de eni pero que impactan a equipo de transporte por robos o saqueos clandestinos en las inmediaciones de sus instalaciones, en la Tabla 9.23 se presenta las estadísticas de derrame de 2015 a 2017.

Tabla 9.23 Estadística de derrames de eni

Año	Volumen derramado (actividades operativas) barriles	Volumen derramado (sabotaje) barriles
2015	1,634	14,847
2016	1,231	4,682
2017	3,228	3,236

Fuente: https://www.eni.com/docs/en_IT/enicom/sustainability/EniFor-2017-Performance-eng.pdf

Todos los derrames de hidrocarburos de 2016 pueden atribuirse exclusivamente a los sectores de refinación, comercialización, exploración, producción y productos químicos. Los volúmenes derramados cayeron más del 65% en comparación con 2015, una tendencia que abarcó tanto sabotaje como terrorismo (menos 10,165 barriles en comparación con 2015) y derrames resultantes de accidentes operacionales (menos 403 barriles en comparación con 2015), y afectó a ambos sectores. El 88% de los volúmenes resultantes de los derrames de hidrocarburos en 2016 se atribuyeron al sector de exploración y producción (E&P), de los cuales el 75% se localizaron en Nigeria, Egipto y Argelia. En todo el sector, a pesar de un aumento en el número de eventos en comparación con 2015 (73 vs. 59), los volúmenes cayeron alrededor de 13%, principalmente debido a una reducción del fenómeno en Nigeria (-199 barriles en comparación con 2015) gracias a actividades de renovación en algunas de las líneas. También hubo una reducción en el índice de derrames de hidrocarburo de producción (-10.5%), que cayó a 1.15 barriles / Mbarriles (1.28 barriles / Mbarriles en 2015).

En los sectores de refinación y comercialización y Química, los derrames operacionales cayeron en más de 290 barriles en comparación con 2015. En 2016, los derrames por sabotaje y actos terroristas se registraron en solo dos países: Nigeria (exploración & producción) e Italia (red de oleoductos).

En el sector de exploración y producción, que representa el 84% de los volúmenes de derrames, el fenómeno disminuyó tanto en términos de número de eventos (-10.8% en comparación con 2015) como en volúmenes relacionados (-64.3%). Estos resultados se deben a las medidas tomadas en estrecha coordinación con los organismos gubernamentales, tanto para la prevención como en respuesta, con un aumento significativo en el número de equipos presentes en el territorio para la vigilancia aérea y terrestre y la acción para garantizar la contención temprana de eventuales derrames. En comparación con 2015, también hubo una mejora en los derrames químicos, con una reducción en el número de eventos (43 a 24) y volúmenes relativos (-98.5%). Todos los derrames de 2016 pueden ser atribuidos al sector de exploración & producción, con la excepción de un evento limitado

(0.15 barriles), que ocurrió en el sector de refinación & comercialización y Químicos en la planta de Versalis en Szazhalombatta, en Hungría. El evento exploración y producción más significativo (alrededor de 17.6 barriles) fue registrado por la filial eni Norge.

En 2017, la cantidad de barriles derramados en derrames de petróleo operacionales (más del 90% referido al sector E&P) ha aumentado en comparación con 2016, principalmente debido a las pérdidas de un tanque de almacenamiento de hidrocarburos en el Centro Olio Val d'Agri identificado a principios de febrero. A fines de 2017, se habían recuperado más de 2,400 barriles de hidrocarburo, casi el volumen total del derrame del tanque. Como una consecuencia de este evento, la tasa de E & P aumentó significativamente a 3.04 barriles / millón bar. En 2017, hubo una reducción en el número de incidentes por sabotaje (-35% comparado con 2016) y volumen derramado (-31% comparado con 2016); los derrames sobre un barril están relacionados exclusivamente con actividades preliminares en Nigeria, donde, gracias al compromiso desplegado para hacer frente a estos eventos, se registró una disminución del 18% en barriles derramados y una disminución del 29% en eventos.

Uso de información de antecedentes de accidentes e incidentes durante la identificación de peligros

El uso de la información que se indica en la presente sección fue utilizado para la evaluación de la frecuencia durante la ejecución de identificación de peligros y jerarquización de riesgos descrita en la siguiente sección.

Las estadísticas públicas en cuanto a eventos con mayores derrames al mar no registraron alguno relacionado con operaciones de eni en alguna otra instalación, y en cuanto a estadísticas internas del Promovente, las tendencias apuntan a la presencia de potenciales derrames debido a la presencia de eventos de sabotaje.

9.5 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS

9.5.1 Análisis Cualitativo de Riesgo

9.5.1.1 Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

El proceso de identificación de peligros y administración de riesgos desarrollado por eni México, sigue los lineamientos del Procedimiento ENI-MEX-HSE 004–INT.PL "Gestión de Riesgos HSE".

En dicho procedimiento se indica el proceso de identificación y evaluación de riesgos, por área de peligros, el cual comprende las siguientes etapas:

- Etapa 1. Establecer el contexto (normativa, estándares, entorno, etc.)

- Etapa 2. Identificación del peligro (componentes /aspectos sociales, medioambientales, seguridad industrial y salud)
- Etapa 3. Evaluación del riesgo
- Etapa 4. Tratamiento del riesgo
- Etapa 5. Seguimiento y revisión

A continuación, se presenta un resumen de cada una de las etapas:

Etapa 1 – Establecer el contexto.

En esta etapa son analizados los problemas internos y externos relevantes para eni, incluyendo recursos, procesos, normas, partes interesadas, legislación, medio ambiente, etc.

Etapa 2 – Identificación del peligro/ componentes /aspectos sociales, medioambientales, seguridad industrial y salud.

Consiste en el análisis y el desglose del macro proceso en procesos primarios e identificación de las actividades, productos y servicios llevados a cabo de manera directa o en representación de eni, para identificar los posibles peligros/aspectos sociales, medioambientales, seguridad industrial y salud; todo esto durante condiciones de operación normales, condiciones anormales y de emergencia.

Generalmente, se consideran las siguientes fuentes de identificación de riesgos y diferentes efectos/impactos medioambientales:

- Actividades de trabajo diarias (por ejemplo, contratistas y subcontratistas que llevan a cabo actividades de exploración y de supervisión)
- Observación espontánea de cualquier empleado
- Capacidades físicas y otros factores humanos que puedan generar peligros potenciales
- Conocimientos internos, tales como la experiencia, los fracasos de la industria y la base de datos
- Normas nacionales e internacionales pertinentes y normas y código de prácticas de eni México
- Uso de las auditorías y estadísticas de accidentes
- Riesgos transmitidos de procesos externos
- Talleres dedicados al intercambio de ideas (por ejemplo, Identificación de Peligros (HAZID))
- Estudios técnicos (por ejemplo, Evaluación Cuantitativa del Riesgo (QRA), Incendio y Explosión (FERA)); y
- Análisis de Riesgo de todas las situaciones de emergencia que se puedan generar, tales como, Derrames, Incendio y Explosión.

Para cada actividad, se identifican los peligros más significativos y luego se evalúan los efectos más probables para determinar si cada peligro es significativo o no en lo que respecta a las personas, el equipo crítico para la protección del personal, medio ambiente, activos y operaciones, reputación y contexto social.

Ahora, para determinar las categorías de riesgo, son consideradas las siguientes categorías:

- Aspectos sociales
- Aspectos medio ambientales
- Aspectos de seguridad operacional
- Aspectos de salud

Todas las áreas anteriormente mencionadas son evaluadas como parte de la identificación de peligros. Cuando dentro de las actividades existan áreas y/o categorías de riesgo no identificadas previamente se considerarán las necesarias adicionales incluyéndolas como componentes sociales-medioambientales, de seguridad, y de salud, respectivamente que son evaluadas como parte de la identificación de peligros. En la Tabla 9.24, Tabla 9.25 y Tabla 9.26 están desglosadas las consideraciones para los aspectos antes mencionados y son usadas cuando sean apropiadas a las operaciones del Proyecto.

Asimismo, en la Tabla 9.27 observan las categorías de peligros y palabras guía utilizados para la elaboración del análisis de identificación de riesgos (HAZID) en la presente etapa de desarrollo del presente documento.

Tabla 9.24 Áreas de riesgo y categorías- aspectos sociales y medioambientales.

Áreas de Riesgo		**Categoría del riesgo**
Aspectos sociales	1.1 Comunidades y seguridad	1.1.1 Comunidades/medios de comunicación hostiles
		1.1.2 Daños al patrimonio cultural
		1.1.3 Actividad Terrorista/sabotaje/trasvase de combustible
		1.1.4 Amenazas de seguridad internas y externas
	1.2 Fuerza de trabajo/Ética	1.2.1 Riesgo inducido por el estrés/turno de trabajo
		1.2.2. Riesgo vinculado con la rotación del personal
		1.2.3. Nivel insuficiente de capacitación de la población autóctona (mano de obra/contratistas locales)
		1.2.4. Barreras de comunicación
Medio ambiente	2.1. Emisiones	2.1.1 Emisiones continuas a la atmósfera (requisitos de calidad del aire)
		2.1.2 Emisiones de emergencia/por alteración (requisitos de emisiones de gases de efecto invernadero)
	2.2. Derrames	2.2.1 Contaminación subterránea
		2.2.2 Contaminación de superficie
		2.2.3 Transporte por mar/tierra/aguas interiores (incluidas las actividades de carga y descarga)
	2.3. Residuos	2.3.1 Contaminación por residuos de operación
		2.3.2 Contaminación por residuos domésticos
		2.3.3 Contaminación por residuos sanitarios

Áreas de Riesgo		Categoría del riesgo
		2.3.4 Contaminación por residuos radiactivos (TENORM o fuentes radiactivas)
	2.4. Agua para producción	2.4.1 Emisión continua al agua (requisitos de la legislación, sistemas de drenaje, separación de hidrocarburo/agua)
		2.4.2 Emisión continua al suelo
	2.5. Impacto sobre instalaciones	2.5.1 Área impactada (huella)
		2.5.2 Impacto por trazado de ductos
		2.5.3 Uso anterior del terreno
		2.5.4 Fauna y flora vulnerables
		2.5.5 Impacto visual
	2.6. Biodiversidad	2.6.1 Reducción de la biodiversidad autóctona
	2.7. Hundimiento	2.6.1 Reducción de la biodiversidad autóctona
		2.7.1 Estructura del suelo
		2.7.2 Cimientos
		2.7.3 Agotamiento del yacimiento

Fuente: ENI-MEX-HSE 004– INT.PL "Gestión de Riesgos HSE".

Tabla 9.25 Áreas de riesgo y categorías- aspectos de seguridad operacional.

Áreas de Riesgo		Categoría del riesgo
Equipos	3.1 Seguridad del proceso	3.1.1 Pérdida de contención primaria (falta de control en el proceso, erosión, corrosión, tensión del proceso)
		3.1.2 Manejo inconsistente con la filosofía del diseño y operaciones
		3.1.3 Riesgo por almacenamiento de inflamables
		3.1.4 Riesgo de ignición (incendio, explosión, fuego espontáneo)
		3.1.5 Riesgo por distribución (falta de contención, proximidad del módulo, vientos desfavorables, rutas de escape y puntos de reunión incorrectos)
		3.1.6 Riesgo de Reventón
		3.1.7 Riesgo de inhibición/anulación de elementos críticos de seguridad
		3.1.8 Riesgo de inhibición/anulación de elementos críticos de seguridad
	3.2 Seguridad de las operaciones	3.2.1 Riesgo por transporte y comunicación aérea
		3.2.2 Riesgo por transporte y comunicación terrestre
		3.2.3 Riesgo en transporte y comunicación en el mar/ aguas interiores (p. eje., actividades de manejo de anclaje + remolque)
		3.2.4 Levantamiento de objetos pesados
		3.2.5 Peligros de mantenimiento (acceso, anulación, desviación, etc.)
		3.2.6 Riesgo de Contratistas / Subcontratistas de calidad inferior (cláusulas y condiciones contractuales, capacitación y competencia)
		3.2.7 Operaciones Simultáneas/Concurrentes
		3.2.8 Riesgos por construcción, comisionamiento, arranque y paros.

Áreas de Riesgo		Categoría del riesgo
		3.2.9 Riesgos en las operaciones de perforación
	3.3 Respuesta a emergencias	3.3.1 Falta de preparación para emergencias (combate de incendios, limpieza de derrames, apoyo de seguridad, evacuación)
		3.3.2 Falta de comunicación para la planeación de emergencias
	3.4 Seguridad en la oficina	3.4.1 Riesgos relacionados con la oficina

Fuente: ENI-MEX-HSE 004– INT.PL "Gestión de Riesgos HSE".

Tabla 9.26 Áreas de riesgo y categorías – aspectos de salud.

Áreas de Riesgo		Categoría del riesgo
Salud	4.1. Ambiente laboral	4.1.1 Agente químico (incluidos los agentes cancerígenos, tóxicos, sustancias peligrosas y los que causan asfixia)
		4.1.2 Agente físico (ruido, vibración, barométrico, térmico, eléctrico, campo electromagnético, radiación óptica, radiación ionizante, TENORM)
		4.1.3 Riesgo ergonómico (carga física estática, carga física dinámica, lugar de trabajo), comodidad de oficina (ventilación, iluminación, temperatura, etc.)
		4.1.4 Riesgo psicosocial (contenido de la tarea, organización del tiempo, carga de trabajo, etc.)
	4.2. Emergencia médica	4.2.1 Instalaciones médicas del sitio
		4.2.2 Capacidades de respuesta a emergencias médicas (por ejemplo: incidentes significativos)
		4.2.3 Soporte médico por país y región
		4.2.4 Competencia del personal médico
		4.2.5 Comunicación y respuesta (por ejemplo, planificación, preparación, respuesta, retraso, etc.)
	4.3. Riesgo de enfermedad	4.3.1 Enfermedades endémicas y enfermedades transmitidas por vectores
		4.3.2 Contacto con animales
		4.3.3 Riesgo social (VIH, ETS, etc.)
		4.3.4 Enfermedades de transmisión en el lugar de trabajo - bioseguridad.
		4.3.5 Riesgos en la alimentación (almacenamiento, manejo, eliminación de los alimentos; contaminación contacto térmico, gestión de la cadena alimentaria)
		4.3.6 Riesgos del agua (gestión del agua para consumo humano y para desecho)
		4.3.7 Enfermedad pandémica
	4.4 Ubicaciones remotas	4.4.1 Clima y geografía
		4.4.2 Aptitud laboral
		4.4.3 Exacerbación de condiciones previamente existentes.
		4.4.4 Accidentes de tránsito en carretera, conductores.
		4.4.5 Consideraciones para sitio remoto (trabajo de alto riesgo, instalaciones limitadas,

Áreas de Riesgo	Categoría del riesgo
	seguridad, trabajo por turnos rotativos, cambios culturales)
	4.4.6 Ubicación y logística

Fuente: ENI-MEX-HSE 004– INT.PL "Gestión de Riesgos HSE".

Tabla 9.27 Categoría de peligro y palabras clave utilizados en el HAZID.

Categoría de Peligro	Palabra Clave
Condición del pozo	Presión de formación
	Dimensión del equipo
	Litología
Natural (Diseño)	Manejo de residuos durante la perforación
Equipo submarino	Falla de la prueba BOP submarina
Plataforma de perforación	Tránsito de la plataforma de perforación
Natural (Operaciones rutinarias)	Clima extremo
	Fuente externa de ignición (relámpago)
Perforación	Inventario
	Peligro superficial
	Broca
	Perforación
	Revestimiento
	Cementación
Riesgos de incendio y explosión	Combustible almacenado durante la perforación
	Inflamables almacenados
	Protección y respuesta contra incendios
Emisiones y descargas al medio ambiente	Opciones de disposición de residuos
	Descargas continuas de la planta al aire
Riesgos de los procesos	Pérdida de contención durante almacenaje/ transferencia
Riesgos para la salud	Transporte
	Peligros laborales
Condición del pozo	Equipo
Logística	Cambios/ transferencia de tripulación
Perforación	Plataforma de perforación
	Plataforma de perforación: almacenaje/ transferencia
	Medición de las propiedades de formación durante la excavación del pozos, fuentes radiactivas.
Infraestructura	Producir Plan de Respuesta a Emergencias durante la fase de operación
Condición del pozo	Control del pozo
Intervención humana	Riesgos de seguridad
Filosofía de métodos de control	Filosofía de mantenimiento
	Respuesta a emergencias
Abandono de pozo	P&A (Desmantelamiento & abandono), Operaciones de cementación

Fuente: HAZID eni, 2018

En esta fase, es importante también tener en cuenta la identificación de los posibles efectos adversos (riesgos) y los efectos beneficiosos potenciales (oportunidades de mejora), especificando los riesgos con posibles consecuencias.

9.5.1.2 Jerarquización de Escenarios de Riesgos

Etapa 3 – Evaluación del Riesgo.

Consiste en la evaluación de la frecuencia, la consecuencia y de la tolerabilidad del riesgo para las personas, el medio ambiente, los activos y la reputación, mediante la comparación del nivel de riesgo con criterios de tolerabilidad, mediante una matriz de enfoque cualitativo completo para la detección de riesgos.

Ahora, para comprender y utilizar cada uno de los términos antes mencionados, en las siguientes líneas se detalla los criterios para realizar la evaluación de los riesgos. Para empezar, Cada riesgo se evalúa mediante la consideración de los siguientes factores:

- ¿Con qué frecuencia es probable que se produzca el peligro?
- La severidad de las consecuencias

Evaluación de Frecuencia.

Para poder evaluar este rubro, la información sobre la frecuencia puede obtenerse a partir de:

- Experiencia
- Datos de la empresa y origen, incluidos los datos de accidentes e incidentes
- Fuentes de datos publicados, tales como WOAD (Base de Datos Mundial de Accidentes Marítimos) y OREDA (Datos de confiabilidad para equipos marítimos y terrestres)

Cuando no se cuenta con datos, los mismos pueden obtenerse de los datos esenciales, con los siguientes métodos:

- Análisis de Árbol de fallas (FTA)
- Análisis modo de fallas y efectos (AMFE)

La frecuencia generalmente se expresa en ocurrencias por año. En la Tabla 9.28 se presentan las consideraciones para la evaluación de la frecuencia:

Tabla 9.28 ***Definiciones de riesgo para frecuencia.***

Riesgo	Frecuencia 0	Frecuencia A	Frecuencia B	Frecuencia C	Frecuencia D	Frecuencia E
Riesgo de Personal (de Tarea)	No aplica	No aplica	Podría ocurrir, cuando se Presentan factores adicionales; de lo contrario es improbable	No hay certidumbre de que ocurra, pero con un factor adicional puede dar como resultado un accidente/exposición	Casi inevitable que ocurra accidente/exposición	Casi inevitable que ocurra más de un accidente/exposición
Personas (Riesgo Operativo)	$<10^{-6}$ ocurrencias al año	10^{-6} a 10-4 ocurrencias al año	10^{-4} a 10^{-3} ocurrencias al año	10 a 10^{-1} ocurrencias al año	10^{-1} a 1 ocurrencias al año	> 1 ocurrencias al año
Riesgo social	$<10^{-6}$ ocurrencias al año	10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año	10^{-4} a 10^{-3} ocurrencias al año	No aplica	No aplica	No aplica
Riesgo ambiental	$<10^{-6}$ ocurrencias al año	10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año	10^{-4} a 10^{-3} ocurrencias al año	10^{-3} a 10^{-1} ocurrencias al año	10^{-1} a 1 ocurrencias al año	> 1 ocurrencias al año
Riesgo de activos	$<10^{-6}$ ocurrencias al año	10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año	10^{-4} a 10^{-3} ocurrencias al año	10^{-3} a 10^{-1} ocurrencias al año	10^{-1} a 1 ocurrencias al año	> 1 ocurrencias al año
Riesgo de Reputación	Ocurrencia no creíble	Suceso muy poco frecuente	Suceso poco probable	Ocurrencia creíble	Suceso probable	Ocurrencia posible/frecuente

Fuente: ENI-MEX-HSE 004– INT.PL "Gestión de Riesgos HSE".

Severidad de las consecuencias.

Se analizan los resultados que tendría la supuesta materialización del riesgo estudiado, siempre dentro de límites razonables y realistas. Para ello, se tienen en cuenta los riesgos del personal, personas (riesgo operativo), riesgo social, riesgo ambiental, riesgo de activos y riesgo de reputación. En la Tabla 9.29 se presentan estos criterios:

Tabla 9.29 ***Definiciones de nivel de severidad de la consecuencia.***

Riesgo	Efecto/daño/impacto leve	Efecto/daño/impacto menor	Efecto/daño/impacto local	Efecto/daño/impacto mayor	Efecto/daño/impacto extensivo
Riesgo de Personal (de Tarea)	No aplica	tratamiento médico o LTA fuera de las instalaciones; hasta 10 días de descanso. Los agentes tienen efectos reversibles para la salud	Más de 1 LTA hasta 30 días de descanso. Los agentes tienen efectos irreversibles en la salud: ruido, manipulación manual, sustancias tóxicas, etc.	Los agentes son capaces de causar discapacidad grave o la muerte	Un accidente o enfermedad por riesgo de trabajo (por ejemplo, asfixia química o cáncer o enfermedades epidémicas)
Personas (Riesgo Operativo)	Efecto/lesión leve para la salud	Efecto/lesión menor para la salud	Efecto/lesión mayor para la salud	Invalidez total permanente o 1 muerte (pequeña población expuesta)	Múltiples víctimas mortales (grupos expuestos)
Riesgo social	Radiación (kW/m^2): < 3 Deflagración: No aplica Sobrepresión (mbar): < 30 Toxicidad (ppm): Hasta TLV	Radiación (kW/m^2): 3 Deflagración: Sobrepresión (mbar): 30 Toxicidad (ppm): TLV	Radiación (kW/m^2): 5 Deflagración: Sobrepresión (mbar): 70 Toxicidad (ppm): IDLH	Radiación (kW/m^2): 7 Deflagración: ½ LFL Sobrepresión (mbar): 140 Toxicidad (ppm): LC 1% hmn	Radiación (kW/m^2): 12.5 Deflagración: LFL Sobrepresión (mbar): 300 Toxicidad (ppm): LC 50% hmn
Riesgo ambiental	Sin impacto en los interesados *o* impacto temporal en la zona. zona afectada <0.1 milla cuadrada Derrame (1)<1 m^3 - Ningún impacto	Cierta preocupación de los interesados a nivel local *o* 1 año para la recuperación natural *o* impacto en un pequeño no. de especies no comprometidas. zona afectada <1 milla cuadrada	Preocupación de los interesados a nivel regional *o* 1-2 años para la recuperación natural *o* 1 semana para limpieza *o* amenaza para algunas especies *o* impacto en áreas naturales protegidas. zona afectada <10 millas cuadradas - Derrame (1)<100 m^3.	Preocupación de los interesados a nivel nacional *o* impacto en las licencias *o* 2-5 años para la recuperación natural *o* hasta 5 meses para limpieza *o* amenaza a la biodiversidad *o* impacto en áreas de interés para la ciencia. zona afectada <100 millas cuadradas - Derrame (1)<1000 m^3.	Preocupación de los interesados a nivel internacional *o* impacto en las licencias/adquisiciones *o* > 5 años para la recuperación natural *o* > 5 meses para limpieza *o* reducción de la biodiversidad *o* impacto en la conservación de zonas especiales áreas. zona afectada> 100 millas

Riesgo de activos	Sin interrupción de las operaciones/actividad comercial	Posible interrupción breve de las operaciones/actividad comercial: costo de la reparación <200,000 USD; inactividad en la producción <1 día.	La unidad ha sido reparada/ reemplazada para reanudar las operaciones: costo de la reparación <2,500,000 USD; inactividad en la producción <1 semana	Periodo largo/Cambios sustanciales para reanudar las operaciones/actividad comercial: costo de la reparación <2,500,0000 USD; inactividad en la producción <3 meses. Investigación a gran escala para el costo de los daños.	Pérdida total de operaciones/actividad comercial. Renovación necesaria para reanudar el proceso: costo de la reparación > 2,500,0000 USD; inactividad en la producción >3 meses. Investigación exhaustiva para el costo de los daños.
Riesgo de reputación	Impacto menor y de corta duración en la localidad	Algo de pérdida de reputación en la zona, que debería recuperarse	Daño potencial significativo para la reputación a nivel regional	Daño grave/permanente a la capacidad de la Empresa para sostener una posición de negocios en la localidad, algunas implicaciones más amplias para la Empresa	Pérdida potencial de posición de negocios en el futuro en la localidad/región y/o daño significativo perdurable a la imagen general de eni

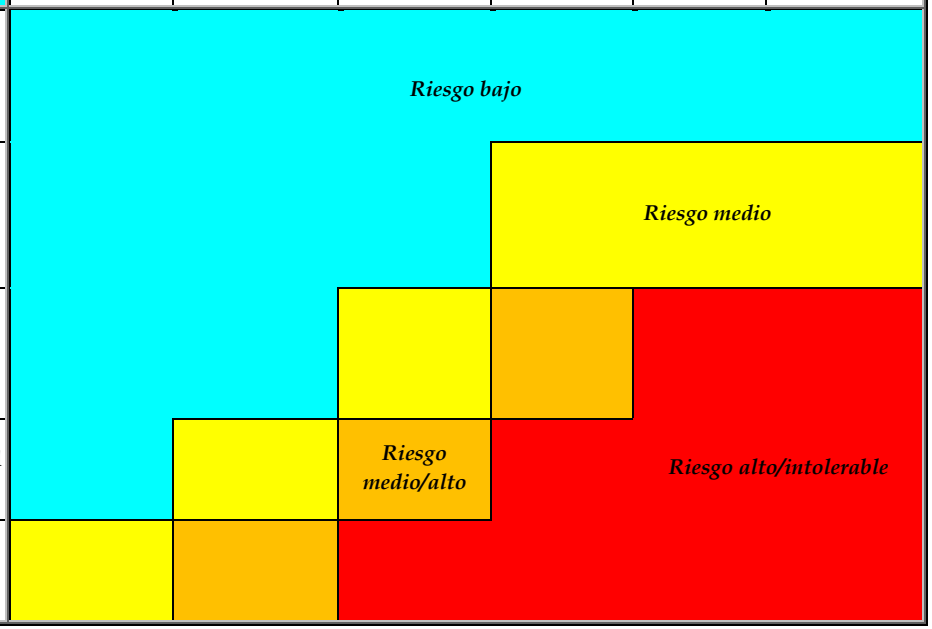
Fuente: ENI-MEX-HSE 004– INT.PL "Gestión de Riesgos HSE".

Jerarquización del riesgo.

Una vez que se conoce la frecuencia y la severidad de los diferentes casos, se utiliza una matriz de riesgos para determinar el nivel de riesgo para cada escenario considerado. En la Tabla 9.30 se presenta la matriz general de evaluación de riesgos donde se evalúan las consecuencias de acuerdo al receptor pudiendo ser personas, medio ambiente, activos o reputación de acuerdo a las áreas y categorías de riesgo definidas en la Tabla 9.24, Tabla 9.25 y Tabla 9.26.

Tabla 9.30 ***Matriz general de evaluación de riesgos.***

Consecuencia					*Frecuencia anual en aumento*					
Severidad	**Personas (Riesgo Operativo)**	**Medio ambiente**	**Activos[14]**	**Reputación**	**0**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
					Suceso prácticamente no creíble	Suceso poco frecuente	Suceso poco probable	Suceso creíble	Suceso probable	Suceso posible/ frecuente
					Podría suceder en la industria de exploración y producción	Notificado al sector de exploración y producción	Al menos una ocurrencia en la Empresa	Ha ocurrido en varias ocasiones en la Empresa	Ocurre varias veces en la Empresa	Ocurre varias veces al año en una ubicación
1	Efecto/lesión leve para la salud	Efecto leve	Daño leve	Impacto leve						
2	Efecto/lesión menor para la salud	Efecto menor	Daño menor	Impacto menor						
3	Efecto/lesión mayor para la salud	Efecto local	Daño local	Impacto local						
4	Incapacidad total permanente (PTD) o 1	Efecto mayor	Daño mayor	Impacto nacional						
5	Múltiples víctimas mortales	Efecto extensivo	Daño extensivo	Impacto internacional						



[14] Activos se refiere a los bienes, derechos y otros recursos controlados económicamente por la empresa.

Cuando los riesgos están jerarquizados, es usada una serie de consideraciones para para poder atender el riesgo, de acuerdo a la categoría en la que se encuentre. En la Tabla 9.31 podemos ver dichos niveles:

Tabla 9.31 ***Definición de niveles de riesgo.***

Color	Nivel de Riesgo	Definición
	Riesgo bajo	Riesgos ampliamente admisibles, siguiendo los procedimientos básicos.
	Riesgo medio	El nivel de riesgo requiere un seguimiento continuo para evitar el deterioro.
	Riesgo medio/alto	El nivel de riesgo residual puede ser tolerable sólo cuando se ha realizado una revisión estructurada de las medidas de reducción de riesgos. En caso de que no pueda implementarse la medida de mitigación (ya que no puede ser controlada por eni México) o su costo ha demostrado ser desproporcionado con respecto a los beneficios (en términos de reducción del riesgo), el proceso de mitigación puede detenerse en este punto (tan bajo como sea razonablemente posible).
	Riesgo alto/intolerable	El nivel de riesgo residual no es aceptable y se requieren otras medidas de control de riesgos para mover el riesgo a las regiones anteriores.

Etapa 4 – Tratamiento del Riesgo.

Identificación de medidas eficaces de reducción de riesgos con el fin de reducir y/o controlar o mitigar el riesgo mediante la reducción de la posibilidad / probabilidad / frecuencia y severidad de las consecuencias. Para cualquier riesgo dado, existen cuatro enfoques básicos de gestión:

- Tomar/aceptar: el riesgo se tolera sin aplicación de controles activos
- Evitar: se eliminan los factores que pueden crear un riesgo (por ejemplo, la sustitución de productos químicos peligrosos)
- Tratar/Gestionar: aplicar controles en forma de hardware, software, procedimientos, planes de contingencia, con la finalidad de reducir la frecuencia o las consecuencias del evento; y
- Transferir/compartir: Asegurar (sólo en caso de riesgo para los activos).

Se define un plan de acción de mitigación de riesgos y el mismo contiene el conjunto de tareas necesarias para reducir el nivel de riesgo a su objetivo. Cada tarea tiene una persona responsable, una descripción del estatus y una fecha de vencimiento.

Etapa 5 – Seguimiento y Revisión.

Seguimiento y la revisión de todo el proceso para garantizar que siga siendo eficaz y para verificar si las barreras siguen siendo eficaces.

Informe de Riesgos.

Una vez que se ha determinado el nivel de riesgo y los respectivos controles para el mismo, toda la información es vertida en una tabla resumen de identificación de peligros (HAZID). La tabla incluye de manera general la siguiente información:

- Categoría de peligro
- Palabra guía
- Evento peligroso (descripción)
- Consecuencia
- Receptor
- Salvaguardas existentes
- Evaluación (probabilidad, severidad y clasificación de riesgo)
- Medidas de reducción del riesgo/ Medidas adicionales de mitigación
- Restablecimiento operacional
- Comentarios
- KPI (columna de seguimiento)

9.5.1.3 Taller de identificación de peligros y jerarquización de riesgos

El proceso de identificación y evaluación de riesgos se llevó a cabo por un grupo multidisciplinario de expertos de eni, incluidas las áreas de perforación e higiene, seguridad y medio ambiente (HSE). La sesión se realizó mediante coordinación del Gerente de HSE de eni México el 15 de junio de 2018. El alcance del análisis incluyó las actividades de perforación del AC7 del Golfo de México. Las personas involucradas en la sesión de identificación fueron:

- Luca Fioacchini – Gerente de proyecto
- Francisco Vacas – Gerente de HSE
- Nitin Sharman – Gerente de pozos en eni

En el Anexo 9.6, se incluye la lista de participantes de la sesión de identificación de peligros y jerarquización de riesgos.

El análisis incluyó una lluvia de ideas para identificar los peligros y jerarquizar los riesgos de acuerdo a los lineamientos establecidos en el procedimiento pro ENI-MEX-HSE-004 – int.pl rev 1 "Gestión de Riesgos e informe de riesgos HSE":

- Peligros y/o eventos peligrosos asociados con las actividades de perforación;
- Jerarquización de los riesgos asociados con la matriz general de riesgos de eni;
- Controles/salvaguardas de ingeniería y/o administrativos planeados aplicables al alcance del análisis; y
- Recomendaciones propuestas.

Se identificaron receptores de impacto sobre la salud e integridad de las personas, el medio ambiente, daños en los activos y/o problemas de operatividad, y en la reputación de la empresa de acuerdo a la Tabla 9.24, Tabla 9.25 y Tabla 9.26.

Para este estudio se incluyeron cinco (5) nodos para el análisis de las actividades del proyecto, de acuerdo a la metodología interna de eni y cubriendo las expectativas de la autoridad. Estos nodos son: Diseño, construcción (movilización y desmovilización), operaciones rutinarias, operaciones no rutinarias y abandono de pozo.

La descripción de los nodos incluidos dentro del análisis HAZID, así como las actividades asociadas se presentan en la Tabla 9.32.

Tabla 9.32 Nodos y actividades asociadas.

No. Nodo	Nombre del nodo	Descripción
1	Diseño	Consideraciones del diseño de pozo.
2	Construcción (movilización y desmovilización)	Actividades de movilización y desmovilización de la plataforma al sitio de perforación.
3	Operaciones rutinarias	Operaciones desarrolladas durante la perforación del pozo.
4	Operaciones no rutinarias	Operaciones que no están contempladas durante una operación normal, como: mantenimiento, emergencias, etc.
5	Abandono de pozo	Acciones a tomar una vez terminada las actividades de perforación.

Fuente: ERM 2018

9.5.1.4 Resultados del taller de identificación de peligros y jerarquización de riesgos

Una vez que se evalúan los valores de la frecuencia y severidad de acuerdo a la clasificación de frecuencias presentado en la Tabla 9.28 y la clasificación de severidad de acuerdo a la Tabla 9.29, ambas en la sección anterior, de los diferentes casos, se utiliza una matriz de riesgos para determinar el nivel de riesgo para cada escenario considerado. En la Tabla 9.30, en la sección anterior, se presentó la matriz general de evaluación de riesgos utilizada en el presente documento para determinar los niveles de riesgo de los escenarios identificados.

En el Anexo 9.7 se presentan las hojas de trabajo de la sesión de identificación de peligros en donde se presentan todos los escenarios identificados durante la sesión, así como el nivel de riesgo asignado a cada uno de los escenarios determinado a partir de la evaluación de los valores de frecuencia y severidad.

Para poder identificar las diferentes actividades que fueron analizadas en cada nodo se le asignó a cada actividad un ID, el cual fue asignado de forma consecutiva dentro del desarrollo del análisis de riesgos.

El análisis de cada una de las actividades de los nodos en la Tabla 9.32, resultó en un total de 49 posibles consecuencias de acuerdo a las palabras guías evaluadas. La distribución de cada una de estas actividades por nodo se muestra en la Tabla 9.33.

Tabla 9.33 ***Resumen de resultados para cada nodo.***

Nombre del nodo	Categoría del peligro	Palabra guía	Evento peligroso	Consecuencia	Salvaguardas existentes	Medidas de reducción del riesgo / Medidas adicionales de mitigación
Diseño	3	5	6	6	6	6
Construcción (movilización y desmovilización)	1	1	4	4	4	1
Operaciones rutinarias	9	21	32	32	32	27
Operaciones no rutinarias	4	5	6	6	6	6
Abandono de pozo	1	1	1	1	1	1

Nota: En caso de que un aspecto se repita más de una ocasión sólo fue contabilizado de manera unitaria
Fuente: ERM, 2018

A continuación, de la Tabla 9.34 a la Tabla 9.39 se encuentran los IDs de los eventos jerarquizados según los peligros externos y ambientales, peligros operacionales y peligros para la salud, para antes y después de la aplicación de salvaguardas.

Tabla 9.34 ***Jerarquización de riesgo identificando número de consecuencias por PELIGROS EXTERNOS Y AMBIENTALES (antes de medidas de reducción del riesgo/ medidas adicionales de mitigación)***

Consecuencia		*Frecuencia anual en aumento*					
Severidad	Medio ambiente	0	A	B	C	D	E
		$<10^{-6}$ ocurrencias al año	10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año	10^{-4} a 10^{-3} ocurrencias al año	10^{-3} a 10^{-1} ocurrencias al año	10^{-1} a 1 ocurrencias al año	> 1 ocurrencias al año
1	Efecto leve			**3.9.2.1.1**			
2	Efecto menor		**3.4.1.1.1**	**3.4.2.1.1, 3.5.1.1.1**	**1.2.1.1.1**		
3	Efecto local						
4	Efecto mayor						
5	Efecto extensivo		**4.4.2.1.1, 5.1.1.1.1**	**3.7.1.1.1, 4.2.1.1.1**			

Tabla 9.35 ***Jerarquización de riesgo identificando número de consecuencias por PELIGROS OPERACIONALES (antes de medidas de reducción del riesgo/ medidas adicionales de mitigación)***

Consecuencia			*Frecuencia anual en aumento*					
Severidad	Personas (Riesgo operativo)	Activos	0	A	B	C	D	E
			$<10^{-6}$ ocurrencias al año	10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año	10^{-4} a 10^{-3} ocurrencias al año	10 a 10^{-1} ocurrencias al año	10^{-1} a 1 ocurrencias al año	> 1 ocurrencias al año
1	Efecto/ lesión leve para la salud	Daño leve		**1.1.3.1.1**				
2	Efecto/ lesión menor para la salud	Daño menor		**2.1.2.1.1, 2.1.4.1.1, 3.2.1.1.1, 3.2.2.1.1, 3.2.6.1.1, 3.2.8.1.1**	**1.1.1.1.1, 1.1.2.1.1, 3.2.7.1.1, 3.2.9.1.1, 3.2.11.1.1, 3.2.12.1.1**	**1.3.1.1.1, 3.1.2.1.1, 3.2.3.1.1**		
3	Efecto/lesión mayor para la salud	Daño local		**2.1.1.1.1, 3.2.10.1.1**	**3.4.2.1.1**			
4	Incapacidad total permanente (PTD) o 1 fallecimiento	Daño mayor		**2.1.3.1.1, 3.8.3.1.1**	**3.2.5.1.1**			
5	Múltiples víctimas mortales	Daño extensivo		**1.1.4.1.1, 3.8.1.1.1, 3.8.2.1.1, 3.8.4.1.1**	**3.1.1.1.1**			

Tabla 9.36 ***Jerarquización de riesgo identificando número de consecuencias por PELIGROS PARA LA SALUD (antes de medidas de reducción del riesgo/ medidas adicionales de mitigación)***

Consecuencia		*Frecuencia anual en aumento*					
Severidad	Personas (Riesgo operativo)	0	A	B	C	D	E
		$<10^{-6}$ ocurrencias al año	10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año	10^{-4} a 10^{-3} ocurrencias al año	10 a 10^{-1} ocurrencias al año	10^{-1} a 1 ocurrencias al año	> 1 ocurrencias al año
1	Efecto/ lesión leve para la salud						
2	Efecto/ lesión menor para la salud		**3.6.2.1.1**		**3.6.1.1.1**		
3	Efecto/lesión mayor para la salud		**3.3.2.1.1, 4.3.1.1.1**	**3.3.1.1.1, 3.3.3.1.1, 4.1.2.1.1**	**3.3.4.1.1**		
4	Incapacidad total permanente (PTD) o 1 fallecimiento		**4.4.1.1.1**	**3.9.3.1.1, 3.9.4.1.1, 4.1.1.1.1**	**3.9.1.1.1**		
5	Múltiples víctimas mortales						

Tabla 9.37 ***Jerarquización de riesgo identificando número de consecuencias por PELIGROS EXTERNOS Y AMBIENTALES (después de medidas de reducción del riesgo/ medidas adicionales de mitigación)***

Consecuencia		*Frecuencia anual en aumento*					
Severidad	Medio ambiente	0	A	B	C	D	E
		$<10^{-6}$ ocurrencias al año	10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año	10^{-4} a 10^{-3} ocurrencias al año	10^{-3} a 10^{-1} ocurrencias al año	10^{-1} a 1 ocurrencias al año	> 1 ocurrencias al año
1	Efecto leve		**1.2.1.1.1**	**3.9.2.1.1**			
2	Efecto menor		**3.4.1.1.1**	**3.4.2.1.1, 3.5.1.1.1**			
3	Efecto local						
4	Efecto mayor						
5	Efecto extensivo	**4.4.2.1.1, 5.1.1.1.1**	**3.7.1.1.1, 4.2.1.1.1**				

Tabla 9.38 ***Jerarquización de riesgo identificando número de consecuencias por PELIGROS OPERACIONALES (después de medidas de reducción del riesgo/ medidas adicionales de mitigación)***

Consecuencia			*Frecuencia anual en aumento*					
Severidad	Personas (Riesgo operativo)	Activos	0	A	B	C	D	E
			$<10^{-6}$ ocurrencias al año	10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año	10^{-4} a 10^{-3} ocurrencias al año	10 a 10^{-1} ocurrencias al año	10^{-1} a 1 ocurrencias al año	> 1 ocurrencias al año
1	Efecto/ lesión leve para la salud	Daño leve	**1.1.4.1.1**	**1.1.1.1.1, 1.1.2.1.1, 1.1.3.1.1, 1.3.1.1.1, 3.2.1.1.1, 3.2.2.1.1, 3.4.2.1.1, 3.2.5.1.1, 3.2.6.1.1, 3.2.7.1.1, 3.2.8.1.1, 3.2.9.1.1, 3.2.10.1.1, 3.2.11.1.1**	**3.2.3.1.1**			
2	Efecto/ lesión menor para la salud	Daño menor		**2.1.2.1.1, 2.1.4.1.1, 3.2.12.1.1**	**3.1.1.1.1**	**3.1.2.1.1**		
3	Efecto/lesión mayor para la salud	Daño local		**2.1.1.1.1**				
4	Incapacidad total permanente (PTD) o 1 fallecimiento	Daño mayor	**2.1.3.1.1, 3.8.3.1.1**					
5	Múltiples víctimas mortales	Daño extensivo	**3.8.1.1.1, 3.8.2.1.1, 3.8.4.1.1**					

Tabla 9.39 ***Jerarquización de riesgo identificando número de consecuencias por PELIGROS PARA LA SALUD (después de medidas de reducción del riesgo/ medidas adicionales de mitigación)***

Consecuencia		***Frecuencia anual en aumento***					
Severidad	Personas (Riesgo operativo)	0	A	B	C	D	E
		$<10^{-6}$ ocurrencias al año	10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año	10^{-4} a 10^{-3} ocurrencias al año	10 a 10^{-1} ocurrencias al año	10^{-1} a 1 ocurrencias al año	> 1 ocurrencias al año
1	Efecto/ lesión leve para la salud						
2	Efecto/ lesión menor para la salud		**3.3.1.1.1, 3.6.2.1.1, 4.1.1.1.1**	**4.1.2.1.1**	**3.6.1.1.1**		
3	Efecto/lesión mayor para la salud	**4.3.1.1.1**	**3.3.2.1.1, 3.3.3.1.1, 3.3.4.1.1**				
4	Incapacidad total permanente (PTD) o 1 fallecimiento	**4.4.1.1.1**	**3.9.3.1.1, 3.9.4.1.1**	**3.9.1.1.1**			
5	Múltiples víctimas mortales						

La Tabla 9.37, Tabla 9.38 y Tabla 9.39 fueron utilizadas para identificar las actividades con nivel de riesgo más alto y de esta forma realizar el correspondiente análisis de consecuencias. De acuerdo a la información mostrada, existen treinta y siete (37) consecuencias con categoría de riesgo bajo, nueve (9) consecuencias en categoría de riesgo medio y tres (3) consecuencias en categoría de riesgo medio-alto. Ninguna desviación quedo definida con un nivel de riesgo residual alto.

Los escenarios que presentan el mayor nivel de riesgo después de salvaguardas, identificados a partir de la sesión de identificación de peligros, fueron escenarios con un nivel categorizado como medio-alto y los escenarios categorizados con nivel de riesgo medio evaluados con el mayor nivel de severidad (nivel 5). Los escenarios se resumen en la Tabla 9.40.

Tabla 9.40 ***Resumen de eventos con nivel medio (nivel de severidad 5) y medio-alto después de salvaguardas.***

No. De evento	Nombre del nodo	Descripción del evento peligroso	Consecuencias	Riesgo residual			
				ID en HAZID	Severidad	Frecuencia	Categoría de riesgo
1	Operaciones rutinarias	Pérdida de la integridad del pozo	Reventón (blow-out)	3.7.1.1.1	5	A	MHR
2	Operaciones rutinarias	Falla mecánica / eléctrica de la aeronave	Choque de aeronave	3.8.1.1.1	5	0	MR
3	Operaciones rutinarias	Agotamiento de combustible	Choque de aeronave	3.8.2.1.1	5	0	MR
4	Operaciones rutinarias	Error humano	Choque de aeronave	3.8.4.1.1	5	0	MR
5	Operaciones rutinarias	Objetos caídos	Agravios personales, daño a los bienes	3.9.1.1.1	4	B	MHR
6	Operaciones no rutinarias	Pérdida de contención de pozo	Reventón (blow-out)	4.2.1.1.1	5	A	MHR
7	Operaciones no rutinarias	Falla en la secuencia de desconexión del pozo durante una emergencia	Lesiones al personal, daño a las instalaciones y el medioambiente	4.4.2.1.1	5	0	MR
8	Abandono de pozo	Aislamiento o barreras inadecuadas	Liberación de hidrocarburos al mar	5.1.1.1.1	5	0	MR

Fuente: HAZID eni AC7. Junio, 2018.

Como se puede observar en la Tabla 9.40, de los ocho (8) eventos identificados, tres (3) fueron jerarquizados con nivel medio- alto y están relacionados con la pérdida de contención de pozo y objetos caídos. También se identificaron cinco (5) eventos que presentan el mayor nivel de severidad (nivel 5) catalogados con riesgo medio y se encuentran relacionados con choque e aeronave, fallas en los procedimientos de emergencia y la liberación de hidrocarburos al mar debido al aislamiento inadecuado de barriles.

Para estos eventos se cuentan con controles preventivos y medidas de mitigación en caso de que se necesite responder ante el evento. Estas están documentadas en las hojas de trabajo de la sesión de identificación de peligros (Anexo 9.7).

Algunas de estas medidas de mitigación y controles preventivos se mencionan a continuación:

- Sistema BOP ("Blowout Preventer", por sus siglas en inglés) certificado para prevención de colapso;
- Sistema de fluido para perforación;
- Personal certificado en control de pozos;
- Prueba de presión BOP periódicamente;
- LWD (registro durante la perforación);
- Ingenieros geomecánicos del contratista;
- Programa para el abandono del pozo;
- Diseño mecánico final del pozo;
- Zonas de permeabilidad geológica;
- Evaluación del riesgo de operación;
- Procedimientos implementados;
- Certificación e inspección de herramientas y equipo; y
- Barreras probadas.

Para efectos de análisis de consecuencias se debe proceder a modelación de aquellas actividades que hayan sido jerarquizadas con un nivel de riesgo alto y que sean susceptibles de modelación. En este caso se procedió a modelar el evento de "pérdida de contención del pozo", el cual presentaría un efecto potencial mayor. El evento de "liberación de hidrocarburos al mar debido al aislamiento inadecuado de barriles" no fue sujeto a modelación debido a que el volumen total que podría ser derramado será siempre menor al que se consideró para la modelación de "pérdida de contención de pozo".

El evento de "choque de aeronave" no fue considerado para modelación debido a que, como se observa en la Tabla 9.20, no se identificaron accidentes reportados

en donde el helicóptero impactará directamente en la plataforma, siendo el océano el principal lugar en donde ocurren los accidentes. Al mismo tiempo, con base a la hoja de datos de seguridad en el Anexo 9.5, el punto de auto ignición del combustible a utilizar es de 440°C y no se generaría acumulación de vapor de combustible, por lo que no se considera la posibilidad de ignición. La cantidad de combustible derramado al agua puede potencialmente ser despreciada ya que en el océano rápidamente se disipará, evaporará, disolverá o se esparcirá lo suficiente como para no ser una amenaza para los impactos de la vida silvestre.

Eni cuenta con las siguientes medidas de reducción del riesgo en caso de que un evento de choque de aeronave ocurra:

- Seguimiento del programa de mantenimiento de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de la aeronave;
- Difusión de las normas y requisitos de embarque; y
- Seguimiento del Programa de Capacitación.

En resumen, de acuerdo con los resultados de jerarquización de riesgos en los tres (3) casos con nivel de riesgo medio-alto, el equipo que participo en la evaluación consideró que el nivel de riesgo residual es tolerable realizando una revisión estructurada de las medidas de reducción de riesgos tan pronto se cuente con información detallada del Proyecto y el proceso de mitigación puede detenerse al evaluarse que el riesgo es tan bajo como sea razonablemente posible (ALARP). Mientras que los cinco (5) eventos que presentan el mayor nivel de severidad (nivel 5) catalogados con riesgo medio, requieren de un seguimiento continuo para evitar el deterioro.

9.5.2 Análisis Cuantitativo de Riesgo

9.5.2.1 Análisis Detallado de Frecuencias

Debido a la etapa actual del proyecto (definición de diseño de pozo y planeación) no se procedió a realizar un análisis detallado de frecuencia. Esto se debe principalmente a que el equipo de perforación a utilizar es una estructura prediseñada y construida de acuerdo a estándares internacionales y mejores prácticas por lo que el análisis detallado de los equipos de proceso y auxiliares dentro de ésta, no es parte del alcance del proyecto. De igual forma, para los eventos clasificados con mayores niveles de riesgo, como es el "choque de aeronave", no se cuenta con la información disponible para realizar un análisis detallado de frecuencia debido a que los helicópteros a utilizar aún no han sido definidos. Aun así, en la Tabla 9.20 de la sección 9.4.1, se presenta información histórica de accidentes de helicóptero en operaciones petroleras en el mundo y los cuales fueron tomados en cuenta para la evaluación de frecuencia en las hojas de trabajo de la sesión de identificación de peligros.

Para los eventos relacionados con la "pérdida de contención del pozo", al estar en la etapa de exploración, no se cuenta con información detallada respecto a las condiciones de la reserva para poder hacer un análisis detallado sobre la frecuencia del evento. Aun así, como se documentó en las hojas de trabajo de la sesión de identificación (Anexo 9.7), fue clasificado con una un nivel de frecuencia "A" implicando que el suceso es muy poco frecuente (frecuencia anual varía entre 10^{-6} y 10^{-4}) y se cuentan con salvaguardas para la prevención de este escenario, como lo es el equipo preventor de reventones, el cual está equipado con una serie de válvulas calibrada para soportar hasta 15,000 psi y poder controlar el pozo.

9.5.2.2 Análisis Detallado de Consecuencias

Esta sección tiene como objetivo analizar las consecuencias de un evento de derrame de Hidrocarburo en el Golfo de México producto de una pérdida de contención del pozo. Este escenario se seleccionó con base en la metodología de identificación y jerarquización descrito anteriormente. Y fue seleccionado para ser modelado considerando que se trata del escenario con un mayor impacto (mayor severidad). No se considera la posibilidad de un charco de fuego producto del derrame debido a que hay múltiples efectos naturales, como corrientes marinas, flujos y temperaturas, que impiden realizar una estimación factible de que un charco de Hidrocarburo pueda tener condiciones fisicoquímicas factibles para presentar un incendio.

El modelo del impacto de un derrame accidental de hidrocarburos se realizó utilizando los módulos hidrodinámicos (HDM), químicos y de hidrocarburo (COSIM), módulos de GEMSS® (Sistema de modelado ambiental generalizado para aguas superficiales), software de modelado de aguas superficiales tridimensionales. Para los estudios de impacto ambiental, se aplicará un procedimiento típico al modelo de derrame en modo estocástico para predecir la probabilidad de un impacto de derrame en la superficie del agua, subsuelo y costa. Las condiciones a las que se llevó a cabo la modelación del derrame se

obtienen generalmente de la línea de base ambiental, mediciones en campo, datos de monitoreo a largo plazo que puedan estar disponibles dentro del Área del Proyecto. Dichas condiciones son las que se describen en la Tabla 9.13 del presente reporte.

Las simulaciones realizadas con COSIM fueron usadas para predecir la extensión espacial del hidrocarburo derramado para el caso de Superficie Máxima Cubierta de Hidrocarburo. El objetivo de esto es proporcionar un rango de opciones que podrían ocurrir en caso de un derrame y que representan los casos de mayor preocupación para los encargados de responder ante dichos eventos.

Para la duración del blow-out se han tomado dos escenarios diferentes:

- Duración de blow-out igual a 10 días. Según las estadísticas de eni (para pozos de exploración, evaluación) después de 10 días el pozo colapsa y el flujo se detiene. En este escenario de 10 días, el pozo está en etapa de perforación y las paredes del pozo colapsarían como consecuencia del caudal de fluidos en agujero descubierto y el flujo se detiene de forma natural.
- Duración de Blow-out igual a 55 días. Para este caso se considera se considera el tiempo extremo en donde es necesario la construcción de un pozo de alivio, para controlar el derrame.

Para cada iteración del modelo se simuló una descarga de hidrocarburo con una duración de liberación continúa de 10 días y de 55 días, bajo tres temporadas meteoceánicas que se presentan a lo largo del año, las cuales incluyen la temporada lluviosa (de junio a octubre), de frentes fríos anticiclónicos (de noviembre a febrero) y seca (de marzo a mayo).

Las iteraciones del modelo fueron ejecutadas dos veces por mes para cinco años de información hidrodinámica y meteorológica (dese el 1 de junio del 2009 hasta el 31 de mayo del 2014) con un total de 120 iteraciones.

Enfoque general

El estudio de modelación, se llevó a cabo utilizando un conjunto de datos que incluyeron mapas de línea costera, batimetría, información meteorológica e hidrodinámica usada para caracterizar el movimiento de las aguas del Golfo de México (GdM). Las simulaciones realizadas fueron usadas para predecir la extensión espacial del hidrocarburo derramado el caso de *Superficie Máxima Cubierta de Hidrocarburo,* que es el de mayor preocupación para los encargados de responder ante dichos eventos. Este caso se simuló bajo tres temporadas meteoceánicas que se presenta a lo largo del año, las cuales incluyen la temporada lluviosa (de junio a octubre), de frentes fríos anticiclónicos (de noviembre a febrero) y seca (de marzo a mayo). Este caso y las condiciones meteoceánicas se consideraron para simular un derrame promedio de 154,100 barriles por día (sbpd) de hidrocarburo con una duración de la liberación de 55

días (con un volumen total de 8,475,520 barriles). Para una liberación de 10 días el volumen total liberado sería de 1,541,003 barriles.

Duración estimada del derrame

La duración del derrame se estableció tomando en cuenta varios factores críticos, siendo el principal la movilización de equipo especifico ubicado en Estados Unidos. Otros factores críticos tomados en cuenta para la duración fueron la evacuación del personal y la movilización de equipos de control de derrame, la selección del equipo a utilizar y la puesta en marcha plan de respuesta adecuado para la situación. La referencia para la duración del reventón es la NTL No. 2015-N01 y NTL No. 2010-N06 de US BOEM (Bureau of Ocean Energy Managment) después del derrame del pozo Macondo en el Golfo de México[xv], y las lecciones aprendidas de dicho evento; considerando el tiempo que necesita para movilizar el equipo de emergencia más el tiempo para perforar un pozo de alivio, cómo peor caso.

Los 10 días indicados para esta modelación considera las estadísticas de eni (para pozos de exploración, evaluación) en donde después de 10 días el pozo colapsa y el flujo se detiene. En este escenario de 10 días, el pozo está en etapa de perforación y las paredes del pozo colapsarían como consecuencia del caudal de fluidos en agujero descubierto y el flujo se detiene de forma natural.

Los 55 días indicados para la modelación de derrame consideran que se genera el blow-out cuando en el pozo ha finalizado la perforación, los revestidores están colocados y cementados, fallan los dispositivos anti-reventones y no se tiene acceso a la plataforma de perforación con la siguiente línea de tiempo:

- 10 días – Tiempo para movilizar, instalar y asegurar una nueva plataforma de perforación,
- 40 días - Perforación de pozo de alivio, y
- Cinco (5) días – Tiempo necesario para matar el pozo generador del blow-out desde el pozo de alivio.

Estimación de flujo de descarga

Para la estimación de flujo de descarga se utilizó un estudio de evaluación de reventón de pozo realizado por eni previamente respecto al AC7[xvi]. A partir de este se obtuvieron los datos para el flujo de descarga del peor escenario posible. A continuación, se presenta la metodología y los resultados del estudio de

[xv] Report of Investigation. Deepwater Horizon, 2010. https://www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/reports/safety/2-deepwaterhorizon-roi-uscg-volume-i-20110707-redacted-final.pdf

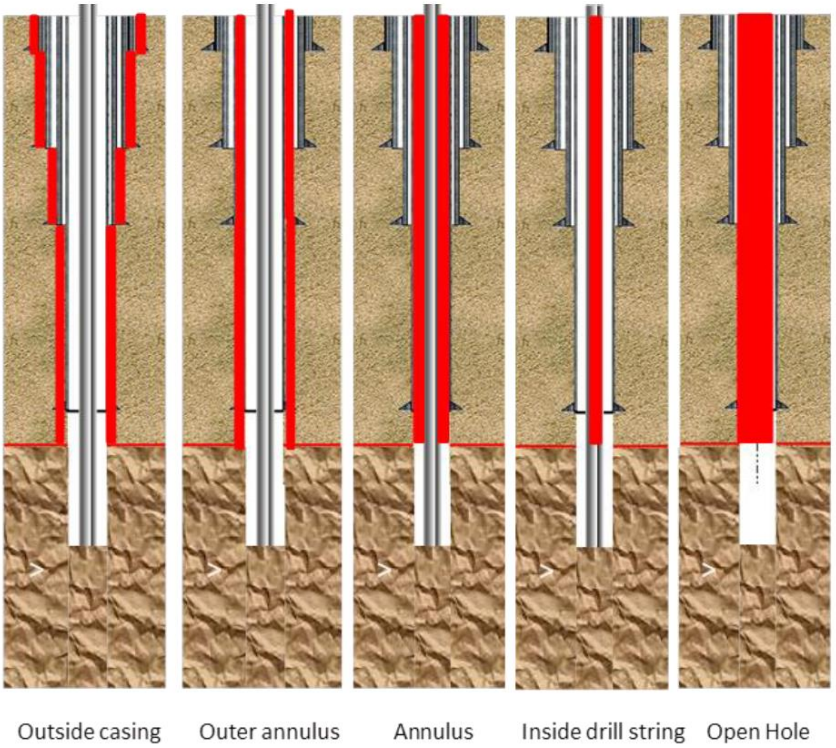
[xvi] "*Blowout Evaluation and Killing Design Study of the México Area 7 exploration wells*" Rev 1 Centro per le Tecnologie Energetiche ed Ambientatli, S. Coletlli, M. Bonuccelli, 2018.

evaluación de pozo realizado previamente para la estimación de flujo de descarga.

Selección preliminar de tasa flujo de reventón: Short Cut Model

Se realizó un estudio de sensibilidad con el objetivo de identificar los escenarios de descarga más desfavorables para el reventón, considerando el rango de variación de los datos de entrada proporcionados, las diferentes condiciones de reventón (de un solo nivel o contemporáneas) y las geometrías (trayectorias de flujo, Figura 9.10).

El cálculo de las condiciones de caudal y descarga se ejecutaron con el modelo de dimensión cero [xvii], denominado *Short Cut Model* (SCM), incluido en la metodología RAINBOW.



Outside Casing: Al exterior de la tubería de revestimiento
Outer Annulus: Espacio anular externo
Annulus: Espacio anular
Inside drill string: Dentro de la sarta de perforación
Open Hole: Agujero descubierto (pozo sin tubería de revestimiento)
Fuente: "*Blowout Evaluation and Killing Design Study of the México Area 7 exploration wells*", Eni, 2018

Figura 9.10 Posibles trayectorias de flujo en caso de reventón

Mejor estimación de tasa de flujo de reventón: OLGA

[xvii] P. Blotto, P. Andreussi, M. Bonuccelli, R. Galinetto, F. Podenzani, M. Zuvo, M. Andreassen, "Application of Integrated Methodology for the Evaluation of the Safety and Environmental Impact Associated to a possible Blow-out Event in North Sea", Offshore Mediterranean Conference OMC 2001, Ravenna March 28-30, 2001

OLGA es un simulador de flujo multifásico de una dimensión. Es usado para simular el comportamiento del flujo transiente y los perfiles de presiones del pozo, desde el fondo hasta el cabezal. Se utiliza principalmente para modelar el flujo en redes de pozo, líneas de flujo, líneas de conducción y equipos de proceso.

Una vez identificado el peor escenario de descarga con la selección preliminar, el cálculo de la tasa de flujo se realizó con el software OLGA, con el propósito de realizar una simulación detallada del yacimiento y la geometría del pozo mediante modelado unidimensional.

La caracterización termodinámica del fluido se ha ejecutado con el paquete PVTsim, realizando un ajuste adecuado para que coincida con las características del crudo. (°API, BP, etc.)

Las condiciones de reventón se identifican cruzando el Desempeño de Elevación Vertical (VLP, *Vertical Lift Performance*) con el Rendimiento de Flujo de Reserva (IPR, *Inflow Performance of Reservoir*) adecuado. Este enfoque está integrado en el Short Cut Model (SCM), pero también se lleva a cabo en el cálculo del índice de flujo de reventón con el código OLGA.

En este estudio, para el índice de productividad, no solo se utilizó el método de IPR lineal mencionado y validado con la metodología RAINBOW, también se realizó el análisis con la ecuación de flujo de Vogel, presentada en la Figura 9.11.

Cuando la presión del punto de burbuja es más alta que la presión del flujo del fondo del pozo significa que, termodinámicamente, el yacimiento está saturado. Bajo estas condiciones, existe el fenómeno de gas instantáneo (*flash gas)* en el depósito, lo que resulta en una reducción en la productividad del mismo. Por esta razón es necesario hacer un mayor análisis del flujo de descarga del pozo. La ecuación de Vogel permite obtener una solución simplificada al problema del flujo de dos fases cuando la presión del punto de burbuja es más alta que la presión de flujo del fondo del pozo. Vogel dio la siguiente ecuación para tomar en cuenta el flujo de dos fases (q0) en el yacimiento con efectos de saturación:

$$q_o(t) = J^*(\bar{p} - p_b) + \frac{p_b \cdot J^*}{1{,}8}\left[1 - 0{,}2\left(\frac{p_{wf}}{p_b}\right) - 0{,}8\left(\frac{p_{wf}}{p_b}\right)^2\right]$$

q_o: Flujo de dos fases
J= Índice de Productividad
$\bar{p}$: Presión promedio actual del yacimiento
P_b: Presión de punto de burbuja
P_{wf}: Presión de flujo de fondo del pozo
Fuente: *"Blowout Evaluation and Killing Design Study of the México Area 7 exploration wells"*, Eni, 2018

Figura 9.11 Ecuación de Vogel

Datos de alimentación

Para los datos geométricos de los pozos (profundidad y diámetros) se utilizaron los esquemas de pozo presentados en la sección 9.1.3.1 y se resumen en la Tabla 9.41 y Tabla 9.42. Para la sarta de perforación el estudio tomó un diámetro de 5".

Tabla 9.41 ***Datos geométricos principales aplicable al pozo Ixchel-1***

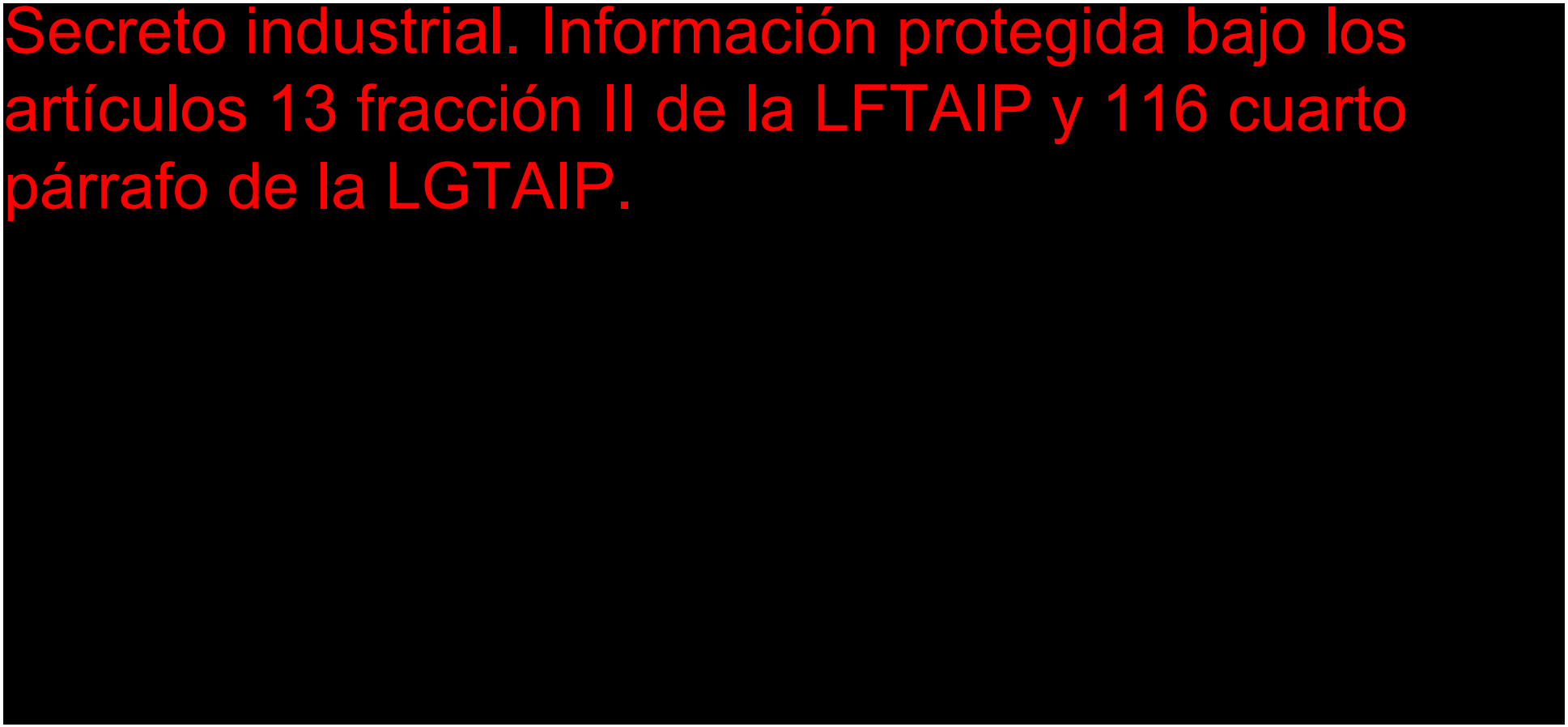
Tubería de Revestimiento	ND	ID	OD	Profundidad(m)	
	(pulg)	(pulg)	(pulg)	MD	TVD
Conductor	34	34	36	409	409
Superficial	24.5	24.5	26	800	800
Intermedia	18.376	18.376	20	1623	1623
Corta	12 3/8	12 3/8	13 5/8	1870	1870
Agujero descubierto	12 1/4	12 1/4	12 1/4	3136	3136

ND: Diámetro Nominal
ID: Diámetro interno
OD: Diámetro Externo
MD: Profundidad Medida
TVD: Profundidad Vertical Real
Fuente: "*Blowout Evaluation and Killing Design Study of the México Area 7 exploration wells*", Eni, 2018

Secreto industrial (proceso de la planta). Información protegida bajo los artículos 13 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

Los datos termodinámicos para ambos pozos (Ixchel-1y Yatzil-1) se presentan en la Tabla 9.43 y Tabla 9.44. Desde el punto de vista de las sustancias tóxicas, no se prevén H_2S ni CO_2 en las formaciones.

Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 13 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.


Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 13 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

Resultados de flujo de descarga

Como se mencionó anteriormente, se realizó un análisis preliminar con el método SCM para identificar los valores que pueden maximizar el flujo de hidrocarburo y gas. Al mismo tiempo, todas las simulaciones realizadas con SCM para el cálculo de las tasas de flujo de reventón se realizaron teniendo en cuenta la ecuación de Vogel.

Para las simulaciones realizadas con SCM se tomó en cuenta un reventón simultáneo en las secciones a agujero descubierto de los pozos, los cuales son los objetivos 1 y 2 del pozo Ixchel-1 y objetivos 3 y 4 para el pozo Yatzil-1, por las diferentes trayectorias (Figura 9.10) [xviii].

Entre todas las posibles trayectorias de flujo en las que puede ocurrir el evento de reventón, el estudio de sensibilidad preliminar permitió identificar los dos peores escenarios de descarga posibles (WCD). Estos escenarios fueron los reventones atmosféricos y subacuáticos de agujero descubierto, considerando el reventón simultáneo de los objetivos 1 y 2 para Ixchel-1 y los objetivos 3 y 4 para el pozo Yatzil-1. Estos dos escenarios de WCD fueron considerados para simulaciones de reventón con el código OLGA (Mejor enfoque de estimación) a través del cual es posible evaluar con mayor precisión el valor de las tasas de flujo de reventón de petróleo y gas. El resumen de los resultados de la simulación de reventón se presentan en la Tabla 9.45.

Secreto industrial. Información protegida bajo los artículos 13 fracción II de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

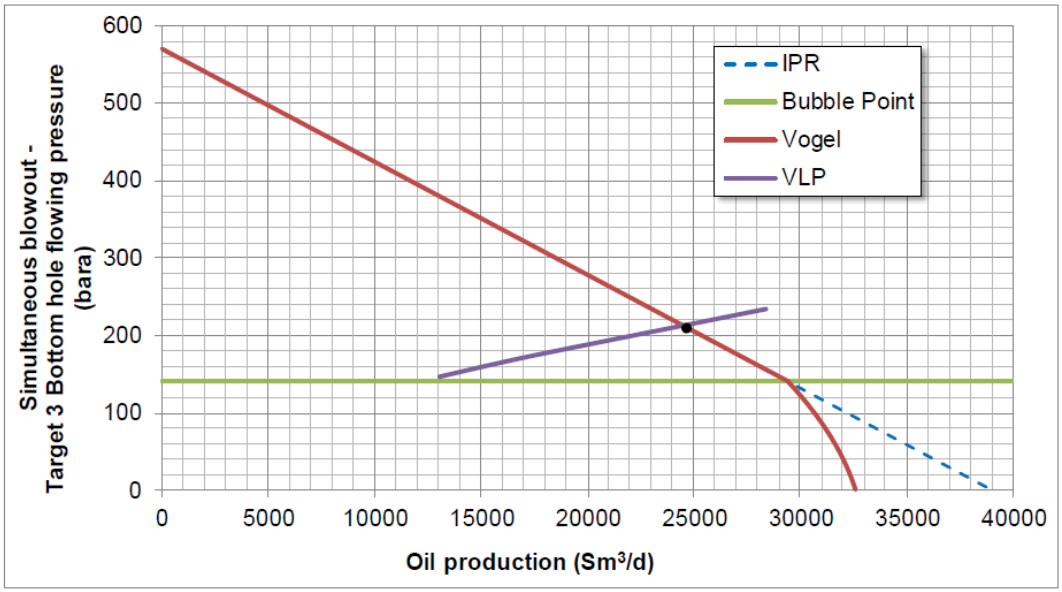
Tabla 9.45 Resultados de flujo de descarga OLGA

	Condiciones de Salida				Condiciones "Stock Tank"					
Trayectoria de Flujo	**Flujo Volumétrico Hidrocarburo**	**Flujo Volumétrico Gas**	**Flujo Másico Hidrocarburo**	**Flujo Másico Gas**	**Flujo Volumétrico Hidrocarburo**	**Flujo Volumétrico Gas**	**Flujo Másico Hidrocarburo**	**Flujo Másico Gas**	**Duración de reventón**	**Hidrocarburo liberado**
	m^3/d	**m^3/d**	**kg/s**	**kg/s**	**m^3/d**	**m^3/d**	**kg/s**	**kg/s**	**días**	**m^3**
Pozo Ixchel-1-Agujero descubierto-Atmosférico	14,633.3	1,279,611.8	136.2	15.7	14,608.6	1,126,503.7	138.1	13.8	55	803,473
Pozo Ixchel-1 -Agujero descubierto-Submarino	12,931.2	22,450.0	116.1	6.3	11,780.4	908,417.3	111.3	11.2	55	647,924
Pozo Yatzil-1-Agujero descubierto-Atmosférico	24,680.3	2,460,701.0	226.0	30.0	**24,553.0**	1,886,294.9	232.9	23.0	55	1,350,416
Pozo Yatzil-1-Agujero descubierto-Submarino	25,177.1	55,646.0	220.1	14.2	22,478.4	1,726,914.7	213.2	21.1	55	1,236,315

Condiciones "Stock Tank": Presión atmosférica de 14.696 psi y temperatura de 16°C
Fuente: "*Blowout Evaluation and Killing Design Study of the México Area 7 exploration wells*", Eni, 2018

Al mismo tiempo, las condiciones de reventón se identificaron cruzando el VLP con el IPR adecuado. El cruce entre el VLP y el IPR representa el punto de operación. El IPR se define como una función de la tasa de producción y describe el flujo en la reserva. El VLP describe el flujo desde el fondo del pozo al cabezal del pozo y depende de muchos factores, incluidas las propiedades de PVT fluido, la profundidad del pozo, el tamaño de la tubería, la presión superficial, el corte de agua y la GOR. En todos los casos, el IPR se ha calculado considerando la ecuación lineal (IPR) y la ecuación de Vogel.

En la Figura 9.12 se presenta el cruce de IPR y VLP para el WCD de reventón atmosférico de agujero descubierto, considerando el reventón simultáneo del objetivo 3 y el objetivo 4, del pozo Yatzil-1, que tal como se observa en Tabla 9.45, es el mayor flujo de descarga.



IPR: Rendimiento de Flujo de Reserva (Inflow Performance of Reservoir)
VLP: Desempeño de Elevación Vertical (Vertical Lift Performance)
Bubble Point: Punto Burbuja
Fuente: "*Blowout Evaluation and Killing Design Study of the México Area 7 exploration wells*", Eni, 2018

Figura 9.12 Reventón simultáneo de objetivos 3 y 4 en Yatzil-1. Agujero descubierto atmosférica (WCD).

A partir de estos resultados el índice de flujo esperado de petróleo liberado del WCD atmosférico para el caso más desfavorable (mayor flujo) es de aproximadamente 24,500 m^3/d, con un volumen total liberado de aproximadamente 1,347,500 m^3 en 55 días y 245,000 m^3 en 10 días.

Por lo tanto, para los propósitos de la simulación se procedió a utilizar el valor de 24,500 m^3/d. Este valor, aunque está asociado al pozo Yatzil-1, se consideró como representativo para el AC7, tal como se describe a continuación.

Criterios generales de modelación

La modelación de los peores casos busca evaluar lo siguiente:

- La trayectoria del derrame;
- El espesor de las capas oleosas superficiales;
- El tiempo que le tomará a la mancha de hidrocarburo en llegar a diferentes ubicaciones; y
- La magnitud de las concentraciones de los componentes de hidrocarburos aromáticos en la fase disuelta (HAD) del hidrocarburo.

En la Tabla 9.46 y en la Tabla 9.47 se presentan un resumen de los diferentes peores casos y temporadas del año simuladas, respectivamente para el AC7. La ubicación del pozo de exploración que fue utilizado con efectos de modelación fue el Yatzil-1, por ser el más cercano a las costas mexicanas y por tanto en caso de un potencial derrame el pozo el que tendría mayores consecuencias.

Tabla 9.46 Escenarios y casos simulados

Peor caso	Pozo	Coordenada Deciml Longitud (O)	Coordenada Decimla Latitud (N)	Profundidad de la liberación (m)
Blowout (hidrocarburo)	Área Contractual No. 7	-94.267647	18.777823	Fondo (270 m)

Fuente: ERM 2018

Tabla 9.47 Temporadas del año simuladas

Número	Temporada	Meses
1	Seca	marzo a mayo
2	Lluvias	junio a octubre
3	Frentes fríos anticiclónicos	noviembre a febrero

Fuente: ERM 2018

Metodología utilizada

La evaluación de derrames potenciales de hidrocarburos en el Golfo de México debido a la operación del Proyecto, se realizó con el modelo Generalized

Environmental Modeling System for Surfacewaters (GEMSS®) y su módulo de derrames de hidrocarburos, Módulo de Impacto de Derrames de Químicos e Hidrocarburos (COSIM por sus siglas en inglés). Detalles sobre la formulación teórica de COSIM se describen en Kolluru, et al. (1994).

Una aplicación COSIM requiere tres tipos de datos:

- *Espaciales:* principalmente de, la línea costera y la batimetría del cuerpo de agua (en este caso el GdM), pero también de, las ubicaciones, las elevaciones y las configuraciones de estructuras construidas.
- *Temporales:* es decir, datos que varían con el tiempo y definen las corrientes y las condiciones meteorológicas, así como los índices de liberación del derrame; y
- *Propiedades químicas y proporciones volumétricas* de las sustancias derramadas.

Para su ingreso al modelo, los datos espaciales se codifican primariamente en dos archivos de entrada: el de control y la batimetría. Los datos de estos archivos están geo-referenciados. Los datos temporales se codifican en varios archivos, cada uno de los cuales representa un conjunto de condiciones que varían con el tiempo. Cada registro en los archivos de condiciones límite tiene un sello de año-mes-día-hora-minuto. Los valores de propiedades químicas y proporciones volumétricas se almacenan en una base de datos que lee el archivo de control de COSIM. Esta base de datos contiene las propiedades de varios químicos y tipos de hidrocarburos y los compuestos que los conforman.

Los modelos numéricos hidrodinámicos y de transporte que varían con el tiempo se pueden ejecutar en dos modos: determinista y estocástico. Las simulaciones deterministas se usan primariamente para análisis retrospectivos, es decir, reproducir un período histórico usando conjuntos de datos que representan las condiciones reales del período histórico que se simula.

Los modelos probabilísticos pueden ejecutar múltiples iteraciones en fechas aleatorias durante un período de muchos años. La simulación usa los vientos observados y las corrientes modeladas a partir de las fechas de inicio seleccionadas. Este proceso se repite varias veces para simular un rango de condiciones. En este estudio, en lugar de usar un enfoque estocástico para elegir fechas de inicio al azar, se eligieron fechas de inicio a intervalos uniformes durante todo el período de estudio del escenario.

El modo estocástico (o probabilístico) permite el análisis prospectivo de los resultados del modelo mediante el muestreo repetido de una representación estadística de los datos temporales. Se ejecuta el modelo varias veces y se resumen los resultados como diagramas de probabilidad.

Diagramas de Probabilidad y Control de COSIM

Los resultados de los modelos de derrames de hidrocarburos que pronostican eventos hipotéticos, por lo general se muestran como diagramas de probabilidad que tienen por objeto representar el rango de ubicaciones potencialmente afectadas debido a la presencia del hidrocarburo bajo las condiciones que definen el escenario y la simulación. Estos diagramas de probabilidad son el resultado de combinar varias iteraciones en las que una iteración individual representa un único evento de derrame. Así, el uso de varias iteraciones presenta un resumen de todos los resultados potenciales.

En cada ubicación de una cuadrícula a una frecuencia especificada (p.ej., cada hora), la concentración del componente en cuestión se organiza en una serie de cajas, una caja para cada rango. Un ejemplo podría ser una caja que representa un rango de concentraciones de químicos de 0.0 a 0.2 miligramos/litro (mg/l).

En los análisis probabilísticos, para cada una de las simulaciones y para cada incremento de tiempo en cada celda de la superficie, se realiza un conteo si se determina que un mínimo de una sola partícula de hidrocarburo alcanza esa celda. Para cada iteración, se puede contar una celda una sola vez. Al final de todas las simulaciones, se presentan los resultados como el porcentaje de tiempo en que una partícula alcanzó la celda al menos una vez durante cada una de las simulaciones. Los resultados se presentan en mapas con cuadrícula de celdas de la superficie, a las cuales se les puede colocar un contorno. El mapa de contorno resultante se puede interpretar como la probabilidad de que al menos una sola partícula de hidrocarburo alcance esa ubicación. Por lo general, la caja de contorno mínima es el valor de un conteo en la cantidad total de iteraciones. Por ejemplo, si había hidrocarburo presente en una celda de la cuadrícula de la costa una vez en 25 iteraciones en total, el valor mínimo del contorno de probabilidad es 4%.

Cabe mencionar que los resúmenes probabilísticos no representan el resultado de un solo derrame; más bien, estos resúmenes muestran la probabilidad de que haya hidrocarburo presente en varias ubicaciones. Una sola iteración, que representa un evento de derrame individual, cubriría solo una porción del área que se muestra.

Se define la deposición superficial significativa de hidrocarburo como todo el hidrocarburo (hidrocarburo) que tenga un espesor por encima del umbral de espesor mínimo, valor que delinea dónde se hace visible el hidrocarburo y debajo del cual la biota acuática estaría en riesgo casi nulo de asfixiarse por el hidrocarburo. Tal y como se muestra en la Tabla 9.48, el primer hidrocarburo claramente visible se ve como un lustre plateado a espesores entre 0.04 micrómetros (µm) y 0.3 µm sobre la base de los valores catalogados en el Código de Apariencia de los Hidrocarburos del Acuerdo de Bonn 2006 (BAOAC) (Lewis 2007).

Tabla 9.48 ***Descripción de los Espesores del Hidrocarburo.***

Color	Espesor (µm)
Color plateado	0.04 – 0.3
Color arco iris	0.3 – 5
Metálico	5 – 50
Color verdadero discontinuo	50 – 200
Color verdadero continuo	200 y más

µm = micrómetros

Se definió el valor mínimo del umbral de espesor como 0.1 µm. El hidrocarburo de este espesor puede ser visible y potencialmente verse en la costa con un color plateado, pero no se espera que cause daños físicos (p. ej., deposición de hidrocarburo, asfixia) a la vida silvestre que entre en contacto con el mismo. El resultado del modelo de deposición de hidrocarburo visible en la superficie y el tiempo mínimo para impactar la costa se filtra para eliminar el hidrocarburo de menos de 0.1 µm de espesor.

Se realizaron investigaciones para estimar los valores umbrales de exposición para aves y mamíferos que entran en contacto con una capa oleosa. Peakall et al. (Peakall et al. 1985) y French (French 2009) hallaron que las capas oleosas de hidrocarburo de menos de 1 µm no eran perjudiciales para las aves marinas; por eso, se eligió la exposición al Hidrocarburo hidrocarburo visible entre 0.1 µm y 1.0 µm como el rango de espesor de bajo riesgo. Estudios adicionales hallaron que las aves y los mamíferos marinos pueden verse afectados a espesor de capa oleosa en el rango de 10 µm a 25 µm [Engelhardt 1983, Clark 1984, Geraci and St. Aubin 1988, Jenssen 1994 y Scholten et al. 1996]. Así, el rango del umbral de exposición media comienza en el umbral de impacto en la vida silvestre para Hidrocarburo hidrocarburo de 1 µm de espesor, mientras que se define el umbral de exposición alta como todo el hidrocarburo con un espesor de más de 10 µm (ver Tabla 9.49).

Tabla 9.49 ***Valores Umbral de los Espesores del Hidrocarburo.***

Rango de espesores (µm)	Umbrales de exposición al espesor
0.1 – 1.0	Bajo (umbral de visibilidad)
1.0 – 10.0	Medio (umbral de impacto en la vida silvestre)
> 10.0	Alto

µm = micrómetros

Umbrales de COSIM

En la Tabla 9.50 se presenta un resume de la importancia de los resultados del modelo de derrames y cómo se pueden usar en una evaluación general de riesgos con base a diferentes componentes. Esto componentes son: términos de la probabilidad de que el hidrocarburo entre en contacto con el agua, la distribución espacial de la capa oleosa de la superficie, el espesor del hidrocarburo, la

probabilidad de que el hidrocarburo llegue a la costa, el tiempo que tarda el hidrocarburo en desplazarse a varias ubicaciones, así como las concentraciones de hidrocarburos aromáticos disueltos (HAD).

Tabla 9.50 Resultados del modelo COSIM.

Componente de los resultados	Importancia de la información	Uso potencial de la información
Distribución geográfica y probabilidad de la capa oleosa	Entender el riesgo relativo y el alcance de un evento de derrame	Análisis de riesgos y planificación de respuestas
Distribución geográfica de los espesores del hidrocarburo	Entender el alcance de una masa de hidrocarburo significativa por área y el riesgo de que la biota se asfixie	Planificación de respuestas y efectos ecológicos
Probabilidad de deposición de hidrocarburo en las costas y tiempo de llegada	Entender el riesgo para los receptores costeros y el alcance de la deposición de hidrocarburo en las costas	Análisis de riesgo y planificación de respuestas (tiempo para interceptar antes de que el hidrocarburo se deposite en las costas o alcance de la limpieza)
Concentraciones de HAD (Hidrocarburos Aromáticos Disueltos)	Las fracciones disueltas presentan un riesgo y un problema de respuesta diferentes de los de las formas en vapor y líquido libre de los productos y tienen implicaciones para la vida acuática	Evaluación de toxicidad acuática y riesgo ecológico

Para la presentación de resultados, se usaron dos suposiciones de umbrales críticos en el diseño de los modelos y la interpretación de los resultados. Estas suposiciones abordan los umbrales críticos para el espesor de las capas oleosas del hidrocarburo y las concentraciones de HAD, así como la relación directa con los efectos ecológicos (ver Tabla 9.51).

Tabla 9.51 Suposiciones de Umbrales.

Suposición	Valor	Importancia	Fuente
Espesor significativo de la mancha	0.1 µm y 1.0 µm	Visibilidad del hidrocarburo (respuesta a derrame) y espesor mínimo para asfixiar organismos y vida silvestre acuáticos. Rango de espesores de asfixia mínimos 1-10 µm citados en la literatura.	Peakall et al. (1985); French (2009)
Concentraciones críticas de HAD	5 partes por mil millones (ppb)	Umbral conservador 1 a 2 órdenes de magnitud debajo de LC50 (50 por ciento de mortalidad) para impactos narcóticos agudos en organismos acuáticos sensibles.	ANZECC y ARMCANZ (2000) y French (2000)

µm = micrómetros; ppb = partes por billón

Descripción de GEMSS

El software Generalized Environmental Modeling System for Surfacewaters (GEMSS®) es un sistema integrado de módulos de hidrodinámica y de transporte tridimensionales integrados que se incorporan en un sistema de datos ambientales y de información geográfica. El modelo GEMSS® es de dominio público y se ha utilizado para estudios hidrodinámicos y de calidad del agua alrededor del mundo.

GEMSS® se desarrolló a mediados de los ochenta como una plataforma hidrodinámica para el modelo de transporte y destino de diferentes tipos de componentes que se introducen en las masas de agua. La plataforma hidrodinámica ("núcleo") proporciona campos de flujo tridimensionales de los que se puede calcular la distribución de varios componentes. Los cálculos de transporte y destino de los componentes se agrupan en módulos. Los módulos de GEMSS® incluyen aquellos que se usan para el análisis térmico, la calidad del agua, el transporte de sedimentos, el rastreo de partículas, el derrame de hidrocarburos y químicos, así como el arrastre de material y evaluación de material tóxico.

El fundamento teórico del núcleo hidrodinámico de GEMSS® es el modelo tridimensional de Generalized, Longitudinal-Lateral-Vertical Hydrodynamic and Transport (GLLVHT) que se presentó inicialmente en Edinger y Buchak (Edinger y Buchak 1980) y posteriormente en Edinger y Buchak (Edinger y Buchak 1985). El cómputo de GLLVHT fue revisado por expertos en la materia y publicado (Edinger y Buchak, 1995; Edinger, et al., 1994 y 1997; Edinger y Kolluru, 1999). El núcleo es una extensión del conocido modelo de transporte longitudinal-vertical escrito por Buchak y Edinger (Buchak y Edinger 1984) que forma la base hidrodinámica y de transporte del modelo de calidad del agua de Corps of Engineers CE-QUAL-W2 (U. S. Army Engineer Waterways Experiment Station, 1986). Las mejoras en el esquema de transporte, la construcción de los módulos de componentes, la incorporación de herramientas de software de asistencia, la inter-operatividad de GIS, las herramientas de visualización, la interfaz gráfica de usuario (GUI); así como los post-procesadores fueron desarrollados por Kolluru et al. (Kolluru et al. 1998; 1999; 2003a; 2003b) y Prakash and Kolluru (Prakash and Kolluru 2006).

GEMSS-COSIM

GEMSS-COSIM es el módulo tridimensional de derrames de hidrocarburos de GEMSS. El modelo funciona en marcos lagrangianos y eulerianos. En el marco lagrangiano, el hidrocarburo/químico en la superficie y en la columna de agua se representa mediante una serie de partículas. Las partículas se desplazan por advección en las direcciones x, y, z debido a la acción de las corrientes marinas, los vientos y forzadas por la densidad (Kolluru 1999). Las partículas se dispersan mediante el método del camino aleatorio tridimensional (Bear and Verruijt 1987)

en las direcciones x, y, y z. La variación espacial y temporal de las corrientes hidrodinámicas, la salinidad y la temperatura se pueden obtener del módulo GEMSS-HDM o especificar con otro modelo y/o fuentes de datos (p.ej., HYCOM). El marco euleriano sigue el esquema provisto en el modelo TOXI5 de la U.S. Environmental Protection Agency (EPA) y se puede ejecutar simultáneamente con HYCOM para obtener las concentraciones tóxicas potenciales en la columna de agua. El arrastre de sustancias tóxicas potenciales del Hidrocarburo /químico en la superficie y dentro de la columna de agua se proporciona como tiempo y fuentes espacialmente variantes en la ecuación de transporte resuelta en GEMSS-HDM.

Eventos potenciales

Como se mencionó anteriormente, el evento con el mayor impacto es el derrame de hidrocarburos al mar considerando las características de las operaciones del Proyecto y los riesgos identificados a través del análisis de identificación de peligros.

Derrame de hidrocarburo mediano

"Los derrames de Hidrocarburo se puede considerar que consisten en cualquier accidente que implica la liberación, no planificados y de origen humano de un hidrocarburo en el medio natural"[19]. Los derrames de Hidrocarburo se encuentran especialmente asociados con accidentes en las costas o en el mar, normalmente por buques oceánicos, unidad de perforaciones petroleras y pozos.

Diseño de escenario

Se evaluó un escenario de derrame simulando un reventón de pozo liberando hidrocarburo en las costas del Golfo de México, con el objeto de predecir impactos potenciales en el medio ambiente. El modelo simuló la liberación de 154, 100 sbpd de hidrocarburo en el fondo del Golfo de México con una duración de la liberación de 10 y 55 días, con un volumen total de 1,541,003 barriles y 8,475,520 barriles respectivamente. Para ambos casos se siguió la trayectoria del derrame por 14 días adicionales, sumando en total 24 y 69 días.
Para el análisis probabilístico, cubriendo un rango de condiciones hidrodinámicas y meteorológicas, se realizaron un total de 120 iteraciones (50 para la temporada lluviosa, 40 para la temporada de frentes fríos anticiclónicos y 30 para la temporada seca). Dichas simulaciones se llevaron a cabo para el AC7 cubriendo 5 años de información hidrodinámica y meteorológica (desde el 1 de junio del 2009 hasta el 31 de mayo del 2014) con dos (2) simulaciones cada mes.
Para el trabajo de modelación del AC7, el hidrocarburo se dividió en varias clases de los principales componentes a fin de que el destino de cada clase se pueda calcular por separado.

[19] Derrames de hidrocarburo, http://abogado.laws.com/accidentes-y-lesiones/derrames-de-petroleo

COSIM calcula el destino y el transporte de cada componente del hidrocarburo por separado. El volumen total liberado se divide entre cada grupo de componentes sobre la base de las proporciones de masa descritas en el ensayo. Las proporciones de masa se convierten a proporciones volumétricas sobre la base de la densidad promedio de cada grupo de componentes.

Para el hidrocarburo mediano, la gravedad específica del American Petroleum Institute (API por sus siglas en inglés) es de 37.5° (0.8373 kg/L) y una viscosidad dinámica de 1.5 centipoise (cP). Las propiedades del hidrocarburo mediano fueron simplificadas en los siguientes ocho grupos:

- Monoaromáticos (MAH por sus siglas en inglés)
- C4-C5;
- C6-C7 ciclo alcanos;
- iC5-C6
- C7-C8;
- C9-C10;
- C11-C17; y
- C18-C40 (+residuos pesados); e

En la Tabla 9.14 de la sección. 9.2.2, se presentan las características y las proporciones en masa de los componentes de la mezcla de hidrocarburo usados en el modelo de derrame COSIM.

Al mismo tiempo, se construyó una cuadrícula de derrame de hidrocarburo de 700 por 600 celdas con un tamaño de 1,500 m por 1,500 m para cubrir un área de aproximadamente 1,050 km por 900 km en las direcciones este-oeste y norte-sur, respectivamente. Se clasificó cada celda de la cuadrícula como tierra, agua o costa. Las partículas que representan al hidrocarburo solo pueden moverse en celdas de agua. Cada cuadrícula de agua tiene un valor de profundidad asignado. Se volvió a dividir las celdas de costa de la cuadrícula, que actúan como barrera entre las celdas de agua y las de tierra, en una sub-cuadrícula de 100 m por 100 m con celdas de 15 m por 5 m en las direcciones este-oeste y norte-sur, respectivamente para permitir una delineación refinada de la costa. Se produce la deposición de hidrocarburo en la costa, cuando una partícula modelada entra en contacto con una celda de la misma. La cuadrícula del derrame de hidrocarburo, con un recuadro de la sub-cuadrícula de la costa, se muestra en la Figura 9.13.

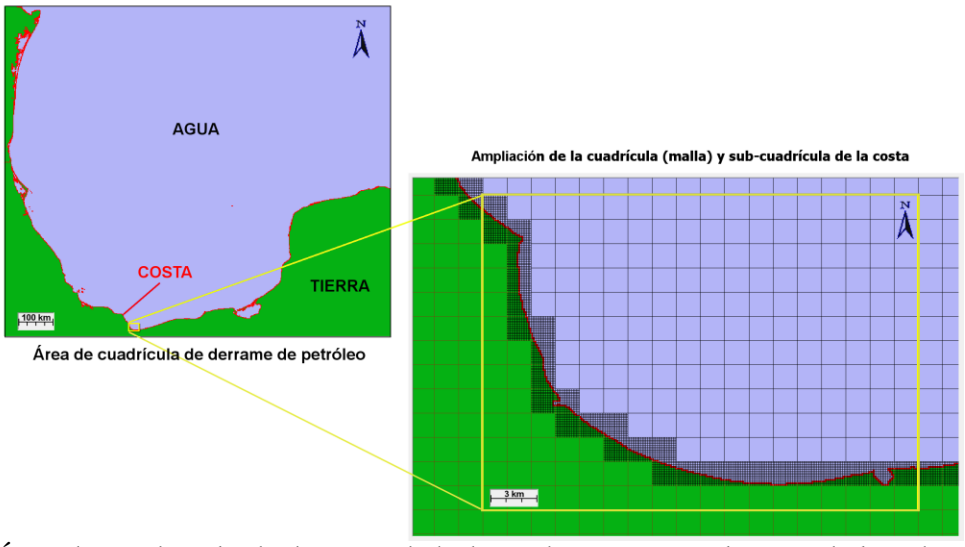


Figura 9.13 ***Área de cuadrícula de derrame de hidrocarburo con ampliación de la sub-cuadrícula de costa***

Resultados del escenario

De la Tabla 9.52 a Tabla 9.54 se presentan los resultados de los dos *blowouts* simulados, reventón de 10 y de 55 días, con una descarga promedio de 24,500 Sm^3/día (154,100 sbpd) . Para esto, se analizaron tres peores escenarios (*Worst Cases, WC*) o trayectorias potenciales de cada derrame; *Mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua, Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera y Mayor masa de hidrocarburo en las costas.*

Al mismo tiempo, en la Tabla 9.52, para el WC *Mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua*, se presentan el área máxima con concentraciones mayores a 5 ppb de Hidrocarburos Aromáticos Disueltos (HAD), él área máxima con crudo visible en la superficie y el área superficial cubierta por hidrocarburo con un espesor mayor a 1 µm para los derrames de 10 y 55 días.

En la Tabla 9.53, WC *Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera,* se presentan los resultados del tiempo potencial mínimo en impactar la costa (deposición del crudo en la costa) para ambos derrames.

En la Tabla 9.54, WC *Mayor masa de hidrocarburo en las costas,* se presentan la cantidad potencial máxima de hidrocarburo que puede ser depositada en la costa, así como la longitud máxima de las costas que pueden ser potencialmente afectadas para los derrames de 10 y 55 días.

El resumen de resultados se presenta a continuación.

Duración de blow-out igual a 10 días:

- La mayor área de crudo potencial se presenta en la temporada de frentes fríos anticiclónicos (137,506 km^2), mientras la menor en temporada seca (95,755 km^2).
- La mayor deposición potencial de masa de hidrocarburo en las costas se presenta en la temporada lluviosa (107,463 toneladas métricas), mientras que la menor masa de hidrocarburo potencial en las costas es en temporada seca (46,718 toneladas métricas)
- El tiempo potencial menor para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera corresponde a la temporada seca (2.5 días), mientras que en el tiempo mayor corresponde a la temporada lluviosa (4.75 días)

Duración de blow-out igual a 55 días:

- La mayor área de crudo se presenta en la temporada de frentes fríos anticiclónicos (586,334 km^2), mientras la menor en temporada lluviosa (546,100 km^2).
- La mayor deposición potencial de masa de hidrocarburo en las costas se presenta en la temporada lluviosa (403,623 toneladas métricas), mientras que la menor masa de hidrocarburo potencial en las costas es en temporada seca (232,593 toneladas métricas)
- El tiempo potencial menor para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera corresponde a la temporada seca (3 días), mientras que el tiempo mayor corresponde a la temporada lluviosa (4.75 días)

Tabla 9.52 ***Resumen de los Resultados del Modelo – Derrame de 24,500 Sm³/d (promedio) de Crudo en el Golfo de México por 10 y 55 días para el peor caso (WC) Mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua***

Escenario Blow Out	Temporada	Área de superficie en riesgo de HAD > 5 ppb	Área máxima con crudo visible en la superficie oceánica	Área superficial > 1µm
		km²	km²	km²
10 Días	Temporada lluviosa (junio a octubre)	44,440	119,668	113,456
	Temporada frentes fríos anticiclónicos (noviembre a febrero)	40,188	144,508	137,506
	Temporada Seca (marzo a mayo)	11,202	100,201	95,755
55 Días	Temporada lluviosa (junio a octubre)	219,727	557,667	546,100
	Temporada frentes fríos anticiclónicos (noviembre a febrero)	103,942	601,675	586,334
	Temporada Seca (marzo a mayo)	158,938	564,813	552,897

km²: kilómetros cuadrados;
ppb: partes por billón;
HAD: Hidrocarburos Aromáticos Disueltos
Fuente: ERM 2018

Tabla 9.53 ***Resumen de los Resultados del Modelo – Derrame de 24,500 Sm³/d (promedio) de Crudo en el Golfo de México por 10 y 55 días para el peor caso (WC) Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera***

Escenario Blow Out	Temporada	Tiempo mínimo en impactar la costa (deposición del crudo en la costa)
		días
10 Días	Temporada lluviosa (junio a octubre)	4.75
	Temporada frentes fríos anticiclónicos (noviembre a febrero)	4.5
	Temporada Seca (marzo a mayo)	2.5
55 Días	Temporada lluviosa (junio a octubre)	4.75
	Temporada frentes fríos anticiclónicos (noviembre a febrero)	4.5
	Temporada Seca (marzo a mayo)	3

Fuente: ERM 2018

Tabla 9.54 ***Resumen de los Resultados del Modelo – Derrame de 24,500 Sm³/d (promedio) de Crudo en el Golfo de México por 10 y 55 días para el peor caso (WC) Mayor masa de hidrocarburo en las costas***

Escenario Blow Out	Temporada	Total de petróleo en la costa	Longitud del petróleo en la costa
		MT	km
10 Días	Temporada lluviosa (junio a octubre)	107,463	52
	Temporada frentes fríos anticiclónicos (noviembre a febrero)	53,380	123
	Temporada Seca (marzo a mayo)	46,718	74
55 Días	Temporada lluviosa (junio a octubre)	403,623	688
	Temporada frentes fríos anticiclónicos (noviembre a febrero)	313,189	557
	Temporada Seca (marzo a mayo)	232,593	782

MT: Toneladas métricas
km: kilómetros;
Fuente: ERM 2018

Los planos de afectación para ambos derrames, 10 y 55 días, y los correspondientes WC para cada uno, se presentan en la siguiente sección y en el Anexo 9.9.

9.5.3 Representación en Planos de los Resultados de la Simulación de Consecuencia (Radios de Afectación)

En las siguientes figuras se presentan probabilidades de distribución de hidrocarburo en el Golfo de México, tomando en cuenta que el evento haya ocurrido. Cabe mencionar que estas probabilidades asumen que el evento ocurrió, pero la probabilidad real es mucho menor, como se puede observar en la Tabla 9.28, la frecuencia con la que se categorizó el evento de "pérdida de la integridad de pozo" es de 10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año. Estas figuras agrupan las 120 simulaciones realizadas para el AC7 (50 para la temporada lluviosa, 40 para la temporada de frentes fríos anticiclónicos y 30 para la temporada seca):

Escenario 1- Blowout con duración de derrame igual a 10 días

De la Figura 9.14 a la Figura 9.16, se muestran las probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica durante la temporada de frentes fríos anticiclónicos, la temporada seca y temporada lluviosa respectivamente para el escenario con duración del derrame de 10 días. En estas figuras se puede apreciar las áreas que tienen una mayor probabilidad de impacto debido al derrame.

De la Figura 9.17 a la Figura 9.19, se muestran las probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en las zonas costeras durante la temporada de frentes fríos anticiclónicos, la temporada seca y temporada lluviosa respectivamente para el escenario con duración del derrame de 10 días. En estas figuras se puede apreciar el área de mayor probabilidad de impacto de las zonas costeras cercanas al AC7 que podrían resultar afectadas. Cabe mencionar que estas probabilidades asumen que el evento ocurrió, pero la probabilidad real es mucho menor, como se puede observar en la Tabla 9.28, la frecuencia con la que se categorizó el evento de "pérdida de la integridad de pozo" es de 10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año.

De la Figura 9.20 a la Figura 9.22, se muestran las trayectorias de los peores casos identificados (WC: *Mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua, Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera y Mayor masa de hidrocarburo en las costas*) respecto al tiempo durante todas las temporadas para el escenario con de derrame con de 10 días. En esta sección solo se presentan los planos que se consideraron los casos más representativos, los planos de resultados de las trayectorias restantes de cada WC para cada temporada se encuentran disponibles en el Anexo 9.9.

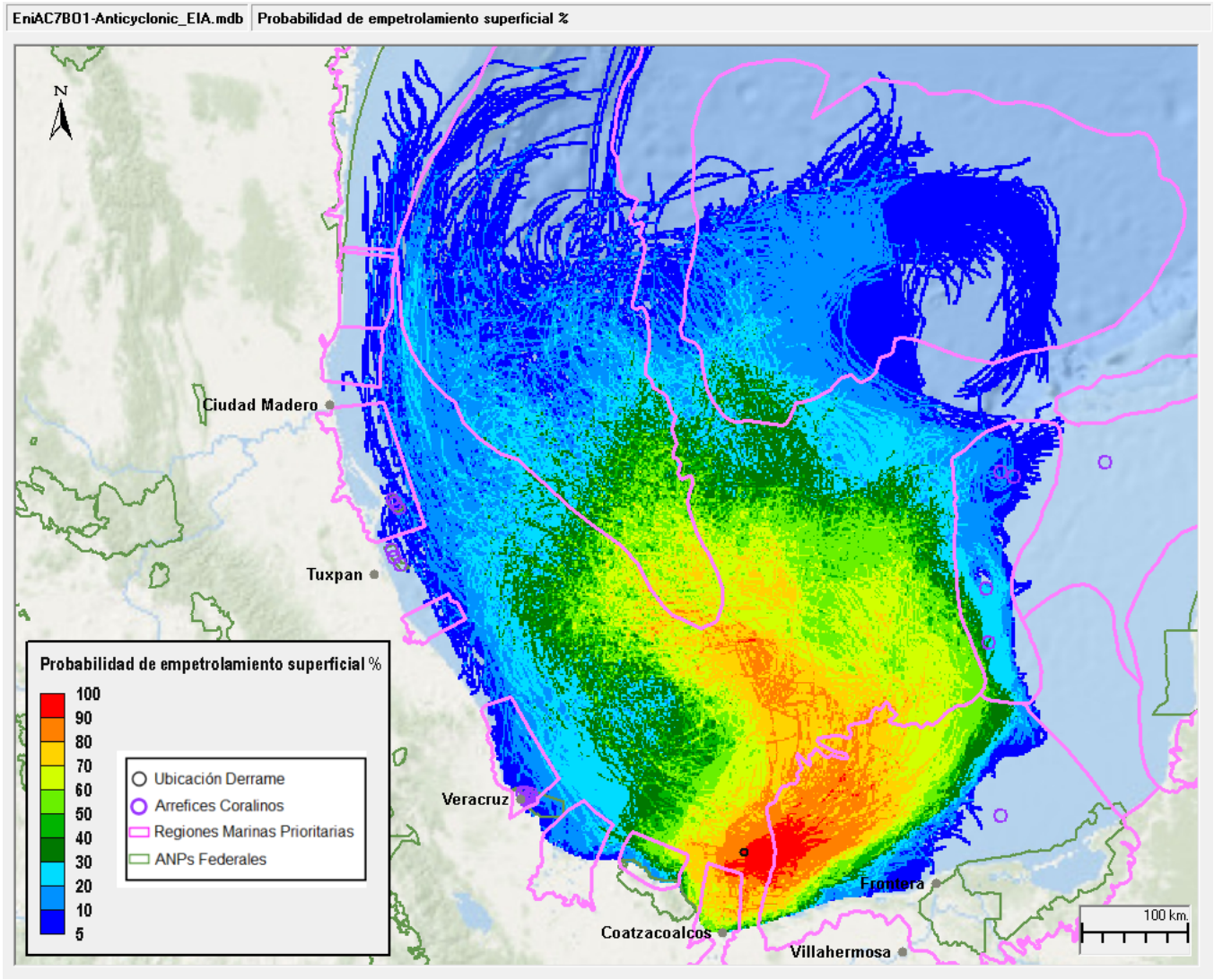


Figura 9.14 ***Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 10 días, temporada frentes fríos anticiclónicos***

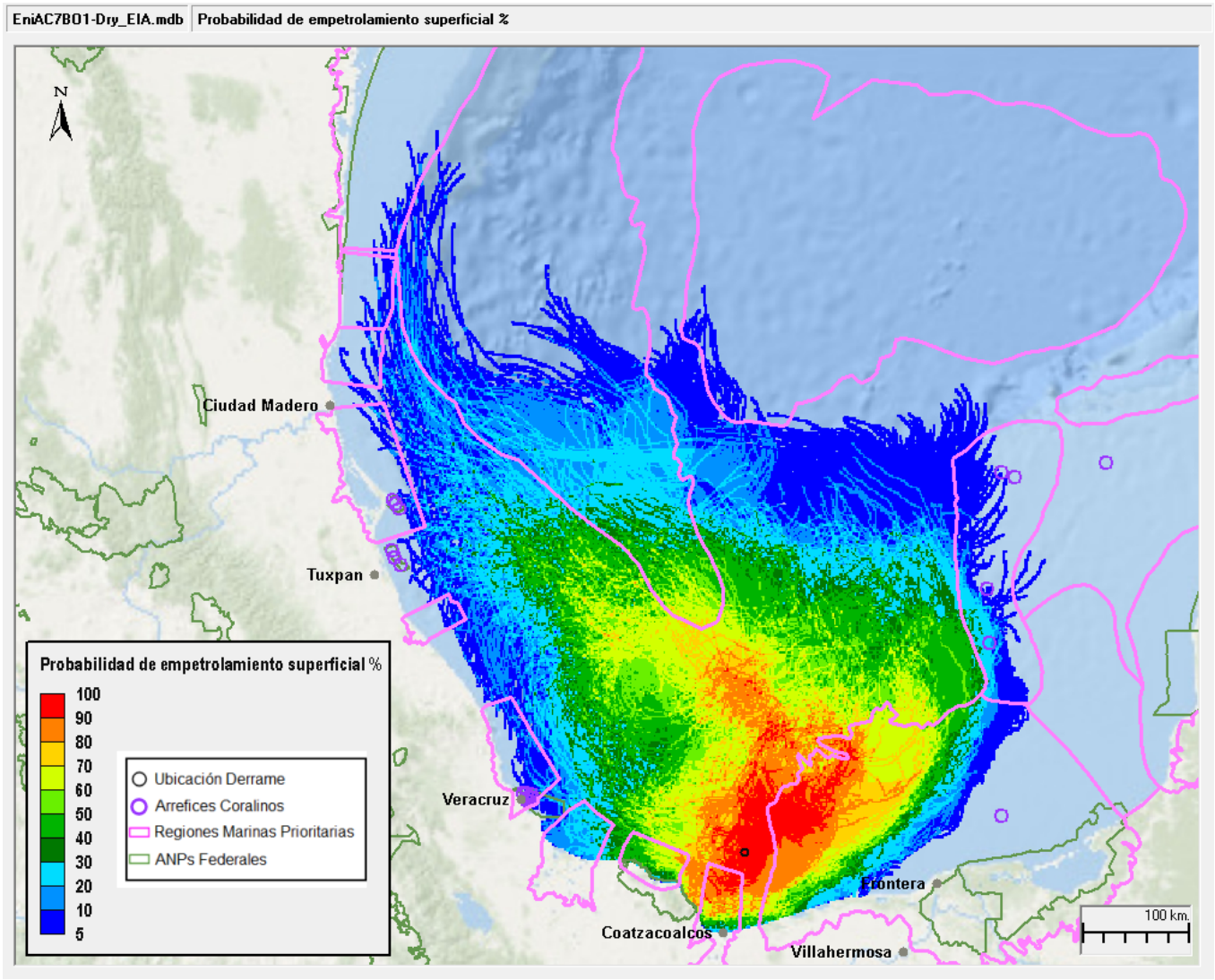


Figura 9.15 ***Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 10 días, temporada seca***

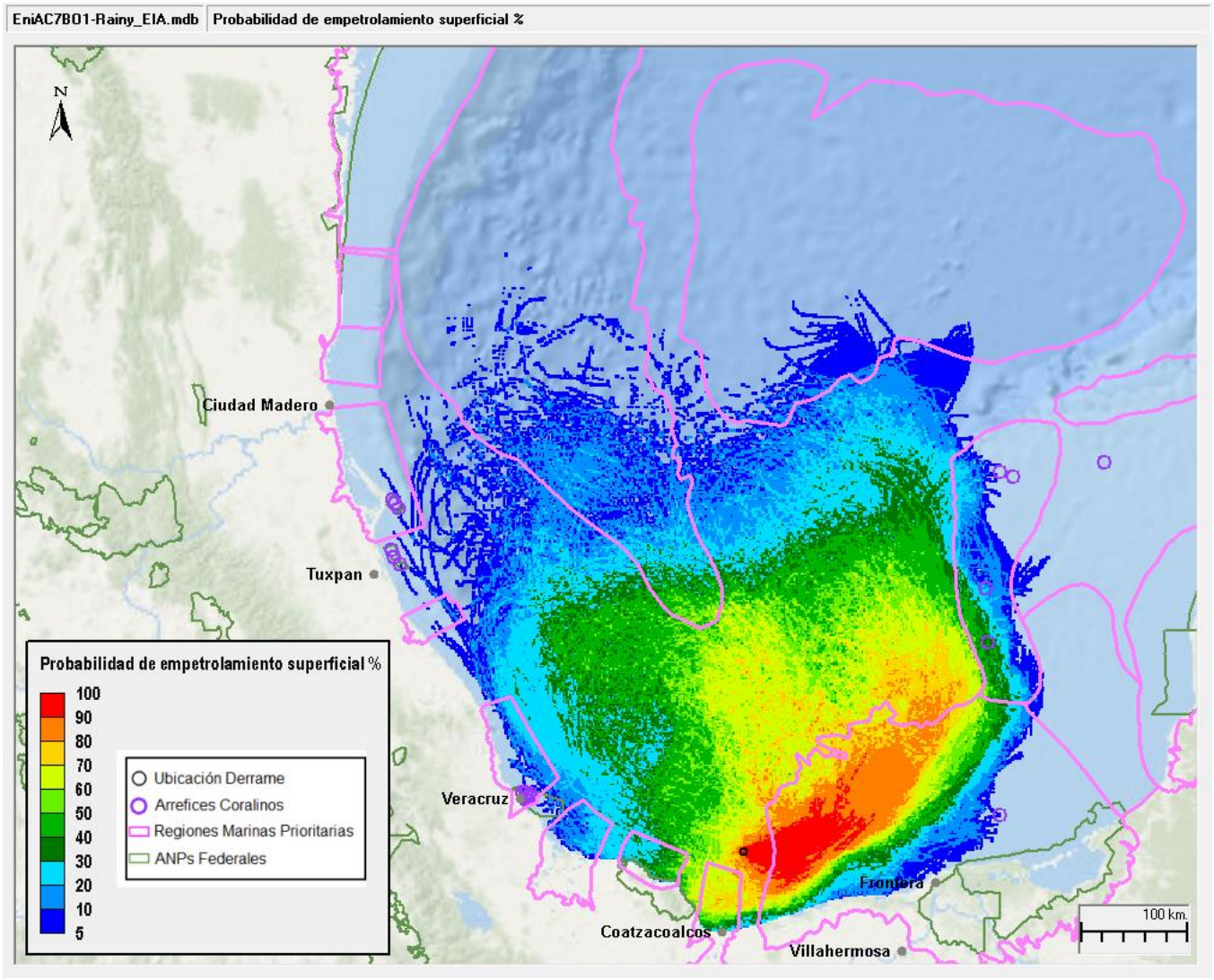


Figura 9.16 ***Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 10 días, temporada lluviosa.***

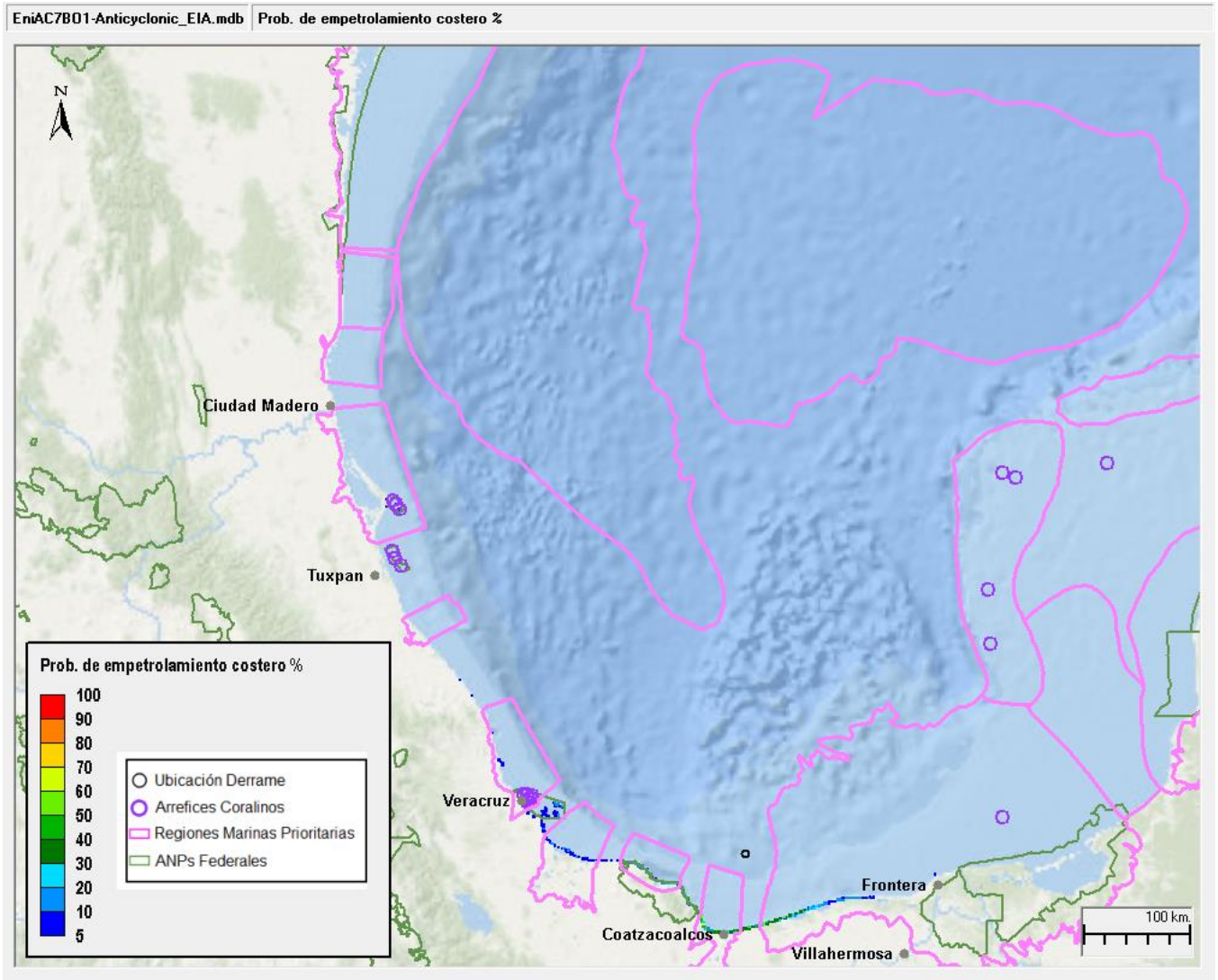


Figura 9.17 ***Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la costa para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 10 días, temporada frentes fríos anticiclónicos***

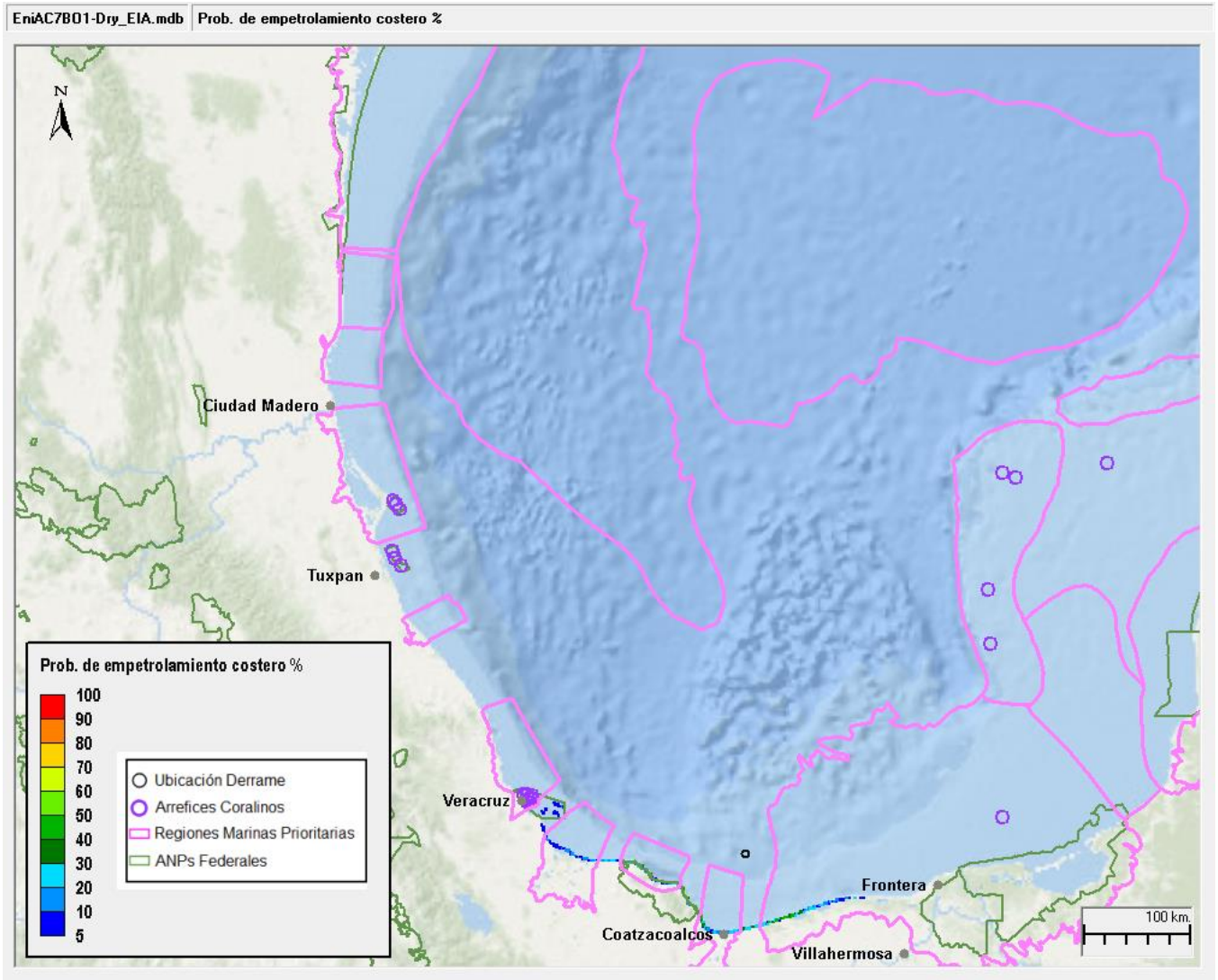


Figura 9.18 ***Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la*** costa ***para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 10 días, temporada seca.***

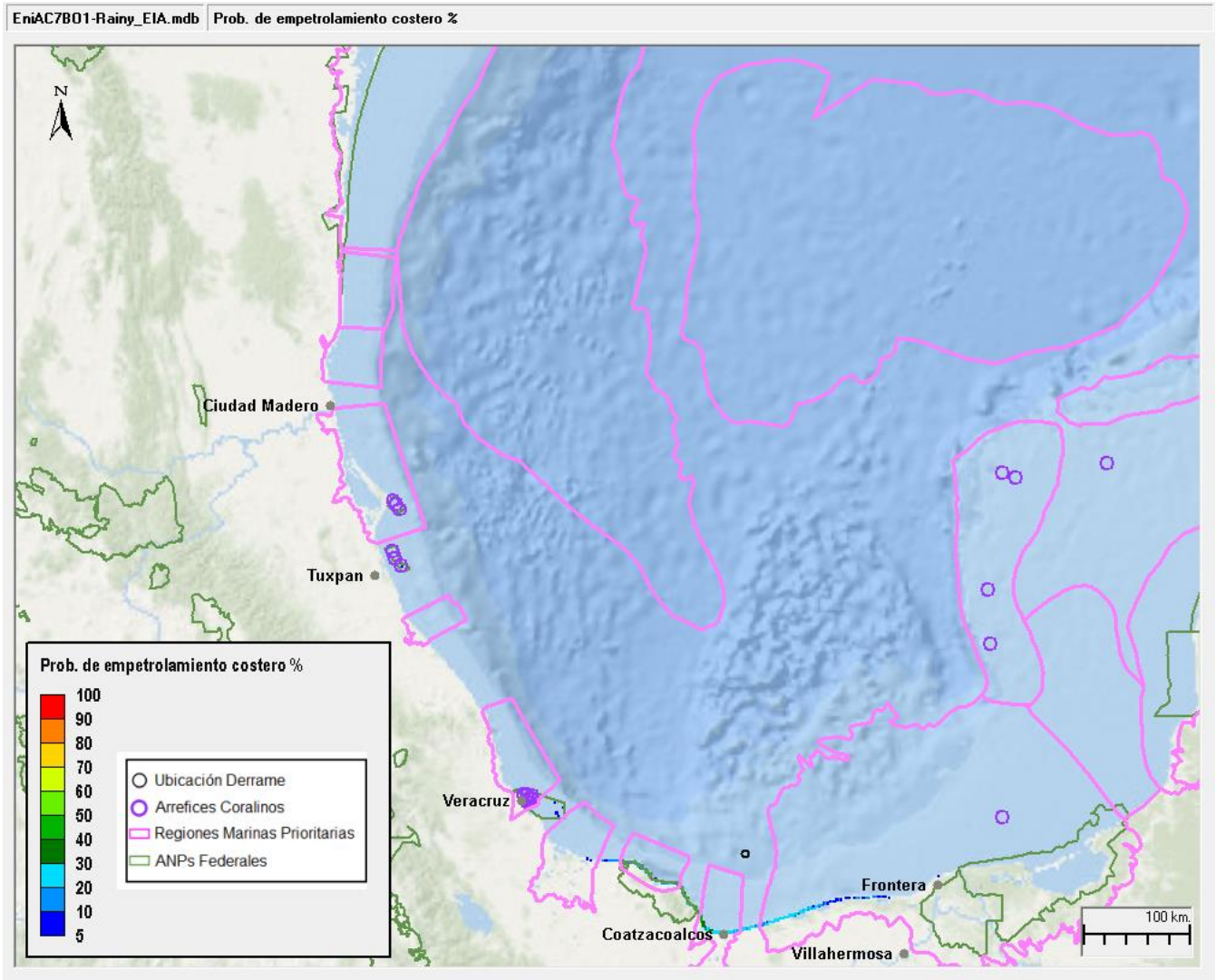


Figura 9.19 ***Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la costa para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México*** por 10 días***, temporada lluviosa.***

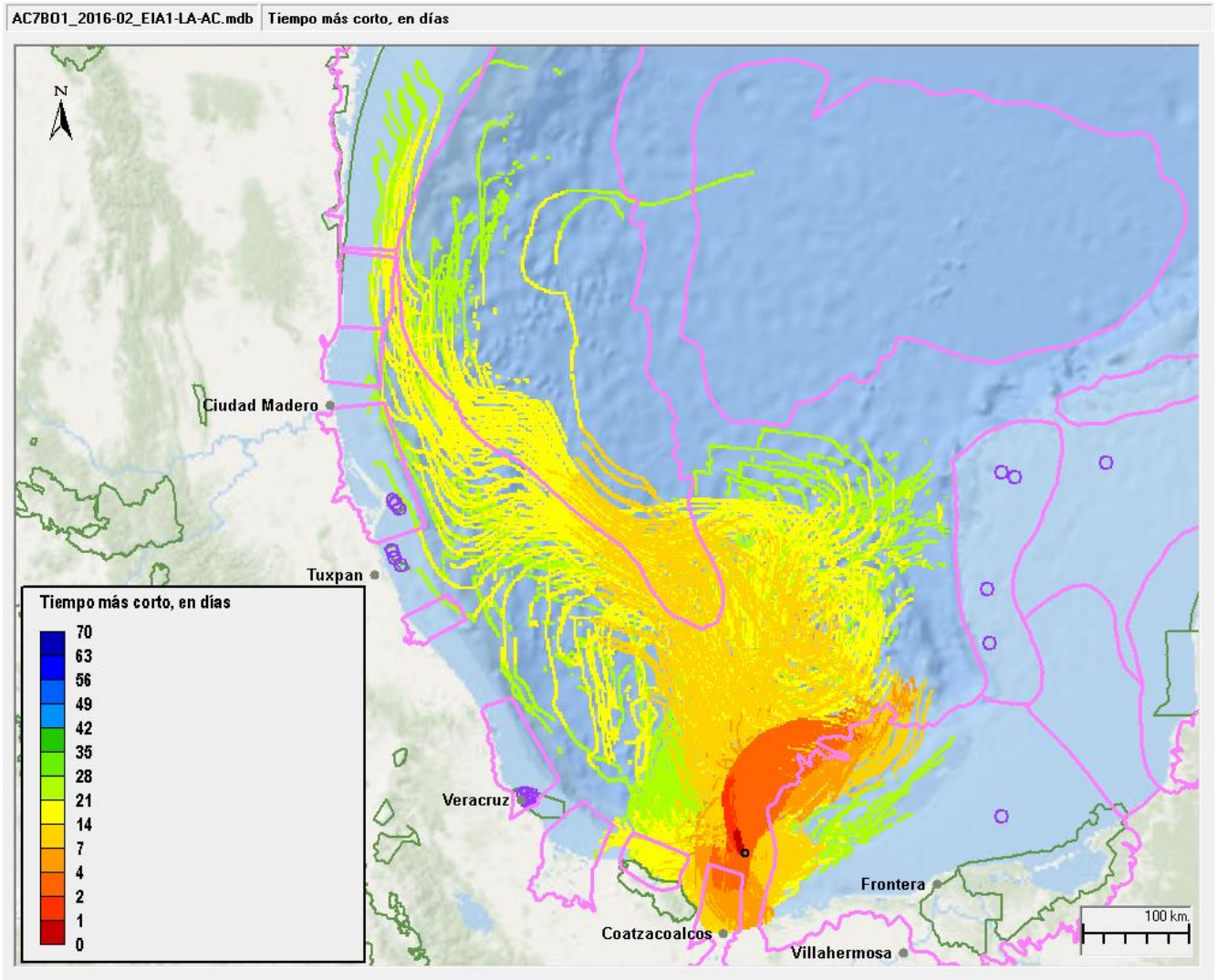


Figura 9.20 ***Derrame de hidrocarburo- Trayectoria del derrame para mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México*** por 10 días***, temporada frentes fríos anticiclónicos.***

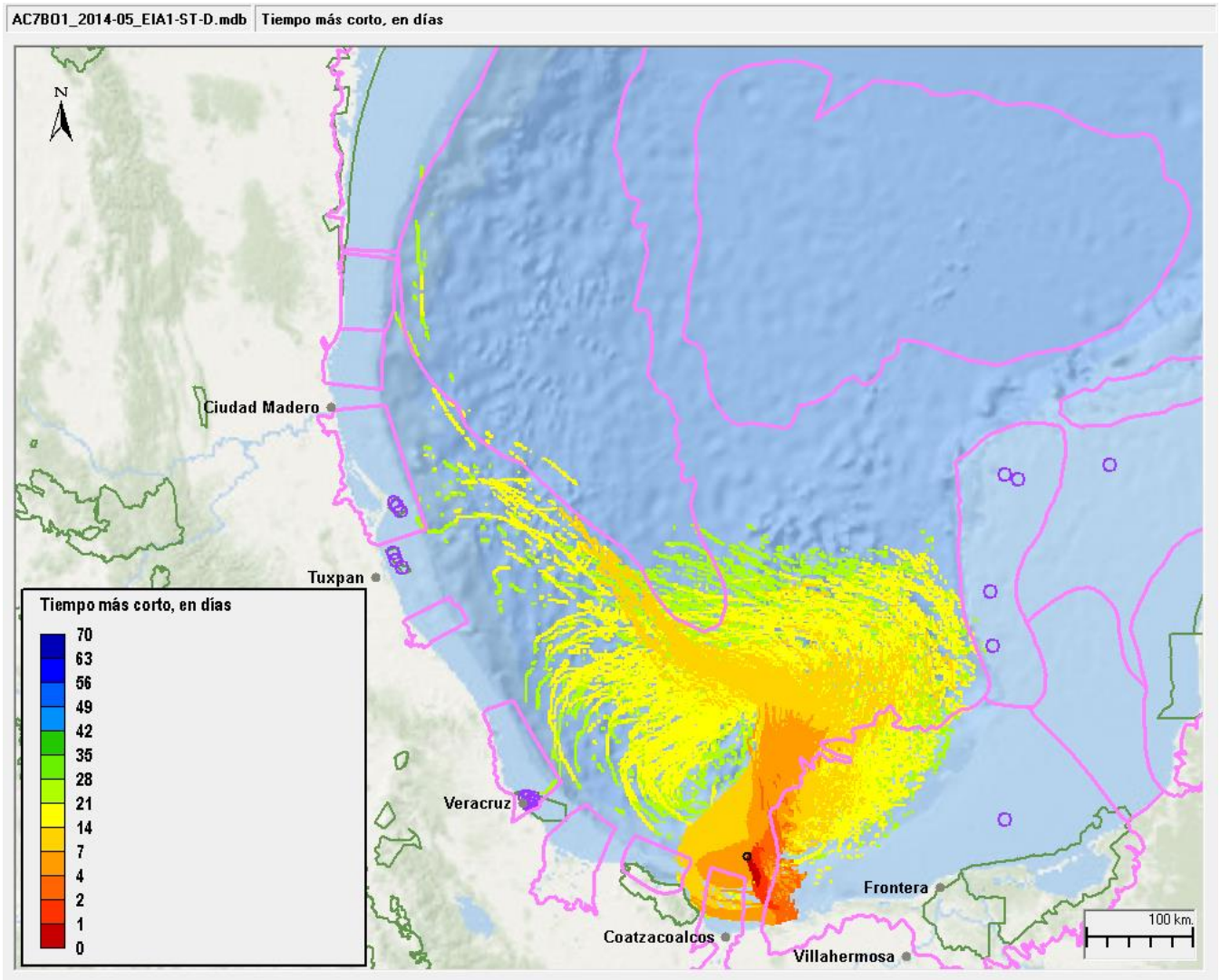


Figura 9.21 ***Derrame de hidrocarburo- Trayectoria del derrame Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México*** por 10 días***, temporada seca.***

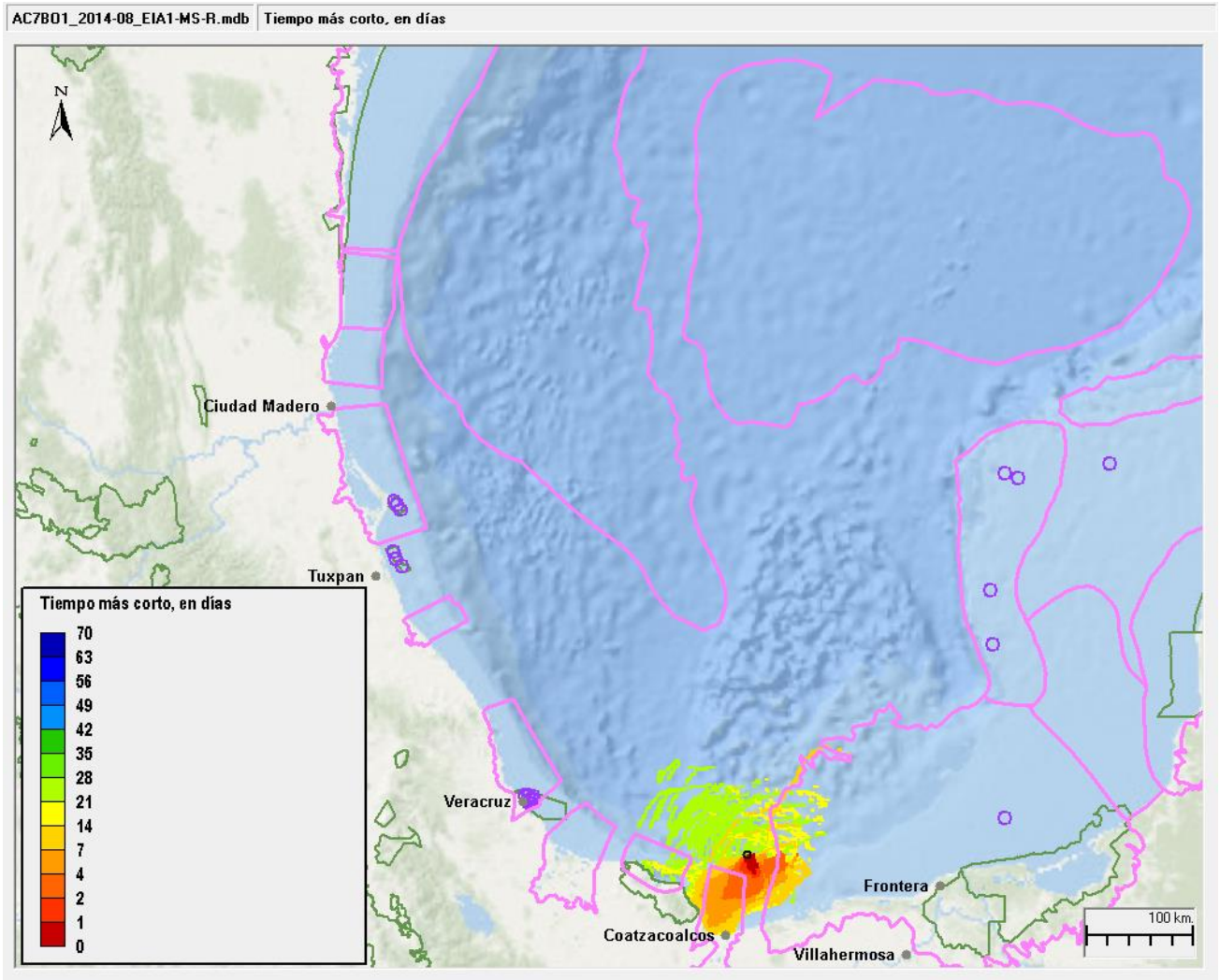


Figura 9.22 ***Derrame de hidrocarburo- Trayectoria del derrame para mayor masa de hidrocarburo en las costas para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México*** por 10 días***, temporada lluviosa.***

Escenario 2- Blowout con duración de derrame igual a 55 días

De la Figura 9.23 a la Figura 9.25, se muestran las probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica durante la temporada de frentes fríos anticiclónicos, la temporada seca y temporada lluviosa respectivamente para el escenario con duración del derrame de 55 días. En estas figuras se puede apreciar el área de mayor impacto, de manera que se presenta un acercamiento de las zonas costeras más cercanas al AC7 que podrían resultar afectadas.

De la Figura 9.26 a la Figura 9.28, se muestran las probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en las costas durante la temporada de frentes fríos anticiclónicos, la temporada seca y temporada lluviosa respectivamente para el escenario con duración del derrame de 55 días. En estas figuras se puede apreciar el área de mayor probabilidad de impacto de las zonas costeras cercanas al AC7 que podrían resultar afectadas. Cabe mencionar que estas probabilidades asumen que el evento ocurrió, pero la probabilidad real es mucho menor, como se puede observar en la Tabla 9.28, la frecuencia con la que se categorizó el evento de "pérdida de la integridad de pozo" es de 10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año.

De la Figura 9.29 a la Figura 9.31, se muestran las trayectorias de los peores casos identificados(WC: *Mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua, Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera y Mayor masa de hidrocarburo en las costas*) respecto al tiempo durante todas las temporadas para el escenario con de derrame con de 10 días. En esta sección solo se presentan los planos que se consideraron los casos más representativos, los planos de resultados de las trayectorias restantes de cada WC para cada temporada se encuentran disponibles en el Anexo 9.9.

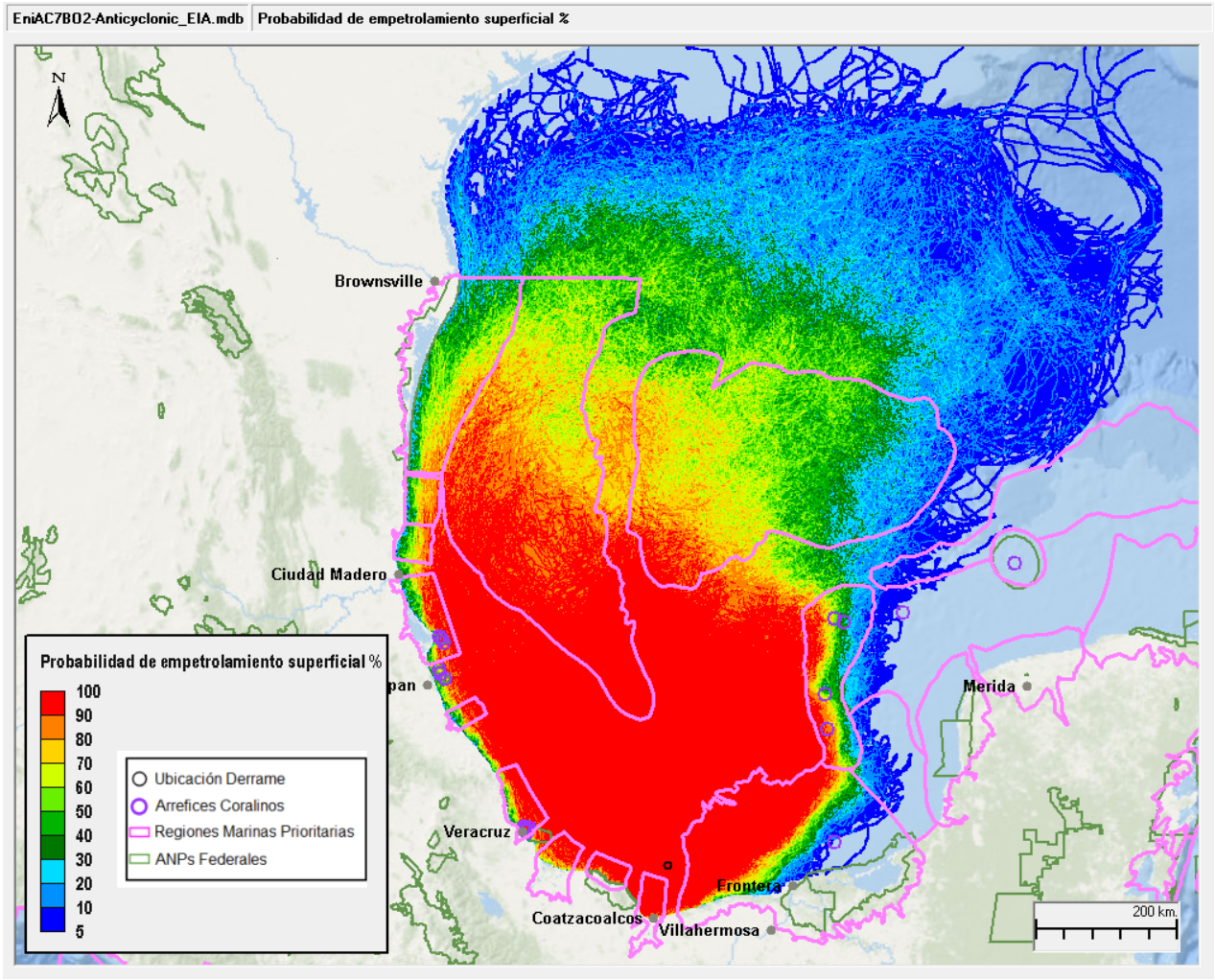


Figura 9.23 ***Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos.***

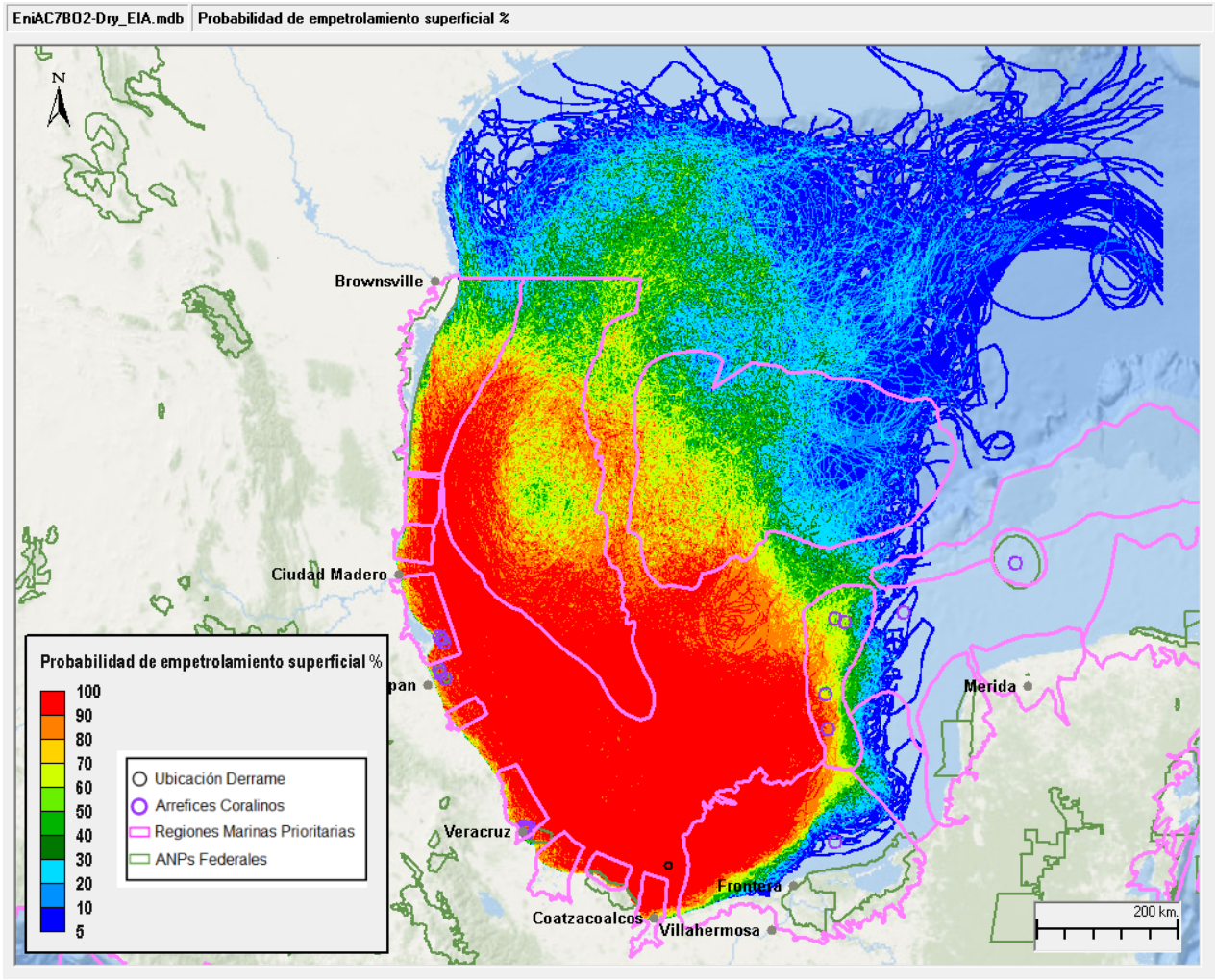


Figura 9.24 ***Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada seca.***

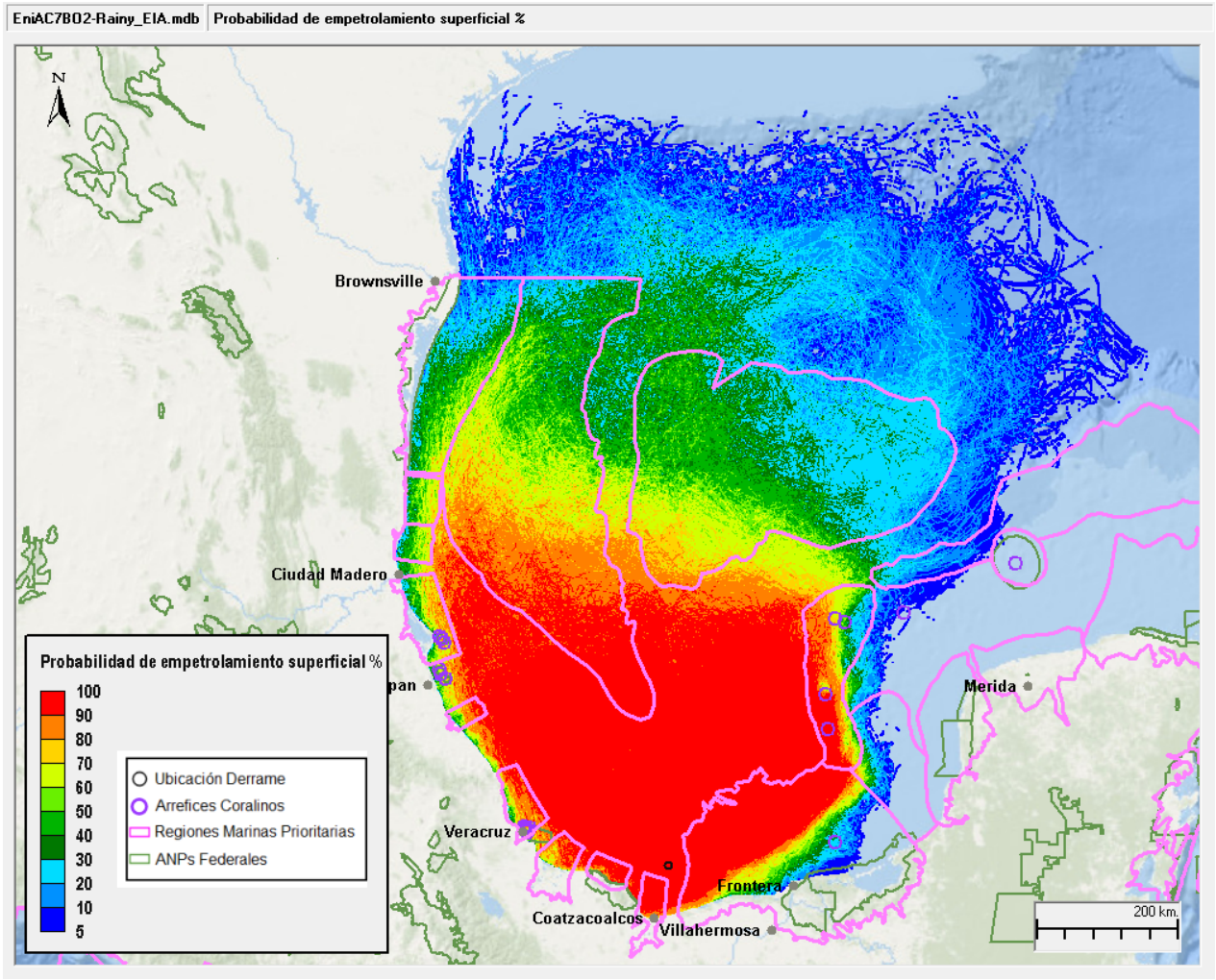


Figura 9.25 ***Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada lluviosa.***

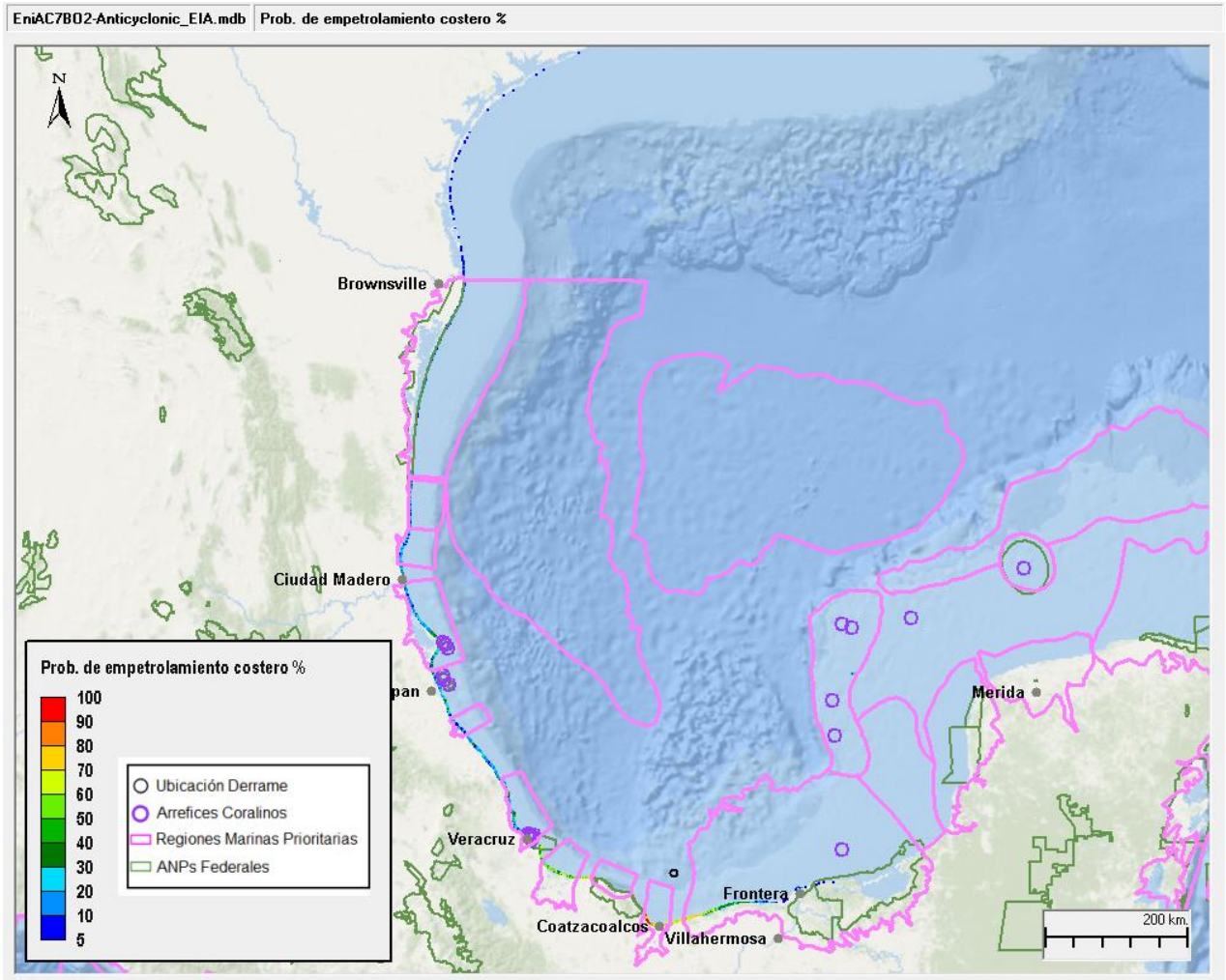


Figura 9.26 ***Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la costa para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos.***

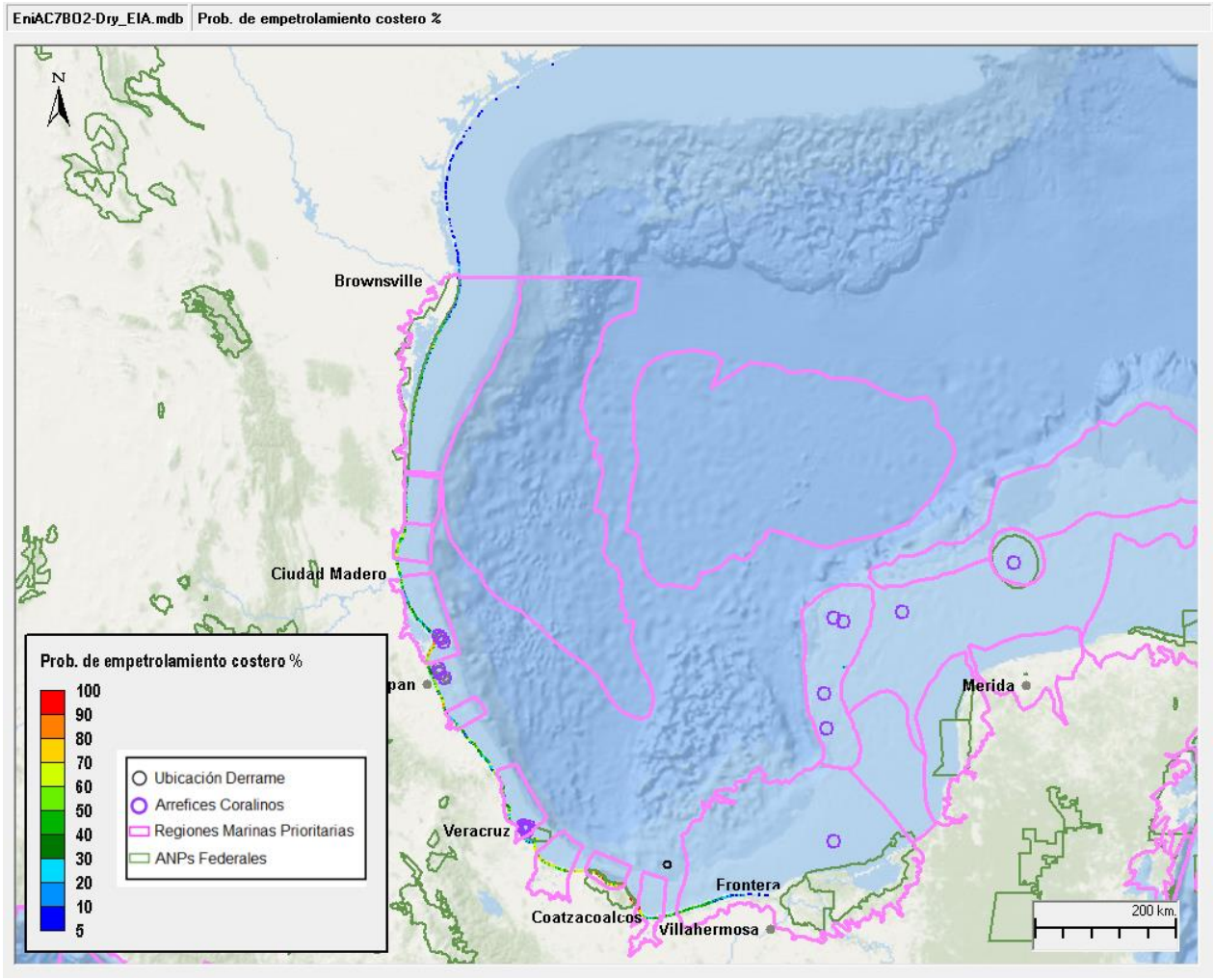


Figura 9.27 ***Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la*** costa ***para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada seca.***

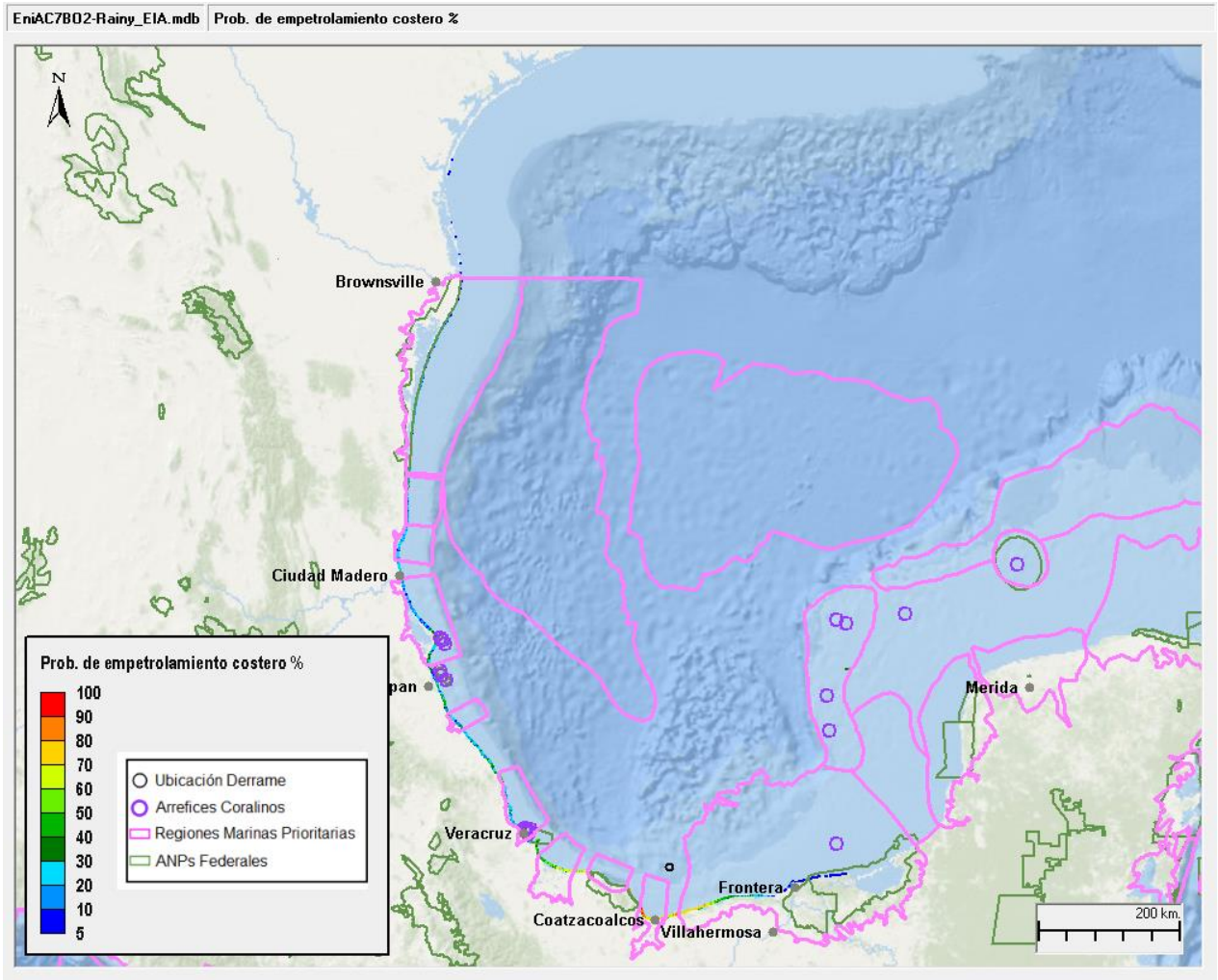


Figura 9.28 ***Derrame de Hidrocarburo - Probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la costa para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada lluviosa.***

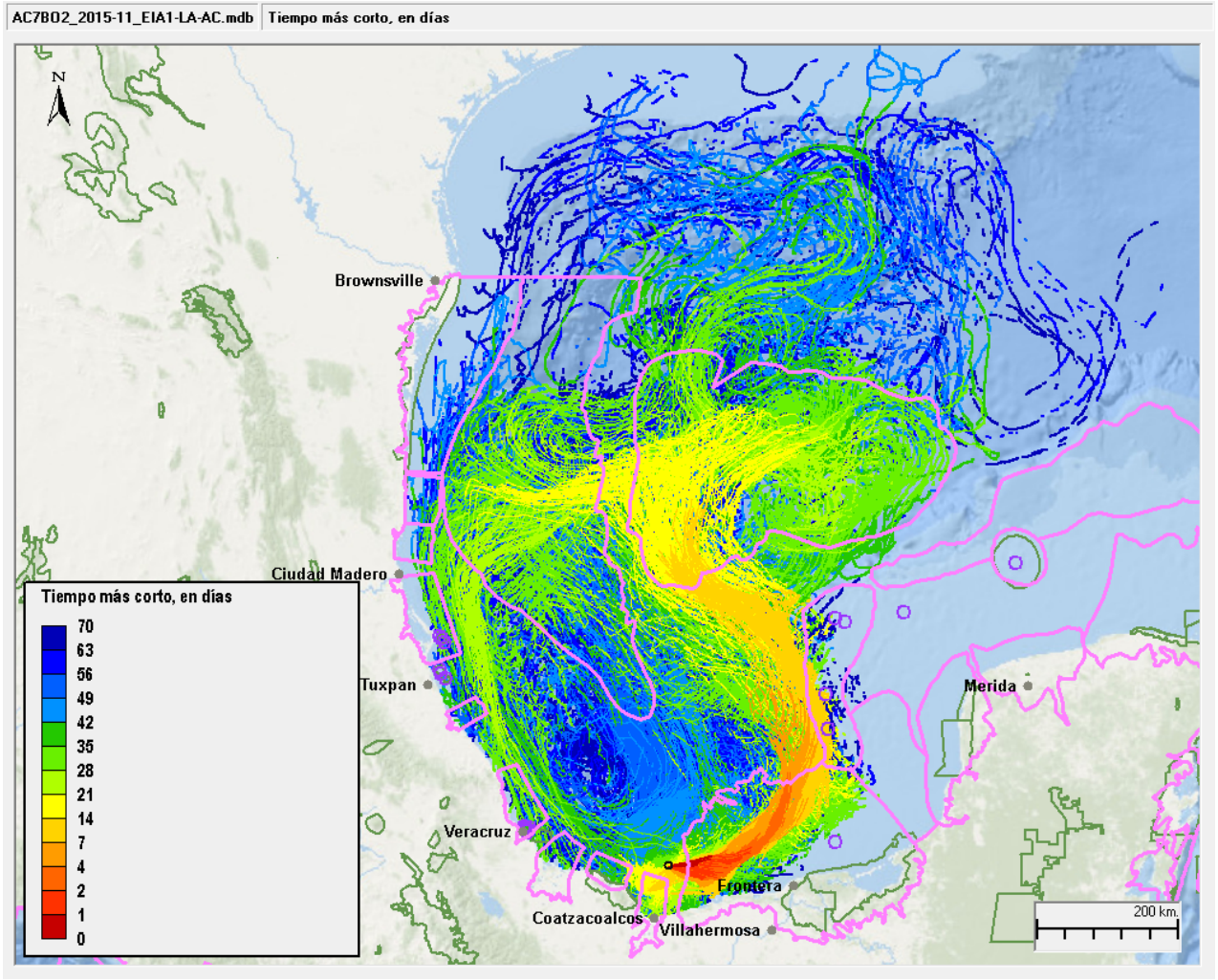


Figura 9.29 ***Derrame de hidrocarburo- Trayectoria del derrame para mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos.***

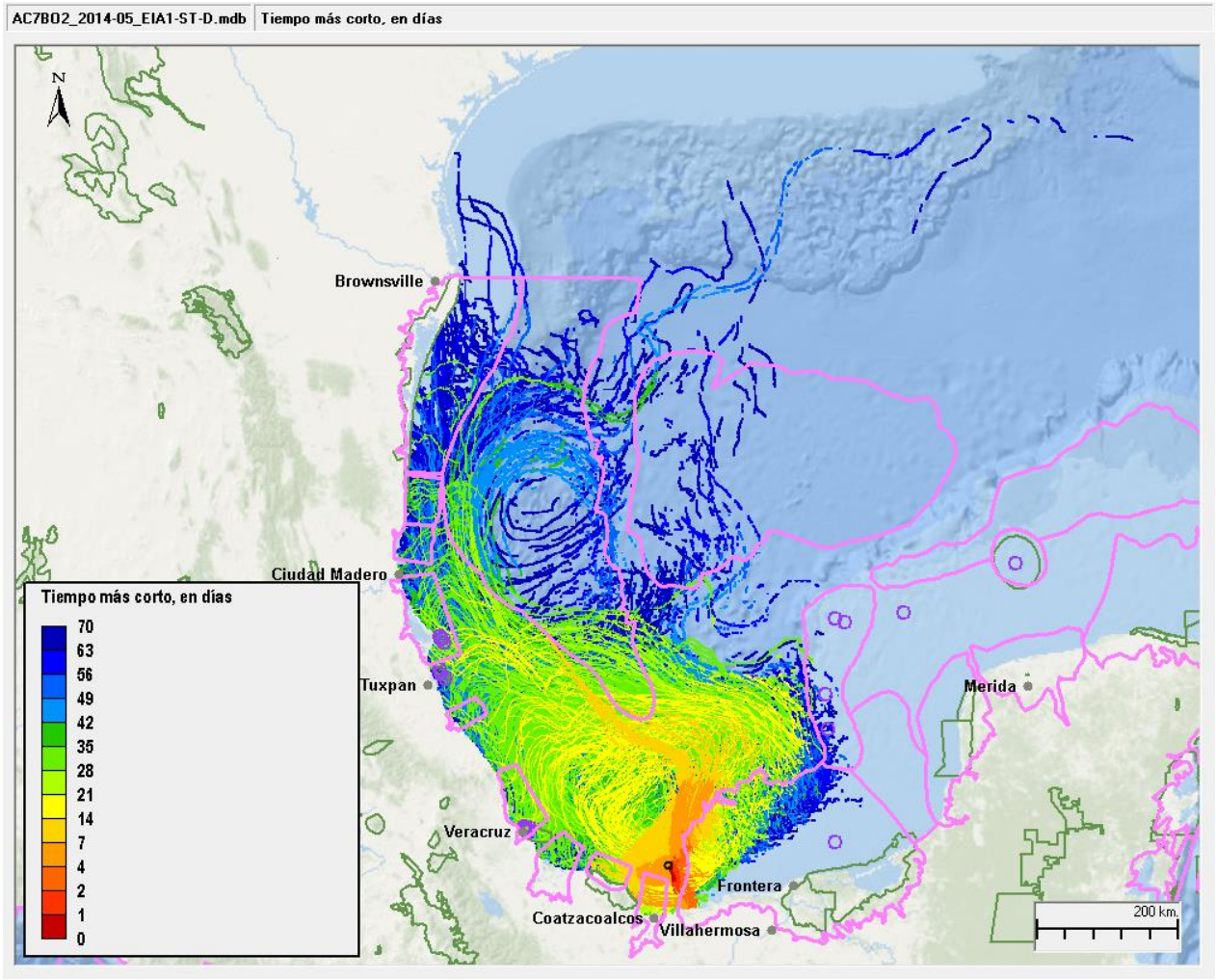


Figura 9.30 ***Derrame de hidrocarburo- Trayectoria del derrame Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada seca.***

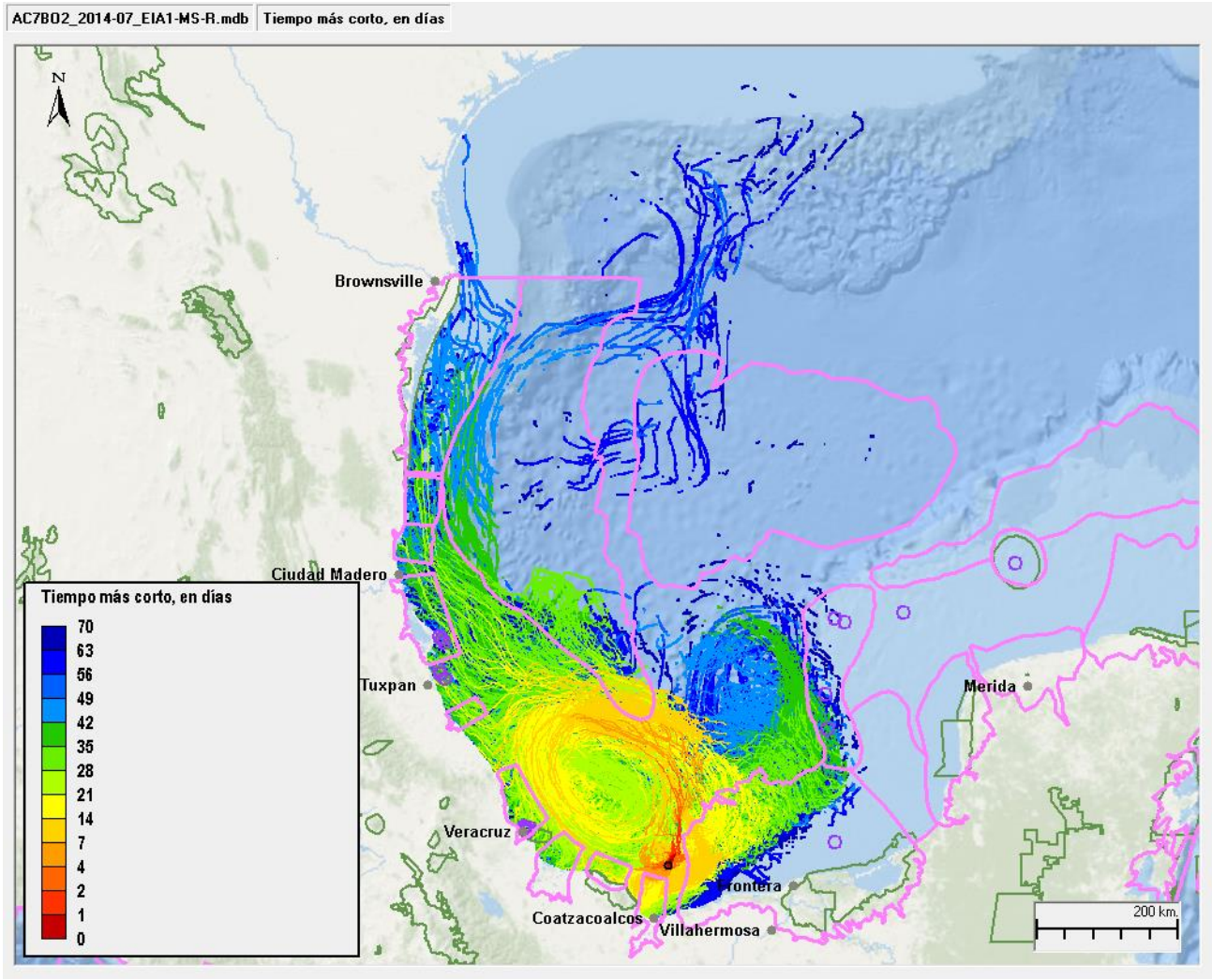


Figura 9.31 ***Derrame de hidrocarburo- Trayectoria del derrame para mayor masa de hidrocarburo en las costas para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada lluviosa.***

9.5.4 Análisis de Riesgo

9.5.4.1 Reposicionamiento de Escenarios de Riesgo

Durante la sesión de identificación de riesgos y su jerarquización no se identificaron riesgos clasificados con riesgo alto o no tolerable. Al mismo tiempo las salvaguardas y medidas de mitigación existentes para los escenarios con riesgo identificados con nivel de riesgo medio y medio-alto fueron consideradas suficientes por el equipo evaluador por lo que no se procedió a realizar un reposicionamiento de los escenarios de riesgo durante esta etapa del proyecto. Tan pronto se cuente con información más detallada podría procederse a una actualización del análisis de riesgo.

9.5.4.2 Análisis de Vulnerabilidad

Para el análisis de vulnerabilidad se consideró como representativo el escenario de blowout con duración de 55 días en temporada de frentes fríos anticiclónicos con la trayectoria del WC del *Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera.* Esto debido a que este escenario es uno de los que cubre una mayor área superficial manteniendo un espesor de mayor de 10 micras a lo largo de la trayectoria, lo cual presenta un riesgo alto de impactos, como se ve en la Figura 9.32.

En la Figura 9.32 se presentan los receptores sensibles marinos para la trayectoria de derrame analizada respecto a espesor del hidrocarburo en la superficie y los valores umbral de los espesores del hidrocarburo de la Tabla 9.49. En el mar, la zona de alto riesgo de impactos, color morado, por el derrame de hidrocarburos se extendería sobre 9 Regiones Marinas Prioritarias: Giro Tamaulipeco, Fosa Segsbee, Cayos Campeche, Pantanos de Centla-Laguna de Términos, Delta Río Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Sistema Lagunar Alvarado, Laguna Verde-Antón Lizardo, Tecolutla y riesgo medio de impactos en Laguna Madre, La Pesca-Rancho Nuevo, Laguna San Andrés y Pueblo Viejo-Tamiahua.

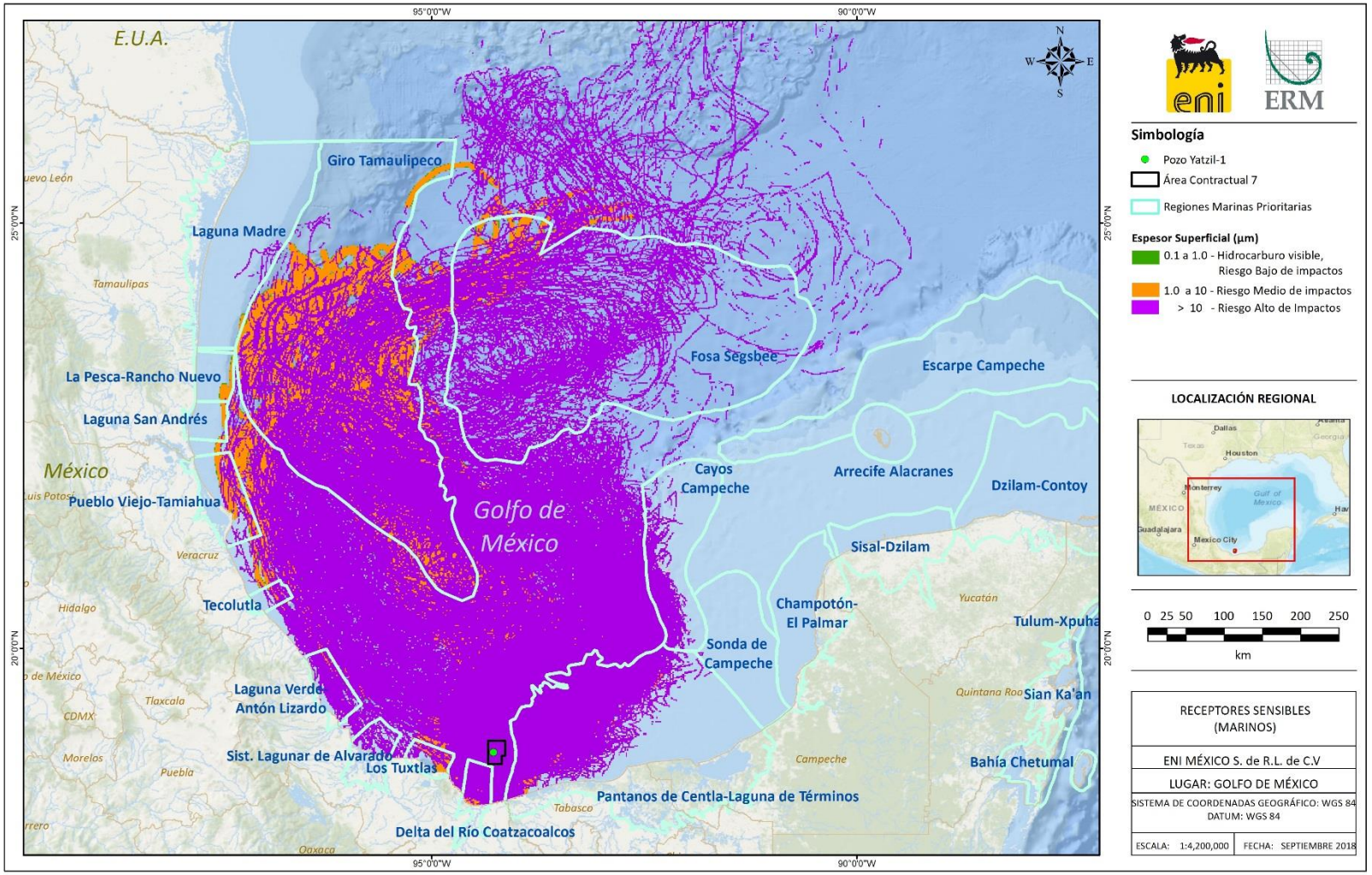


Figura 9.32 ***Receptores Sensibles (Marinos) para trayectoria del derrame Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos.***

Al mismo tiempo, como se muestra en la Figura 9.33, existen 3 Áreas Naturales Protegidas (ANP) Federales que estarían expuestas a riesgos alto de impactos en caso de que el derrame fuera a ocurrir: el Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan y Sistema Arrecifal Veracruzano se verían potencialmente afectados. Adicionalmente, los límites costeros de Los Tuxtlas, una ANP ubicada sobre la costa, y manglares en el sistema lagunar de Alvarado al sureste del Estado de Veracruz también pueden ser potencialmente afectados por el derrame.

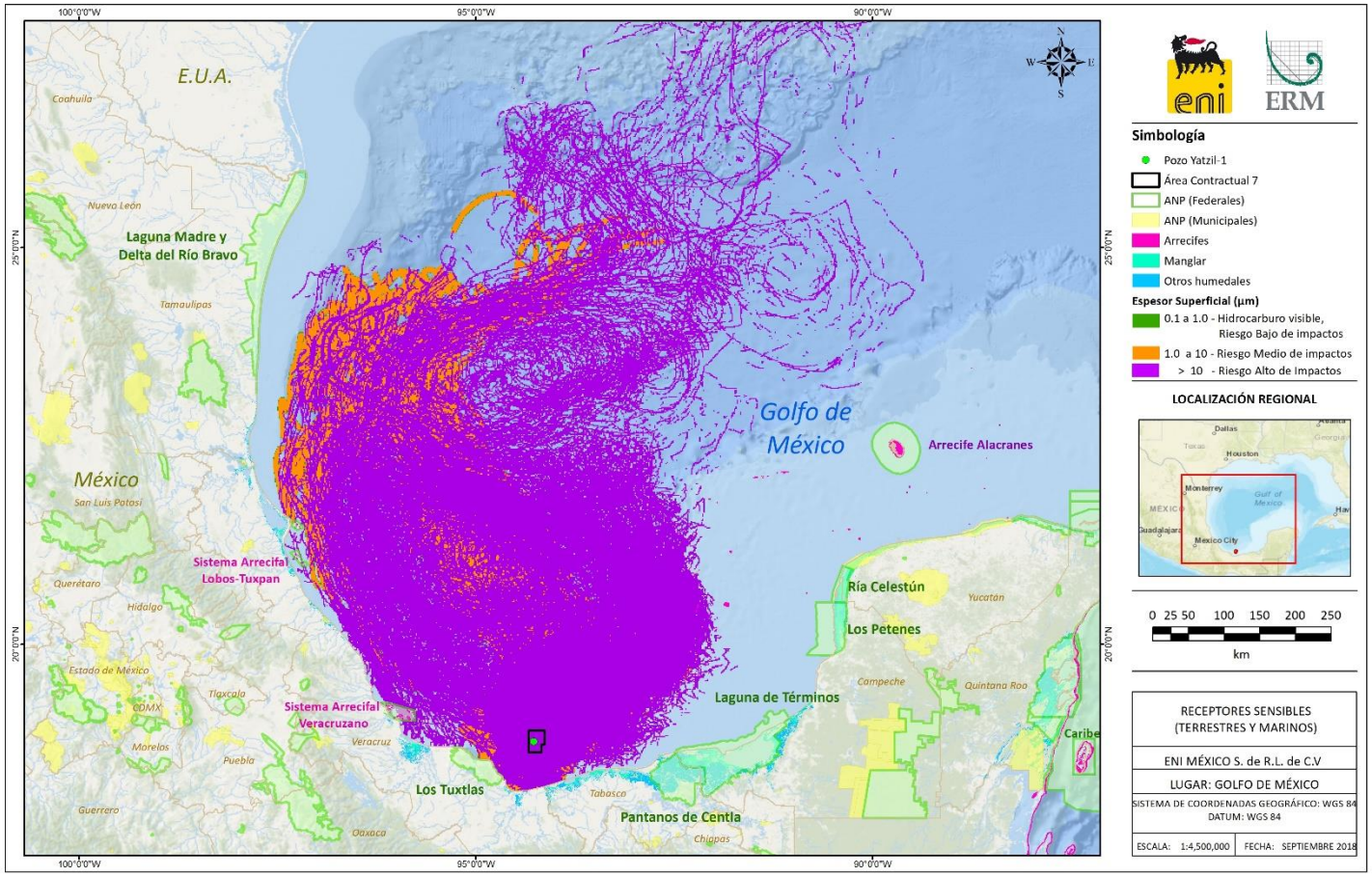


Figura 9.33 ***Receptores Sensibles (Terrestres y Marinos) para trayectoria del derrame Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos.***

A lo largo de la costa del Golfo de México sobre los Estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, existen Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA), a donde diferentes especies llegan estacionariamente o los utilizan como lugares de tránsito. En la Figura 9.34 se muestra como el derrame potencialmente llega a la costa de Los Tuxtlas, humedales de Alvarado y costas del centro de Veracruz, asi como las Islas de la Sonda de Campeche, en donde puede tener un impacto potencial en las AICA.

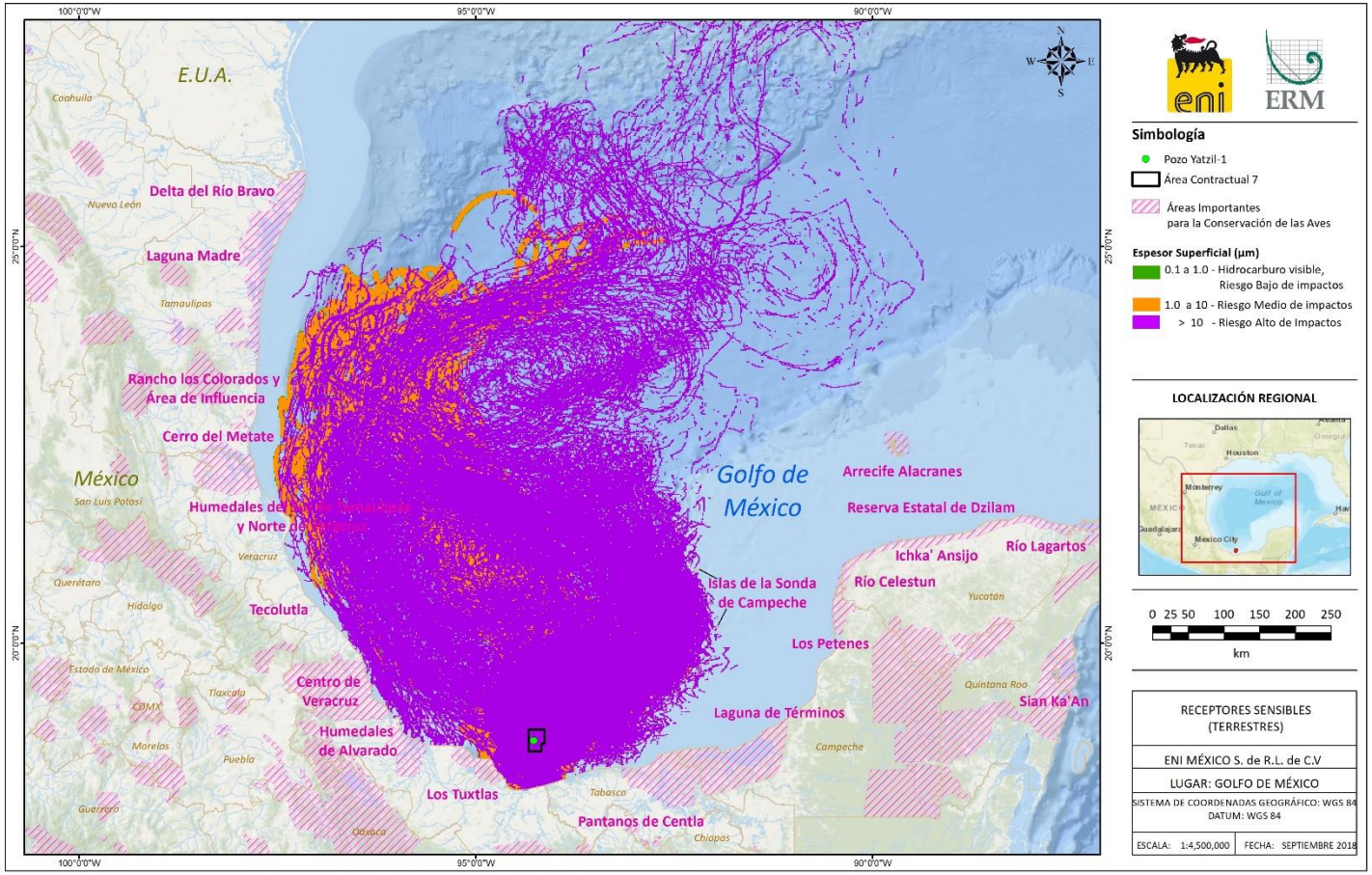


Figura 9.34 ***Receptores Sensibles (Terrestres AICA) para trayectoria del derrame Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos.***

Las zonas de salvaguarda son lugares en donde se prohíbe la exploración y extracción de hidrocarburos por su alto valor ambiental, éstas zonas son áreas de protección de flora y fauna, manglares, arrecifes de coral y Sitios Ramsar. En la Figura 9.35 se puede observar como el derrame puede potencialmente alcanzar parte de la Plataforma de Yucatán sobre el oeste del Golfo de México y sistemas de arrecifes de coral sobre la costa de Veracruz, así como el Sitio Ramsar Sistema Lagunar Alvarado.

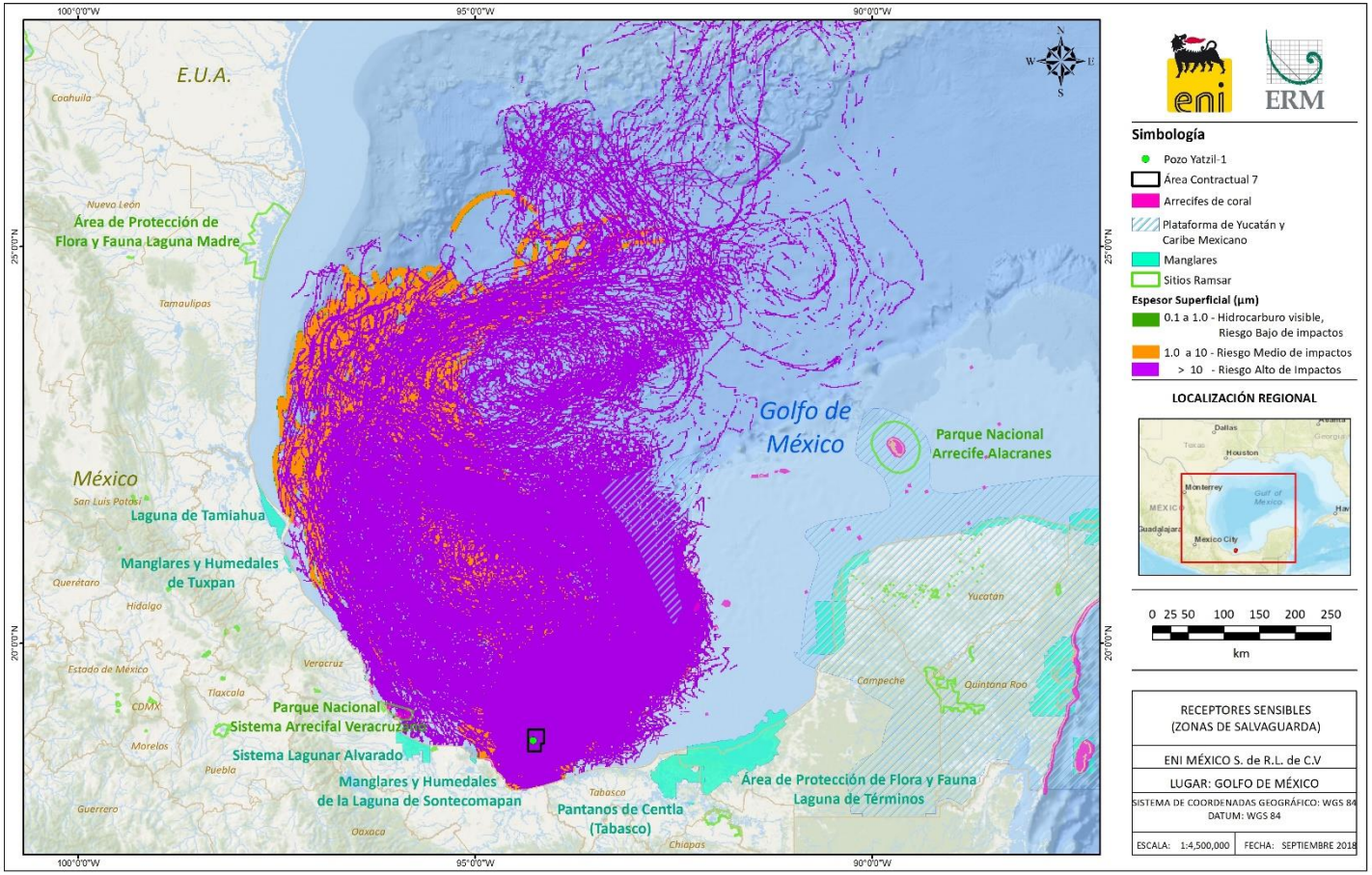


Figura 9.35 Receptores Sensibles (Zonas de salvaguarda) para trayectoria del derrame Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos.

De acuerdo a la identificación de receptores sensibles (fauna) indicada en la Tabla 9.55, se identificaron diferentes especies a lo largo del Golfo de México, en la Tabla 9.55 se indica el nombre común de cada una de éstas y su ubicación en el litoral mexicano.

Tabla 9.55 Distribución de fauna en el Golfo de México

Fauna	Nombre común	Símbolo	Ubicación
Tortugas	Tortuga Lora		Costa de Tamaulipas, Veracruz y Yucatán
	Tortuga marina de Carey		Costa de Veracruz, Campeche y Yucatán
	Tortuga marina Laúd		Costa de Veracruz
	Tortuga caguama		Costa de Veracruz, Campeche y Yucatán
	Tortuga marina verde del Atlántico		Costa de Tamaulipas, Veracruz, Yucatán, Quintana Roo y Zona de Arrecifes en el Golfo de México frente a las costas de Campeche.
Delfines	Delfín tornillo		Costa de Yucatán
	Delfin nariz de botella		Costa e Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.
Ballenas	Ballena Picuda de Couvier		Costa de Quintana Roo, Michoacán y BCS.
	Ballena Piloto		Costa de Yucatán y Quintana Roo.

Fuente: Portal de Geoinformación, Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2015

Como se observa en la Figura 9.36, el derrame puede afectar potencialmente a especies como tortuga marina de carey, tortuga marina laúd, tortuga lora, tortuga caguama, quienes llegan a las costas del Estado de Veracruz, además del delfín nariz de botella.

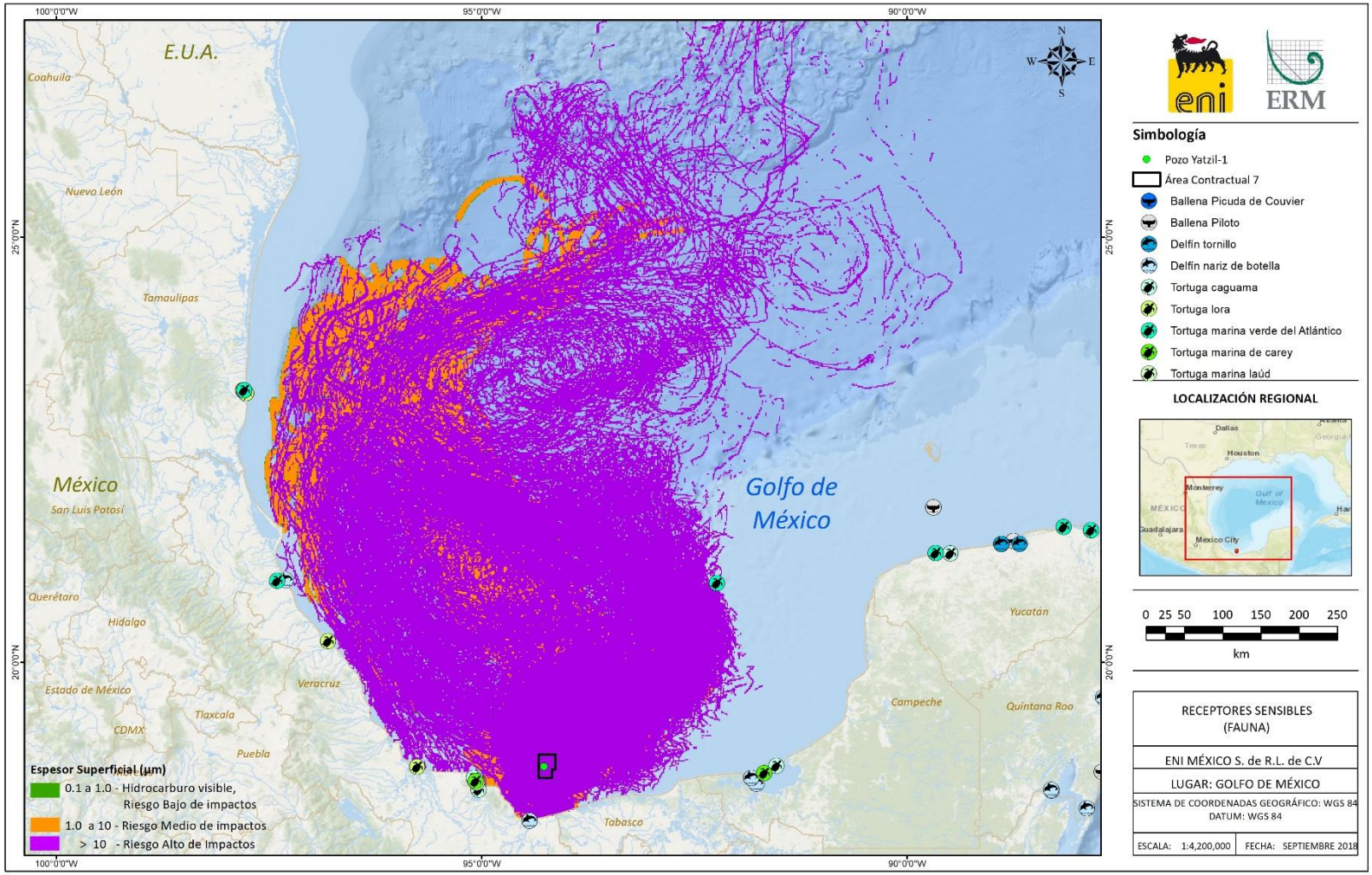


Figura 9.36 ***Receptores Sensibles (Fauna) para trayectoria del derrame Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera para una descarga de 154,100 sbpd (promedio) en el Golfo de México por 55 días, temporada frentes fríos anticiclónicos.***

9.5.5 Determinación de Medidas de Reducción de Riesgo Adicionales para escenarios de Riesgo no tolerables y/o ALARP

9.5.5.1 Nivel Integral de Seguridad (SIL) del proyecto y/o Instalación

Para los escenarios localizados en las zonas de mayor riesgo, "pérdida de contención de pozo" y "choque de aeronave" con niveles de riesgo medio-alto y medio (considerados riesgos tolerables o ALARP), el equipo evaluador consideró que los sistemas de seguridad y medidas preventivas permiten la correcta administración de riesgos en esta etapa de análisis de riesgo.

Aun así, para el caso de "pérdida de contención de pozo" se cuenta con el preventor de reventones, el cual es una serie de válvulas que permiten controlar un escenario de reventón (ver sección 9.2.3). El preventor de reventones tiene una presión de trabajo nominal de 15 M y clase API 6-A1-R5 de acuerdo al estándar API 53 para preventores de reventón submarinos. Esto significa que la columna esta calibrada para soportar presiones de hasta 15,000 psi y cuenta con 1 preventor anular y 6 preventores de ariete y se considera adecuado para el proyecto.

9.5.5.2 Análisis de Capas de Protección (LOPA)

Debido a la etapa actual del proyecto (definición de diseño de pozo y planeación) no se procedió a realizar un análisis LOPA. Esto se debe principalmente a que el equipo de perforación a utilizar es una estructura prediseñada y construida de acuerdo a estándares internacionales y mejores prácticas por lo que el análisis detallado de los equipos de proceso y auxiliares dentro de ésta, no es parte del alcance del proyecto. De igual forma, el equipo evaluador, de acuerdo con los resultados de jerarquización de riesgos, determinó que en los tres (3) casos con nivel de riesgo medio-alto (pérdida de contención), el nivel de riesgo residual es tolerable por lo que se realizará una revisión estructurada de las medidas de reducción de riesgos tan pronto se cuente con información detallada del Proyecto y el proceso de mitigación puede detenerse al evaluarse que el riesgo es tan bajo como sea razonablemente posible (ALARP). Mientras que los cinco (5) eventos que presentan el mayor nivel de severidad (nivel 5) catalogados con riesgo medio, requieren de un seguimiento continuo para evitar el deterioro.

En un futuro, durante las siguientes etapas del proyecto y cuando exista mayor información sobre este, se analizará a mayor profundidad si es necesario determinar medidas de reducción de riesgo adicionales para la correcta administración del riesgo en el proyecto.

9.6 SISTEMAS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS PARA ADMINISTRAR LOS ESCENARIOS DE RIESGO

9.6.1 Recomendaciones Técnico Operativas

Como se mencionó anteriormente, en los casos donde se consideró que las salvaguardas podrían ser insuficientes, se procedió a realizar recomendaciones. Como resultado del análisis HAZID, en la siguiente tabla se muestran las recomendaciones técnico-operativas, para todos los riesgos jerarquizados como riesgo medio-alto y medio, y que son indispensables para evitar accidentes catastróficos dentro de la instalación (véase Tabla 9.56)

Tabla 9.56 ***Recomendaciones técnico-operativas.***

No	Recomendación	Identificación del nodo	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de Riesgo
				ID	Descripción		
R1	Implementar un procedimiento de transferencia específico del lugar para garantizar la seguridad del personal durante la transferencia del buque a la plataforma.	3. Operaciones Rutinarias	XII. Seguridad de contratistas	32	3.6.1.1 Transferencia de personal de barco a plataforma.	Departamento de logística de Eni /Departamento de Eni HSE Mexico	**MR**
R2	Seguimiento al programa de mantenimiento del sistema BOP.	3. Operaciones Rutinarias	XII. Seguridad de contratistas XI. Integridad Mecánica y Aseguramiento de la Calidad	34	3.7.1.1 Pérdida de integridad del pozo.	Departamento de perforación de Eni	**MHR**
R3	Monitoreo de propiedades de fluidos	3. Operaciones Rutinarias	X. Control de actividades y procesos	34	3.7.1.1 Pérdida de integridad del pozo.	Departamento de perforación de Eni	**MHR**
R4	Contar con certificados de base de datos actualizados y disponibles	3. Operaciones Rutinarias	VIII. Control de Documentos y Registros XI. Integridad Mecánica y Aseguramiento de la Calidad	34	3.7.1.1 Pérdida de integridad del pozo.	Departamento de perforación de Eni	**MHR**
R5	Contar con respaldo de herramientas LWD ("*Logging While Drilling*", Adquisición de datos durante la perforación)	3. Operaciones Rutinarias	XI. Integridad Mecánica y Aseguramiento de la Calidad	34	3.7.1.1 Pérdida de integridad del pozo.	Departamento de perforación de Eni	**MHR**
R6	Verificar los certificados de capacitación de los ingenieros geomecánicos del contratista	3. Operaciones Rutinarias	VI. Competencia, Capacitación y Entrenamiento	34	3.7.1.1 Pérdida de integridad del pozo.	Departamento de perforación de Eni	**MHR**
R7	Seguimiento al programa de mantenimiento de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de la aeronave	3. Operaciones Rutinarias	XI. Integridad Mecánica y Aseguramiento de la Calidad	35	3.8.1.1 Falla mecánico/eléctrico de la aeronave.	Departamento de logística de eni / Contratista de la aeronave	**MR**

No	Recomendación	Identificación del nodo	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de Riesgo
				ID	Descripción		
			XII. Seguridad de contratistas XI. Integridad Mecánica y Aseguramiento de la Calidad				
R8	Seguimiento al programa de capacitación del personal que opera las aeronaves.	3. Operaciones Rutinarias	VI. Competencia, Capacitación y Entrenamiento	38	3.8.4.1 Error humano	Departamento de logística de eni / Contratista de la aeronave	**MR**
R9	Monitoreos periódicos de exposición a fuentes radioactivas, incluyendo las dosimetrías.	3. Operaciones Rutinarias	X. Control de actividades y procesos	41	3.9.3.1 Exposición a NORM (material radioactivo que ocurre normalmente) o fuentes de radiación .	Departamentos de perforación / Eni HSE Mexico / Contratista de la plataforma	**MR**
R10	Almacenar las fuentes radioactivas en lugares adecuados y con la identificación adecuada.	3. Operaciones Rutinarias	X. Control de actividades y procesos	41	3.9.3.1 Exposición a NORM (material radioactivo que ocurre normalmente) o fuentes de radiación .	Departamentos de perforación / Eni HSE Mexico / Contratista de la plataforma	**MR**
R11	Asegurar que se siga el principio de Shielding (Blindaje), Tiempo y distancias de exposición.	3. Operaciones Rutinarias	X. Control de actividades y procesos	41	3.9.3.1 Exposición a NORM (material radioactivo que ocurre normalmente) o fuentes de radiación .	Departamentos de perforación / Eni HSE Mexico / Contratista de la plataforma	**MR**
R12	Designar zonas para realizar trabajos radiológicos.	3. Operaciones Rutinarias	X. Control de actividades y procesos	41	3.9.3.1 Exposición a NORM (material radioactivo que ocurre normalmente) o fuentes de radiación .	Departamentos de perforación / Eni HSE Mexico / Contratista de la plataforma	**MR**
R13	Seguir el sistema PTW (Permiso de Trabajo) para las auditorias de instalaciones donde haya exposición a radiaciones ionizantes.	3. Operaciones Rutinarias	X. Control de actividades y procesos	41	3.9.3.1 Exposición a NORM (material radioactivo que ocurre normalmente) o fuentes de radiación .	Departamentos de perforación / Eni HSE Mexico / Contratista de la plataforma	**MR**

No	Recomendación	Identificación del nodo	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de Riesgo
				ID	Descripción		
R14	Actualizar de forma periódica la evaluación de riesgos por exposición a radiaciones ionizantes.	3. Operaciones Rutinarias	II. Identificación de peligros y análisis de riesgos	41	3.9.3.1 Exposición a NORM (material radioactivo que ocurre normalmente) o fuentes de radiación .	Departamentos de perforación / Eni HSE Mexico / Contratista de la plataforma	**MR**
R15	Dar seguimiento a la capacitación, introducción y supervisión de seguridad e higiene por exposición a radiaciones ionizantes.	3. Operaciones Rutinarias	VI. Competencia, capacitación y entrenamiento:	41	3.9.3.1 Exposición a NORM (material radioactivo que ocurre normalmente) o fuentes de radiación .	Departamentos de perforación / Eni HSE Mexico / Contratista de la plataforma	**MR**
R16	Dar seguimiento al programa de seguridad e higiene dentro de plataforma.	3. Operaciones Rutinarias	X. Control de actividades y procesos	42	3.9.4.1 Riesgos laborales de alto potencial: - Trabajos en altura - Flujo controlado al sistema de contención - Trabajo en caliente - Espacio confinado - Electricidad alta tensión - Energía almacenada - Manipulación de materiales/arranque/elevación - Transporte/transferencia de la tripulación	Departamentos de perforación / Eni HSE Mexico / Contratista de la plataforma	**MR**
R17	Informar y difundir el programa de lecciones aprendidas por lesiones dentro de la instalación.	3. Operaciones Rutinarias	XVI. Investigación de incidentes y accidentes	42	3.9.4.1 Riesgos laborales de alto potencial: - Trabajos en altura - Flujo controlado al sistema de contención - Trabajo en caliente - Espacio confinado - Electricidad alta tensión - Energía almacenada - Manipulación de materiales/arranque/elevación - Transporte/transferencia de la tripulación	Departamentos de perforación / Eni HSE Mexico / Contratista de la plataforma	**MR**

No	Recomendación	Identificación del nodo	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de Riesgo
				ID	Descripción		
R18	Dar seguimiento al desempeño del contratista en materia de HSE.	3. Operaciones Rutinarias	XII. Seguridad de contratistas	42	3.9.4.1 Riesgos laborales de alto potencial: - Trabajos en altura - Flujo controlado al sistema de contención - Trabajo en caliente - Espacio confinado - Electricidad alta tensión - Energía almacenada - Manipulación de materiales/arranque/elevación - Transporte/transferencia de la tripulación	Departamentos de perforación / Eni HSE Mexico / Contratista de la plataforma	**MR**
R19	Revisar y actualizar, de forma periódica, los procedimientos de ESD.	4. Operaciones no rutinarias	VIII. Control de documentos y registros	48	4.4.2.1 Falla en la secuencia de desconexión del pozo durante una emergencia	Eni HSE Mexico / Contratista de la plataforma	**MR**
R20	Realizar simulacros de emergencia de acuerdo a los escenarios más probables.	4. Operaciones no rutinarias	XIII. Preparación y respuesta a emergencias	48	4.4.2.1 Falla en la secuencia de desconexión del pozo durante una emergencia	Eni HSE Mexico / Contratista de la plataforma	**MR**
R21	Realizar un análisis de evaluación del riesgo del abandono del pozo.	5. Abandono del pozo	II. Identificación de peligros y análisis de riesgos	48	5.1.1.1 Aislamiento o barreras inadecuadas.	Departamento de perforación de Eni	**MR**

Fuente: HAZID Eni, 2018

El resto de las recomendaciones, identificadas en el HAZID, junto con las antes mencionadas, están disponibles en las hojas de trabajo del HAZID en el Anexo 9.7 de este documento.

El equipo que realizó el análisis HAZID propuso diferentes salvaguardas, las cuales tienen que ver con procedimientos de operación, controles de ingeniería, especificaciones de diseño de la instalación, entre otras. Estas salvaguardas fueron propuestas con base en las especificaciones sobre las que se está realizando el diseño de la instalación y sobre las salvaguardas con las que se consideraron en otros proyectos del Promovente.

Además, debe mencionarse que eni como parte de sus actividades tiene contempladas, previo al arranque de sus instalaciones, desarrollar el procedimiento "Drill well on paper" que es un proceso de análisis de cada etapa de construcción de la instalación para generar ideas para mejorar el rendimiento y reducir costos, con lo que se pretende minimizar la probabilidad de algún accidente relacionado con la etapa de perforación.

Previo al inicio operaciones se dará seguimiento y se cerrarán las recomendaciones identificadas en la Tabla 9.56 para la correcta administración del riesgo.

9.6.2 Proyecto del sistema contra incendio

El sistema contra incendio es parte integral de la plataforma semi-sumergible que se utilizará, y estará conformado por una serie de detectores y equipos fijos y portátiles que comprenden extintores e hidrantes ubicados de acuerdo con las fuentes potenciales de fuego en sus distintos niveles, divididos estos entre cuarto de bombas y propulsores, columnas, cubierta intermedia, cubierta principal, almacén de lodos y piso de perforación, nivel 2, nivel 3, nivel 4, helipuerto y azotea sobre la cubierta principal. Este sistema se encuentra preinstalado en la MODU y fue construido siguiendo los estándares de la NFPA (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego).

A continuación, se menciona un listado de la normatividad, regulaciones, códigos, estándares o prácticas de ingeniería, nacionales o internacionales, utilizadas y aplicables para la operación, mantenimiento e inspección de las instalaciones, equipos y procesos del Proyecto aceptados por eni:

- NOM-002-STPS-2010: "Condiciones de Seguridad-prevención y Protección contra incendios en los centros de trabajo"
- DNV-0S-D301: Estándar Costa Afuera – Protección Contra Incendios
- EN 54 Sistemas de detección de incendios y alarma de incendio
- ISO 13702: Industrias de petróleo y gas natural – Control y mitigación de incendios y explosiones en instalaciones costa afuera

- NFPA 10: Extintores Portátiles
- NFPA 11: Estándar para Espuma de Expansión Baja, Media y Alta
- NFPA 12: Estándar sobre Sistemas de Extinción de Dióxido de Carbono
- NFPA 13: Estándar para la Instalación de Sistemas de Rociadores
- NFPA 15: Estándar para Sistema Fijo de Agua Pulverizada para Protección Contra Incendios
- NFPA 14: Estándar para la Instalación de Sistemas de Tubería Vertical y Manguera
- NFPA 17: Estándar para Sistemas de Extinción de Químicos Secos
- NFPA 24: Estándar para la Instalación de Tuberías de Servicio de Bomberos Privados y sus Accesorios
- NFPA 25: Estándar para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios a Base de Agua
- NFPA 72: Código Nacional de Alarma Contra Incendios
- NFPA 101: Código de Seguridad de Vida
- NFPA 850: Prácticas Recomendadas para la Protección Contra Incendios para Plantas Generadoras Eléctricas y Estaciones Convertidoras de Corriente de Alta Tensión
- NFPA 2001: Estándar de Sistemas de Extinción de Incendios de Agentes Limpios

El sistema contra incendios al menos comprenderá de la disponibilidad de los siguientes elementos:

- (10) Planes de control de incendios distribuidos en la plataforma de perforación. En el nivel 2, 3 y 4 se encuentran en los pasillos, en la cubierta principal se encuentran (2) en las zonas de carga y (1) en los pasillos, (4) se encuentran en las columnas de la plataforma de perforación, uno en cada columna
- (6) Áreas protegidas por el sistema extinguidor (4) de CO_2 y (2) de espuma. (4) áreas en la cubierta principal, el armario de pinturas, el cuarto de máquinas, la cocina y el cuarto del generador de emergencia. (1) en el almacén de combustible para helicóptero en el segundo nivel y (1) en el helipuerto
- (2) Hachas distribuidas en la cubierta principal, (3) hachas distribuidas en los pasillos del segundo nivel y (2) en los pasillos del tercer nivel y (1) en el cuarto nivel de la plataforma de perforación
- (61) Mangueras y boquillas contra incendio distribuidas en la plataforma de perforación. (3) en el cuarto de bombas y propulsores, (4) distribuidas en las columnas, (29) distribuidas en la cubierta principal, (8) en el almacenamiento de lodos y piso de perforación, (2) en la cubierta intermedia, (5) en el segundo nivel, (3) en el tercer nivel, (4) en el cuarto nivel y (3) en el helipuerto
- (2) Mangueras y boquillas para espuma ubicadas en el helipuerto

- (2) Estaciones en donde se encuentra el equipo de protección del cuerpo de bomberos. (1) con 4 trajes de bombero en el helipuerto y (1) en la cubierta principal con dos trajes de bombero
- (8) Equipos de respiración autónoma. (4) en el cuarto de bombas y propulsores, (3) en la cubierta principal y (1) en la cubierta intermedia.
- (3) mantas contra incendio. (2) en la cocina en la cubierta principal y (1) en el hospital en el segundo nivel
- (1) extintor fijo a base de espuma en el segundo nivel
- (16) extintor de polvo seco de 6 kg en el cuarto de bombas y propulsores, (20) distribuidos en las columnas, (52) en la cubierta principal, (4) en el almacén de lodos y piso de perforación, (3) en la cubierta intermedia, (6) en el segundo nivel, (3) en el tercer nivel, (2) en el cuarto nivel y (3) en el helipuerto
- (1) extintor de polvo seco de 45kg en el helipuerto
- (18) extintores portátiles de CO_2 de 5kg (1) en la cubierta principal, (12) en la cubierta intermedia, (3) en el cuarto nivel y (2) en el helipuerto
- (18) extintores portátiles de CO_2 de 6.7 kg (4) distribuidos en las columnas y (2) en la cubierta intermedia
- (1) Extintor de CO_2 de 22.7 kg semi-portátil en el helipuerto.
- (2) Extintores semi-portátiles de espuma de 45 kg ubicados en la cubierta principal
- (2) aplicadores de espuma portátil ubicados en la cubierta principal
- (1) Estación de control ubicada en el cuarto nivel y (1) en el almacén de lodos y piso de perforación
- (2) controles remotos para bomba de emergencia. (1) en el cuarto nivel y (1) en el helipuerto
- (2) controles remotos para bomba contraincendios (1) en el cuarto nivel y (1) en el helipuerto
- (1) Botella de CO_2 y estación de liberación en la cubierta principal
- (1) estación de cilindros de almacenamiento de CO_2 en la cubierta intermedia y (1) en el segundo nivel
- (4) estaciones de liberación de CO_2 en la cubierta principal, (1) en la cubierta intermedia y (1) en el segundo nivel
- (1) estación de liberación de espuma en el helipuerto y (1) en el cuarto nivel.
- (24) compuertas cortafuegos en el cuarto de bombas y propulsores, (9) en la cubierta principal, (3) en el segundo nivel, (2) en el tercer nivel, (16) en el cuarto nivel y (4) en el helipuerto
- (45) controles remotos para compuerta cortafuegos (4) en el cuarto de bombas y propulsores, (4) en las columnas, (21) en la cubierta principal, (1) en la cubierta intermedia, (3) en el segundo nivel, (12) en el cuarto nivel
- (18) dispositivos de cerrado de ventilación en la cubierta principal y (2) en el almacén de lodos y piso de perforación

- (8) controles remoto o apagado de ventilación en la cubierta principal, (3) en el almacén de lodos y piso de perforación, (17) en la cubierta intermedia y (1) en el segundo nivel
- (8) controles de apagado remoto de bombas de gasolina: (2) en el cuarto de bombas y propulsores, (4) en la cubierta principal, (1) en el almacén de lodos y piso de perforación y (1) en el cuarto nivel
- (2) paneles de control SMSSM (Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos) en el cuarto nivel
- (4) estaciones de llamada manual en el cuarto de bombas y propulsores, (8) en las columnas, (27) en la cubierta principal, (3) en el almacén de lodos, (8) en la cubierta intermedia, (8) en el segundo nivel, (8) en el tercer nivel, (10) en el cuarto nivel y (2) en el helipuerto
- (10) botones de alarma general: (5) en la cubierta principal, (1) en el almacén de lodos y piso de perforación, (1) en la cubierta intermedia, (1) en el segundo nivel y (2) en el cuarto nivel
- (3) Paneles de control contraincendios/detección de gas ubicados en el almacén de lodos, en el segundo nivel y en el cuarto nivel
- (4) estaciones de apagado total de la plataforma de perforación ubicados en la cubierta principal, el almacén de lodos y piso de perforación, el segundo nivel y el cuarto nivel
- (12) alarmas de CO_2 contraincendios en la cubierta principal y (1) en el cuarto nivel
- (12) Detectores de calor en el cuarto de bombas y propulsores, (23) distribuidos en las columnas, (14) en la cubierta principal y (7) en la cubierta intermedia
- (6) detectores de gas H_2S en el almacén de lodos y piso de perforación y (1) en el cuarto de climatización (HVAC) en el tercer nivel
- (16) detectores de gas combustible en la cubierta principal, (6) almacén de lodos y piso de perforación, (16) en la cubierta intermedia, (2) en el segundo nivel, (1) en el cuarto de climatización en el tercer nivel, (2) en el cuarto nivel y (2) en el helipuerto
- (8) detectores portátiles de gas combustible ubicados en el cuarto del supervisor de barcazas en el cuarto nivel de la plataforma de perforación
- (12) detectores de humo en el cuarto de bombas y propulsores, (8) en las columnas, (28) en la cubierta principal, (11) en el almacén de lodos, (16) en la cubierta intermedia, (48) en el segundo nivel, (50) en el tercer nivel, (29) en el cuarto nivel y (2) en el helipuerto
- (3) detectores de flama en la cubierta principal ubicados en el cuarto del generador de emergencia y en el cuarto de máquinas
- (1) Generador de emergencia en la cubierta principal de la plataforma de perforación
- (24) Altavoces públicos de alarma de fuego en el cuarto de bombas y propulsores, (32) distribuidos en las columnas, (114) en la cubierta principal, (22) en el almacén de lodos, (28) en la cubierta intermedia, (60)

en el segundo nivel, (61) en el tercer nivel, (40) en el cuarto nivel y (8) en el helipuerto
- (1) Válvula para espuma ubicada en el segundo nivel
- (4) Válvulas para rociadores ubicadas en la cubierta principal, el segundo, tercer y cuarto nivel
- (11) Válvulas de aislamiento para incendios: (2) en las columnas de la plataforma de perforación, (6) en la cubierta principal, (1) en el segundo nivel, (1) en el tercer nivel y (1) en el cuarto nivel
- (2) Válvulas de impulso de cerrado rápido en las columnas de la plataforma de perforación, (2) en la cubierta principal y (1) en el segundo nivel
- (2) Válvulas de cerrado de aceite manual ubicadas en el cuarto de bombas y propulsores y en el segundo nivel de la plataforma de perforación
- (1) Válvula de cerrado de combustible manual en el cuarto de bombas y propulsores, (2) en la cubierta principal y (1) en el almacén de lodos
- (2) Bombas principales contraincendios ubicadas en el cuarto de bombas y propulsores
- (1) Bomba de espuma en el segundo nivel
- Tipo de pared "A" en el cuarto nivel, en el cuarto de instrumentos, cuarto de control y oficina ENSCO
- Puerta contraincendios de auto-cierre Clase "A" en el cuarto nivel, en el cuarto de instrumentos, cuarto de control y oficina ENSCO
- Tipo de pared "B" en el cuarto nivel
- Puertas contraincendios Clase "B" en todas las oficinas y camarotes del cuarto nivel, tercer nivel y segundo nivel
- Tipo de pared "B" en el tercer nivel
- Tipo de pared "A" en el segundo nivel, en el hospital.
- Puerta contraincendios de auto-cierre Clase "A" en las escaleras del segundo, tercer y cuarto nivel
- Tipo de pared "A" en la cubierta principal
- Puertas contraincendios de auto-cierre Clase "A" en la cubierta principal. Comedor almacén en seco, cuarto de máquinas
- Tipo de pared "A" en el cuarto de control de tablero y el cuarto de resistores en la cubierta intermedia
- Puertas contraincendios de auto-cierre Clase "A" en la cubierta intermedia
- Tipo de pared "A" en el cuarto de bombas y propulsores
- Tipo de pared "A" en las columnas de la plataforma de perforación
- Puertas contraincendios Clase "A" en el cuarto de bombas y propulsores
- Puertas contraincendios Clase "A" en las columnas de la plataforma de perforación

En el Anexo 9.10 se muestran los diagramas de localización de los componentes más relevantes del sistema contra incendio en su versión más reciente.

9.6.3 Plan de Respuesta a Emergencias

El Promovente cuenta en su Sistema de Administración de Salud, Seguridad y Ambiente con planes de evacuación de emergencia, plan de respuesta a derrame de hidrocarburos, procedimientos de simulacros de emergencia, etc.

Plan de Respuesta a emergencia

El Promovente ha desarrollado un plan de respuesta a emergencias que incluye:

- Las responsabilidades, roles y autoridades de los equipos para la gestión de emergencias, cubriendo los posibles escenarios para eventos resultantes de todas las operaciones llevadas a cabo por eni México, en el cual se especifican los turnos que serán implementados y el personal capacitado que debe de estar en ellos, la evaluación del nivel de emergencia, notificaciones internas- externas, movilizaciones, formatos e información requerida para el cierre de las mismas;
- Un listado con la información de contacto del Equipo de respuesta a emergencias de eni México;
- Un directorio con la información de contacto de autoridades y agencias (Secretaría de Marina (SEMAR), Secretaría de Salud (SSA) y servicios de salud del gobierno, Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) a través de la Dirección General de Marina Mercante y de la Dirección General de Autoridades Portuarias, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Petróleos Mexicanos (PEMEX), Protección Civil Nacional, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), entre otros);
- Documentación de respuesta a emergencias de eni México:
    - Estrategia de respuesta a emergencias (pro eni mex HSE 007 int-ol-rev 02)
    - Plan de respuesta a emergencias (pro eni mex hse 008-int pl-rev 02 Plan Respuesta a Emergencias);
    - Plan de contingencia para derrame de hidrocarburo (pro eni mex hse 020 –amb io-rev 00);
    - Plan de respuesta a emergencias médicas (pro eni mex hse 021 –sal io-rev 02);
    - Procedimiento de evacuación, escape y rescate (pro eni mex sec 2016 008 r00);
    - Procedimiento del familiar más cercano (NoK, por sus siglas en inglés).
- La documentación de Respuesta a emergencias del sitio (Documentos ER del sitio) consiste en:
    - Plan de respuesta a emergencias del sitio;
    - Procedimiento médico de emergencia del sitio;
    - Procedimiento de evacuación, escape y rescate del sitio;

    - Plan de contingencia para derrames de hidrocarburo en el sitio;
    - Documentos de enlace entre eni México y los contratistas (mismos que la Compañía y los Contratistas deben convenir y mantener actualizados).
- Se cuenta con un listado de situaciones de posibles emergencias y los documentos y lineamientos que deberán de seguirse de acuerdo al procedimiento;
- Equipos de respuesta a emergencia en el Sitio, unidad de Crisis para emergencias Nivel 3, y salas de respuestas a emergencias;
- El procedimiento incluye adicionalmente información de soporte para aplicación del mismo como:
    - Diagrama de flujo de gestión de emergencias;
    - Formato de notificación de emergencias;
    - Diagrama de flujo de clasificación de emergencias;
    - Disposición de la unidad de respuesta a emergencias;
    - Equipo para la sala de respuesta a emergencias;
    - Cuadro de responsabilidades del equipo de respuesta a emergencias de eni México;
    - Formatos de registro personal y diario de emergencia; y
    - Lista de verificación de escenarios de respuesta a emergencias.

Al mismo tiempo se cuenta con un procedimiento de respuestas a emergencias, para la gestión de situaciones o eventos de emergencia propio de la plataforma semi-sumergible a utilizar, la ENSCO 8503. Dicho documento contiene secuencias de emergencia aprobados por los "líderes del equipo de mando" (CTL, por sus siglas en inglés) para el combate de emergencia en el océano.
En este procedimiento se especifica las responsabilidades, roles y autoridades de los equipos para la gestión de emergencias, cubriendo los posibles escenarios para eventos resultantes de todas las operaciones llevadas a cabo por el promovente, en el cual se especifican los turnos que serán implementados y el personal capacitado que debe de estar en ellos, la evaluación del nivel de emergencia, notificaciones internas- externas, movilizaciones, formatos e información requerida para el cierre de las mismas.
Este procedimiento será utilizado por el líder del equipo de mando (CTL) y su equipo de mando, para elaborar procedimientos de emergencia específicos de la plataforma de perforación. Los escenarios contemplados serán utilizados por los equipos de comando "costa afuera" y de tierra durante una emergencia.
El procedimiento cuenta con los siguientes puntos para la plataforma de perforación a utilizar:

- Descripción del equipo y el sistema contra incendios.
- Descripción de los dispositivos de salvamento y medios de escape.
- Descripción del sistema de energía de emergencia y las limitantes de condiciones de funcionamiento.

- Los procedimientos generales para la de basado o contraflujo; así como el cierre de todas las aberturas que pueden dar lugar a inundaciones progresivas en caso de daño.
- Orientación para la persona a cargo en la determinación de causa de la lista inesperada y recortar y evaluar los efectos potenciales de las medidas correctivas sobre la supervivencia de la unidad, es decir, la fuerza, la estabilidad, la flotabilidad, etc.
- Procedimientos especiales en caso de escape no controlado de hidrocarburos o sulfuro de hidrógeno, incluido el apagado de emergencia.
- Orientación sobre la restauración de los sistemas mecánicos, eléctricos y de ventilación después de una falla de alimentación principal o apagado de emergencia.

El Jefe del Equipo de Mando y el Gerente de la Plataforma de perforación son los responsables por la implementación de los procedimientos de emergencia contenidos en dicho manual.

Los Procedimientos de Emergencia serán puestos a disposición de todos los empleados para su revisión; además, se alentará a todo el personal a que revise y entienda completamente los Procedimientos de Respuesta de Emergencia.
Los Procedimientos de Respuesta (ERPs por sus siglas en inglés) serán revisados junto con los empleados antes y después de los ejercicios de entrenamiento, cuando se detecten cambios significativos y, anualmente como un repaso. Este último puede ser conducido en una Reunión de Seguridad General.
En el procedimiento se establecen los siguientes requerimientos Generales de Emergencia.

Principio General: Preservación de la Vida

- El principio rector de un proceso de respuesta a emergencias es la preservación de la vida; el de toda la tripulación y el de los equipos de respuesta a emergencia.
- Casi todas las emergencias se desarrollan durante un período de tiempo, y por lo general hay una alerta temprana de un evento inminente que, si se identifica y se actúa apropiadamente, se evitará que ocurra del evento.

Obligaciones Primarias

- Cuando ocurra una emergencia "costa afuera", el Líder del Equipo de mando será notificado inmediatamente y determinará si las circunstancias del incidente justifican la reunión del Equipo de Respuesta a Emergencias (ERE) en tierra. Los incidentes graves se consideran caso por caso con la activación del Equipo de Respuesta de Emergencia por el líder del equipo de mando.

- Siempre debe considerarse que la obligación primaria en cualquier situación es la preservación de la vida. Por lo tanto, ciertas acciones para preservar la vida y las extremidades pueden ser necesarias en el lugar antes de que las autoridades administrativas puedan ser plenamente informadas. Sin embargo, es un deber mantener a todas las autoridades plenamente informadas lo antes posible.
- Si hay una emergencia o una posible emergencia que ponga en peligro la navegabilidad o la estabilidad de la plataforma de perforación o que de otro modo implique un riesgo de muerte o lesiones personales graves, el personal a Cargo (PIC) debe tomar las medidas que considere necesarias o convenientes para enfrentar o evitar la emergencia. Por lo tanto, si bien estas medidas del procedimiento de emergencia deben ser seguidas como una regla general, el Personal a Cargo (PIC) está facultado para añadir, suprimir o variar de otra manera a la luz de las circunstancias imperantes.

Líneas de Comunicación.

- En caso de que la plataforma requiera el apoyo del Equipo de respuesta de emergencia en tierra durante una emergencia, el Líder del equipo de mando (CTL, por sus siglas en inglés) se pondrá en contacto con el Gerente de plataforma de perforación.
- Después de la notificación de emergencia desde la Plataforma de perforación, el Gerente de Plataforma de perforación notificará al Gerente de Operaciones para discutir la asistencia que sea requerida.
- El Líder de Equipo de Mando debe informar a la base de tierra sobre todas las emergencias.

Simulacros de Emergencia

- Ejercicios de Emergencia deberán ser conducidos "Costa Afuera" y de acuerdo con el Procedimiento de Simulacros y Ejercicios de Emergencia Corporativos.
- Ejercicios conjuntos entre equipos en tierra y "costa afuera" deberán ser conducidos mínimo anualmente.
- Un reporte de todos los eventos o ejercicios deberán ser preparados y mantenidos en la oficina de tierra. El reporte deberá proporcionar la descripción de la situación, detalles de la respuesta, consecuencias y cualquier acción correctiva recomendada requerida para mejorar el proceso.

Documentación

- Se establecerá un documento de enlace para coordinar el esfuerzo de respuesta de emergencia del Operador con el de Ensco.
- El Gerente de Operaciones, Gerente de Plataforma de perforación, Líder del Equipo de Mando, Gerente de Seguridad e Higiene deberán contar con la edición actual del Manual de Respuesta de Emergencia (ERM, por sus siglas en inglés) en sus respectivas oficinas.
- Un Directorio de Emergencias Actualizado deberá ser colocado estratégicamente a través de la plataforma de perforación y estará disponible para el personal todo el tiempo.
- El Líder del Equipo de Mando (CTL) es responsable de mantener una lista actualizada del personal a bordo de la plataforma de perforación todo el tiempo.
- El Líder del Equipo de Mando es responsable de mantener una lista telefónica actualizada de:
    - Teléfono de la oficina local de Ensco.
        - Gerente de Plataforma de perforación y Gerente de activos de la Plataforma de perforación.
    - Gerente de Operaciones.
    - Gerente de Seguridad, Salud y Medioambiente (SHE Manager por sus siglas en inglés).
    - Recursos Humanos.
    - Representante del Cliente en Tierra.
    - Estructuras Cercanas (botes de suministro, unidades de perforación, etc…)
        - Instalaciones Marítimas y helipuertos.
    - Agencias Regulatorias.
    - Servicios Aéreos de Evacuación Médica (Incluyendo Servicios y Personal de Vuelo Nocturno capacitado).
    - Servicios de Respuesta para fuga de hidrocarburo.
    - Instalaciones Médicas Cercanas.
    - Autoridades Costeras Locales del Estado.
        - Centro de Mando Principal y Secundario.
- Esta lista telefónica debe estar disponible para el Equipo de Respuesta de Emergencia en tierra, todo el tiempo.

Responsabilidades de Equipo de Respuesta de Emergencia en Tierra

- El Manual de Respuesta de Emergencia en Tierra describe la estructura, respuesta, roles y responsabilidades del equipo de respuesta de Emergencia en Tierra.

- Es imperativo que el Líder del equipo de mando este familiarizado con el Manual de Respuesta de Emergencia en Tierra. Esto le da un entendimiento claro de que estructuras de apoyo tiene a su disposición mientras aborda una situación de emergencia

Equipo de Mando de Emergencia "Costa Afuera"

- Eni definirá un Equipo de mando cuyo propósito sea coordinar, organizar y abordar todas las emergencias. El equipo será un punto central de la toma de decisiones y el mando durante dicho evento.
- El equipo debe estar compuesto por:
    - Líder de Equipo de Mando
    - Coordinador de Equipo de Mando
    - Coordinador de Reunión.
    - Enlace de Comandos de Escena.
    - Registrador de Eventos
    - Enlace de Cliente.
- El Líder del Equipo de Mando tiene el deber de designar al Equipo de Mando en concordancia con la disponibilidad de personal de su unidad.
- Es también el deber del Líder del Equipo de Mando el clarificar y definir un centro de mando primario y secundario para el manejo de eventos de emergencia.

Lista de Escenarios previstos en el procedimiento (en caso de que apliquen)

- Escenario 1: Explosión superficial de gas en aguas someras - (Falla de ducto submarino o apertura de agujero)
- Escenario 2: Explosión superficial de gas en la cubierta del sótano
- Escenario 3: Reventón del yacimiento en el piso de perforación
- Escenario 4: Liberación de Gas Tóxico
- Escenario 5: Escape de Gases Inflamables
- Escenario 6: Fuego/Explosión en el área de procesamiento de Lodo (Debido a la entrada de Gas)
- Escenario 7: Fuego/Explosión en área de prueba del pozo
- Escenario 8: Fuego en la zona de Alojamiento
- Escenario 9: Fuego/Explosión en área de Maquinaria
- Escenario 10: Falla de Amarre

- Escenario 11: Colisión
- Escenario 12: Falla Estructural (debido a clima extremo)
- Escenario 13: Pérdida de estabilidad (Por Razones Internas)
- Escenario 14: Pérdida de Control en Tránsito
- Escenario 15: Colisión de Helicóptero en las Instalaciones
- Escenario 16: Colisión de Helicóptero en el Océano cerca de las Instalaciones
- Escenario 17: Retraso de Helicóptero
- Escenario 18: Retraso de Navío
- Escenario 19: Hombre al Agua
- Escenario 20: Incidente de Contaminación
- Escenario 21: Heridas / Enfermedad Seria
- Escenario 22: Persona Infecciosa/Cuarentena
- Escenario 23: Crimen Serio a bordo
- Escenario 24: Sabotaje
- Escenario 25: Pérdida de Energía/Apagón
- Escenario 26: Pérdida del mantenimiento automático de la estación
- Escenario 27: Búsqueda y Rescate
- Escenario 28: Movimiento del lecho marino que afecta la estabilidad de la plataforma de perforación
- Escenario 29: Tormenta Tropical / Respuesta a Huracán

Medidas Cautelares Adicionales

Además de los procedimientos de control y mitigación basados en escenarios para los cuales se proporcionan listas de verificación, existen otras emergencias potenciales para las cuales sólo es posible proporcionar una orientación más general.

Medidas de Precaución de Evacuación de Personal no-esencial

Se prevé que, en determinadas circunstancias, se emprendan medidas de precaución de evacuación de personal no-esencial con helicópteros o buques de apoyo. En estas circunstancias, las listas de personal deben ser compuestas y una vez que la aeronave haya partido, éstas deben ser transmitidas.

El Líder de Equipo de Mando tiene la responsabilidad de crear una lista específica del equipo esencial, mientras que el resto del personal no-esencial es evacuado para el siguiente tipo de eventos:

- Manejo para control de pozos
- Manejo para evento marino en transito
- Manejo para evento marino en operación

Control de Pozos

El proceso para las operaciones de control de pozos está contenido en el Estándar de Control de Pozos.

Lastrado de Emergencia

A raíz de fallas estructurales de cualquier tipo, ya sea debido a colisiones, condiciones meteorológicas adversas o sobrecarga de componentes, puede ser necesario llevar a cabo procedimientos de lastrado de emergencia. Este procedimiento se completará después de una consulta entre el Líder de Equipo de Mando CTL, el Ingeniero de Barcaza y el soporte en tierra (Cuando sea necesario).

Comunicaciones para acercamiento con Buques

Los buques pueden establecer comunicaciones en el canal 16 de VHF-FM (llamada internacional y frecuencia de socorro) y luego cambiar al canal 13 de VHF-FM (puente a puente) u otra frecuencia que funcione.

Apagado Remoto de Tanque de Combustible

Todos los depósitos de los tanques de combustible están equipados con válvulas de cierre rápido accionadas remotamente para que puedan ser accionadas desde el exterior del espacio en el que reside el tanque. Estas válvulas deben cerrarse en cualquier caso donde el combustible en el tanque pueda continuar alimentando un incendio, o puede ser perdido por la borda.

Respuesta la contaminación

Hay dos aspectos que deben tenerse en cuenta cuando se trata de la contaminación: en primer lugar, el proceso de presentación de informes y, en segundo lugar, la contaminación. En este documento la contaminación por hidrocarburos es la única forma que se considera.

El proceso de notificación es tratado en detalle por el Plan de emergencia de contaminación por hidrocarburos a bordo del buque (SOPEP).

Cabe destacar que independientemente de las actividades propuestas por el cliente, el Líder de Equipo de Mando (CTL) tiene la responsabilidad específica de reportar un evento de contaminación. Si hay alguna duda sobre si se ha producido un evento que debe notificarse, se proporciona orientación en el Procedimiento de Prevención de la Contaminación de Ensco.

9.6.4 Sistemas de Seguridad

Equipo de monitoreo de presencia de gas.

La plataforma de perforación contará con detectores fijos para monitorear la presencia de gases combustibles y H_2S en las áreas de perforación; zaranda vibratoria, tanques de lodos, ventilación de las residencias y en el niple campana, cuarto de maquinaria, consola de perforación, entre otros. Los detectores están conectados con un sistema de alarmas visibles/audibles que permitirán dar aviso al personal en caso de la detección de dichos compuestos. Los equipos deberán cumplir las especificaciones requeridas y/o la normatividad aplicable. Además de contar con cuatro detectores portables de H_2S y cuatro detectores portables de gases combustibles.

Equipos de respiración autónoma.

La plataforma de perforación contará con 8 equipos de respiración autónoma con duración de 30 minutos cada una. Los equipos deberán cumplir las especificaciones requeridas y/o la normatividad aplicable.

Botes y balsas salvavidas.

La plataforma de perforación cuenta con cuatro botes salvavidas con capacidad para 75 personas y 6 balsas salvavidas con una capacidad de 25 personas, aunado a un bote para rescate rápido. Los equipos deberán cumplir las especificaciones requeridas y/o la normatividad aplicable.

Equipo de rescate

La plataforma de perforación contará con los equipos de rescate necesarios para las cuadrillas de rescate y cuadrilla de contraincendios, entre ellos se contemplan los siguientes:

- 1 helicóptero
- 1 bote para rescate rápido
- Equipo de Rescate en el helipuerto que contiene:
    - Hacha de bombero
    - Palanca
    - Sierra para trabajo pesados con cuchillas de repuesto
    - Gancho de agarre
    - Cable de acero
    - Cuchillo de liberación rápida
    - Corta cadenas

Los equipos deberán cumplir las especificaciones y/o normatividad aplicable. Y las cuadrillas estarán debidamente identificadas y entrenadas.

Equipo y material salvavidas

El equipo y material salvavidas a bordo de la plataforma de perforación será como mínimo el siguiente:

- (2) Puntos de reunión en la cubierta principal y en el segundo nivel.
- (39) Señalamientos de ruta de escape en el cuarto de bombas y propulsores, (89) distribuidos en las columnas, (82) en la cubierta principal, (60) en el almacén de lodos, (44) en la cubierta intermedia, (59) en el segundo nivel, (39) en el tercer nivel, (33) en el cuarto nivel y (12) en el helipuerto.
- (6) Balsas salvavidas inflables (25 personas) en la cubierta principal
- (2) Bote salvavidas (75 personas) en la cubierta principal y (2) en el segundo nivel.
- Bote de rescate en la cubierta principal.
- (4) Boya salvavidas con luz de autoencendido.
- (6) Boya salvavidas con línea de vida (50 m).
- Boya salvavidas con luz de autoencendido y señal de humo.
- Bengala para señales de socorro en el cuarto nivel.
- (66) Chalecos salvavidas en el segundo nivel, (80) en el tercer nivel y (4) en el cuarto nivel.
- Cajas con 15 chalecos salvavidas ubicados en la cubierta principal
- Cajas con 30 chalecos salvavidas en la cubierta principal y (2) cajas en el segundo nivel.
- Radares transmisor-receptor en el cuarto nivel de la plataforma y (4) radares en los botes salvavidas.
- Kits de Primeros Auxilios ubicados en la cubierta principal y en el hospital en el segundo nivel.
- (2) camillas ubicadas en la cubierta principal y en el hospital en el segundo nivel.
- Sistema de localización de radiobalizas satelital ubicado en el helipuerto.
- (12) Cohetes paracaídas con señales de auxilio en el cuarto nivel y (20) distribuidos en los botes salvavidas.
- Señales de humo a mano en el cuarto de control en el cuarto nivel y (20) distribuidos en los botes salvavidas.
- Equipos lanzadores de línea de vida en el cuarto nivel
- Radios VHF de 2 canales en el cuarto de control y (4) distribuidos en los botes salvavidas
- Lavador de ojos/ ducha de emergencia en la cubierta principal y (1) en el almacén de lodos y (2) en la cubierta intermedia.
- Equipo de helicóptero de rescate en el helipuerto

En el Anexo 9.10 se muestran los diagramas de localización de los componentes más relevantes del sistema contra incendio en su versión más reciente.

Respuesta conjunta para emergencias Nivel 3

El corporativo de eni tiene un acuerdo en vigor con la compañía OSRL Southampton (Oil Spill Response Limited), en el cual en caso de una emergencia clasificada como Nivel 3 (ver Tabla 9.57), se tendrá a disponibilidad de la SEMAR para el apoyo que sea coordinado para la atención de la emergencia.

Dicho acuerdo es aplicable a todas las filiales de eni, incluida eni México.

Eni México podrá activar directamente a OSRL, para iniciar la notificación y la movilización requerida.

La empresa OSRL cuenta con una cartera diversa de personal que tiene las habilidades prácticas y experiencia para ayudar y apoyar a los miembros del contrato de colaboración para la respuesta a derrames y que son entrenados en el uso de la estructura del Sistema de Comando de Incidentes (ICS, por sus siglas en inglés).

Los miembros son movilizados rápidamente en caso de un incidente real o potencial mediante el envío de un asesor técnico durante las primeras 48 horas.

OSRL está enfocada en la mejora de la capacidad de su personal y equipos de respuesta y el establecimiento de una base para una respuesta coordinada durante los principales incidentes de derrames.

Los beneficios del contrato de respuesta para emergencias nivel 3 incluyen los siguientes aspectos:

- Notificación – La empresa OSRL se comunicará dentro de los 10 minutos siguientes de haber recibido la notificación de un incidente,
- Asesoramiento en la respuesta técnica en el lugar del siniestro,
- Capacidad de respuesta – OSRL cuenta con los recursos para responder al mismo tiempo a una serie de incidentes en términos de tamaño, naturaleza, complejidad y sensibilidad.
- Personal de respuestas altamente capacitado - la empresa OSRL cuenta con 80 Especialistas en Respuesta a Derrames de tiempo completo asignados a tres equipos de respuesta global a través de sus bases de respuesta global. Ellos serán desplegados desde cualquiera de las bases en función de la naturaleza del incidente y las habilidades necesarias para tratar con el mismo. Para cada incidente la empresa tiene comprometidos como máximo quince especialistas de Respuesta a Derrames, dos gestores y un Coordinador de Logística Servicio.
- Socios para respuesta – Trabajan con diversos socios para soportar los requerimientos de aviación. Logística, modelado y otros servicios especializados pueden ser llamados, como y cuando sean requeridos.
- El equipo de respuesta ante los derrames y transporte – el equipo de respuesta especializada se encuentra en las instalaciones de seguridad y

con despacho de aduanas para el despliegue rápido. Los miembros obtienen acceso a los sistemas de suministro de dispersante a gran escala y aviones, así como acceso 24/7 a una red global de servicios de carga y de alquiler de pasajeros a través de corredores dedicados.

Tabla 9.57 Clasificación de Niveles de Emergencia

Característica	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Gestión			
Jurisdicción	Una sola jurisdicción	Múltiples jurisdicciones	Múltiples jurisdicciones
Comisión	El controlador del incidente es responsable de todas las funciones	Se delegan algunas funciones o se crean divisiones	Todas las funciones son delegadas y/o se crean divisiones
Número de agencias	Agencia de respuesta inicial	Respuesta de agencias múltiples de rutina	Agencias del gobierno y de la industria
Plan de acción para el incidente	Simple/Resumen	Resumen	Detallado
Recursos	Recursos dentro de un área	Requiere recursos dentro del estado	Requiere recursos nacionales o internacionales
Tipo de emergencia			
Tipo de respuesta	Inicial	Escalada	Campaña
Duración	Un turno	Turnos múltiples De días a semanas	Respuesta extendida De semanas a meses
Peligros	Peligro sencillo	Peligro sencillo	Peligros múltiples
Recursos en riesgo			
Salud humana	Potencial de lesiones serias	Potencial de fatalidad	Potencial de múltiples fatalidades
Medio ambiente	Impactos aislados o con recuperación natural en semanas	Impactos significativos, cuya recuperación podría tomar meses. Remediación requerida	Área significativa impactada, cuya recuperación puede tomar meses. Remediación requerida
Vida salvaje	Fauna individual	Grupos de fauna o fauna amenazada	Número elevado de fauna
Economía	Trastorno a nivel negocio	Falla del negocio	Trastorno del sector
Social	Servicios reducidos	Servicios reducidos continuos	Calidad de vida reducida
Infraestructura	Falla de corta duración	Falla de media duración	Deterioro severo
Asuntos públicas	Cobertura de medios locales y regionales	Cobertura de medios nacionales	Cobertura de medios internacionales

Fuente: Departamento de Transporte, Gobierno de Australia, 2015

9.6.5 Medidas Preventivas

Como parte de las medidas preventivas para evitar un evento de riesgo en las instalaciones, se proponen más no se limitará a las siguientes actividades, las cuales quedarán implementadas y establecidas en los procedimientos:

Programa de mantenimiento preventivo

El objetivo es proporcionar una visión general de la estructura del Programa de Mantenimiento Preventivo de Ensco.

Los procesos de mantenimiento preventivo de Ensco están diseñados para asegurar que: 1) todo el equipo crítico reciba el mantenimiento rutinario necesario para asegurar un desempeño seguro, confiable y eficiente; 2) la condición, el desempeño y los parámetros importantes de desgaste del equipo crítico sea monitoreado y documentado; y 3) se realice el mantenimiento no rutinario y las reparaciones necesarias para prevenir fallas que podrían resultar en un daño catastrófico del equipo y/o en tiempo de inactividad de la unidad. El Programa de Mantenimiento Preventivo también se utiliza para programar la inspección y mantenimiento de los sistemas críticos de perforación y sus componentes estructurales, así como para documentar y monitorear su estado.

Las rutinas de mantenimiento y los criterios para las reparaciones programadas derivan de una combinación de las recomendaciones del fabricante original del equipo (OEM) y de las prácticas obligatorias de Ensco basadas en la experiencia adquirida a través de muchos años de operar equipo de perforación en alta mar.

Un objetivo importante del Programa de Mantenimiento Preventivo es la optimización y eficiencia; de manera que el valor derivado del programa de mantenimiento se optimiza en relación con su costo. Otro aspecto importante del Programa de Mantenimiento Preventivo de Ensco es que permite una mejora continua basada en el conocimiento adquirido del análisis de las fallas de equipos y de reparaciones no programadas.

Todo el equipo y los sistemas que requieran mantenimiento deberán ser identificados de manera única de modo que las rutinas de mantenimiento y la información de reparación/mantenimiento puedan ser asociadas con componentes individuales.

Rutinas de Mantenimiento Preventivo

Las rutinas de Mantenimiento Preventivo deberán ser establecidas para todo el equipo crítico como se define en el Sistema de Clasificación de Criticalidad. Las rutinas tienen como finalidad, proporcionar orientación e instrucciones de mantenimiento a través de un formato estandarizado, según sea necesario, para mantener el equipo en condiciones óptimas y seguras.

Las rutinas de Mantenimiento Preventivo son documentos controlados que son expedidos por el departamento de Ingeniería Corporativa y deberán ser autorizados por la Gerencia de Ingeniería en Estándares Preventivos de Mantenimiento o por un nivel de autoridad superior.

Mantenimiento Preventivo Programado

El mantenimiento preventivo programado deberá ser realizado en todo el equipo y sus componentes de acuerdo a lo establecido por las rutinas de mantenimiento preventivo.

Todas las políticas y procedimientos de Salud, Seguridad y Medio Ambiente de Ensco aplicables deben cumplirse mientras se lleva a cabo el mantenimiento preventivo; incluyendo la política de bloqueo/etiquetado y los procedimientos de permiso de trabajo.

Mantenimiento y Reparaciones No Programados

Cualquier mantenimiento o reparación de equipo no programado deberá ser documentado utilizando el proceso de orden de pedido de reparación. Esto es necesario para desarrollar un historial de reparación y mantenimiento de equipo no programado que pueda ser usado para identificar áreas o tendencias de problemas potenciales que puedan ser utilizados como base para mejorar rutinas y procesos de mantenimiento ya existentes.

Las Órdenes de Servicio que no hayan sido completadas deberán ser reportadas a través de un Informe de Ordenes de Servicio Pendientes.

Prueba y Calibración de Dispositivos de Medida y Monitoreo

El equipo o instrumentación es utilizado para monitorear o medir parámetros críticos. Este equipo deberá ser probado y calibrado como sea necesario para asegurar la validez de las mediciones de acuerdo al Marco de Referencia del Sistema de Gestión de Ensco.

9.6.6 Otras consideraciones

El Promovente, implementará y verificará los sistemas de seguridad que se mencionan en esta sección. Se contará con los Manuales de Operación y Mantenimiento los cuales incluyen las instrucciones necesarias para garantizar que los equipos se operen en forma segura y eficiente, a través de un adecuado programa de mantenimiento preventivo.

Requerimientos de HSE (Seguridad, Salud en el trabajo y Medio Ambiente)

El diseño de los sistemas HSE (Seguridad, Salud en el trabajo y Medio Ambiente, por sus siglas en inglés) se realizará de acuerdo al documento "eni E&P STANDARD 1.3.0.07 - HSE MINIMUM DESIGN REQUIREMENTS". Asimismo, el contratista identificará las zonas se seguridad y las rutas de escape en cumplimiento con dicho documento y por los estándares acordados durante el proceso de licitación.

Además, el contratista deberá proveer a las instalaciones con un Sistema Contra Incendios autónomo (sin suministro de agua) incluyendo sistemas fijos y portátiles. Del mismo modo, el contratista deberá proporcionar un sistema fijo de detección de incendios y gases que cubra las áreas de la planta.

Inicio de operaciones

El contratista, antes de proceder con la fase de inicio, deberá presentar evidencia proporcionando todos los informes de prueba de inspección aplicables y procedimientos de prueba operacional para la aprobación de la eni con los siguientes certificados:

- Evaluación de la revisión previa a la puesta en marcha,
- Certificado para inicio de operaciones y para producción de hidrocarburos.

Las operaciones para la fase de inicio, incluyendo las actividades de mantenimiento durante el período de alquiler serán realizadas por el contratista bajo los requerimientos aplicables de HSE y mano de obra de la eni.

Es responsabilidad del contratista de igual forma la revisión y certificación periódica de los Sistemas de Seguridad (por ejemplo, F&G, ESD System, PSV's, etc.), de las embarcaciones, tuberías y los equipos de proceso en cumplimiento con las regulaciones nacionales y locales aplicables al Proyecto, así como de las Mejores Prácticas Internacionales. También será responsable de proporcionar el plan analítico, los procedimientos de muestreo, los procedimientos analíticos y las instalaciones de laboratorio (incluidos los instrumentos y equipos, herramientas, reactivos y consumibles, herramientas de muestreo, etc.).

Servicios de Soporte Técnico

Los servicios de soporte técnico incluirán como mínimo los siguientes puntos:

- Recomendaciones técnicas a petición de la eni
- Investigación de fallas y diagnóstico del desempeño operacional
- Monitoreo de las instalaciones en tierra y asesoramiento oportuno para realizar cambios a estrategias de integridad y procedimientos asociados para el monitoreo de condiciones, de corrosión, etc.

- Proveer todo el personal y cualquier otro soporte requerido para la ejecución del servicio
- Proporcionar cuidado, mantenimiento y almacenamiento de toda la información y documentación relacionada con las actividades en tierra.

Diseño, Operatividad y Mantenimiento

El contratista deberá incluir un diseño preliminar del plano del terreno en su propuesta. La localización del equipo dependerá del impacto en la seguridad y al medio ambiente. También se garantizará un trabajo de mantenimiento sencillo. Para los requisitos de autorización y acceso, debe hacerse referencia a los requisitos HSE incluidos en el ITT.

El equipo colocado en patín estará orientado de tal forma de permitir un fácil acceso y mantenimiento sin tener que recurrir a remover otro montaje.

Se debe proporcionar un área sin obstrucciones para los elementos que deban retirarse para el mantenimiento, como las partes internas de los recipientes o los tubos del intercambiador. Las partes internas de la embarcación deben ser reemplazables a través de la boca de inspección; se debe proporcionar un acceso seguro para realizar esta operación.

El contratista proporcionará todas las escaleras y plataformas requeridas para acceder y mantener los buques, instrumentos / válvulas y equipos de acuerdo con las especificaciones aplicables

Mantenimiento de las Tuberías

La red de tuberías será diseñada, seleccionada, fabricada e inspeccionada, etc. en cumplimiento con las especificaciones, códigos y estándares aplicables mencionados en el ITT.

Para cada clase de fluido que ingrese / salga, solo se proporcionará una conexión, la red necesaria dentro del área será provista por el contratista.

Venteos y/o válvulas de seguridad PSVs que sean liberados a la atmósfera deberán enviarse a un lugar seguro, a una altura no inferior a 3 m sobre el nivel del suelo o la pasarela de servicio más alta.

Se debe contemplar el aislamiento para la protección del personal para tuberías, equipos y maquinaria que normalmente no están aislados, pero que presentan una temperatura de servicio que excede los 60 ° C. Esta protección debe restringirse a las áreas de maniobras o pasajes para el personal. Dicha protección debe extenderse 60 cm horizontalmente y 210 cm verticalmente desde áreas operativas o pasarelas.

El contratista deberá consultar las especificaciones y los códigos de eni incluidos en el ITT.

Operación y Mantenimiento de las Válvulas

Las instrucciones describiendo los procedimientos y la frecuencia con que se debe realizar el mantenimiento de los diferentes tipos de válvulas serán especificadas en el Manual de Operación y Mantenimiento, así como en el Programa de Mantenimiento.

Las válvulas deberán instalarse según sea necesario para evitar y permitir la extracción de componentes duplicados para mantenimiento sin la necesidad de drenar o apagar el sistema completo.

Procedimientos de Trabajos en Caliente

Los procedimientos para realizar actividades que impliquen uso de flama o bien que generen chispa se especificarán en el Manual de Operación y Mantenimiento y contendrán como mínimo la siguiente información:

- Material de la tubería que será soldada,
- Bloqueo de línea y purga,
- Tipo de soldadura,
- Calidad de la soldadura,
- Condiciones de flujo del gas,
- Temperatura,
- Condiciones de seguridad que deberán seguirse,
- Capacitación de los operarios a cargo de la soldadura, e
- Inspección y pruebas.

Pruebas e inspección

El contratista realizará pruebas e inspecciones a vendedores y sub- contratistas con el fin de asegurar el cumplimiento de los servicios proporcionados con los requerimientos del Proyecto y con las leyes, normas, estándares que sean aplicables.

Las pruebas e inspecciones deberán realizarse de acuerdo a los términos establecidos entre la eni y el contratista. Según corresponda, el contratista realizará para cada objeto de mayor y de menor importancia lo siguientes procedimientos:

- Prueba de Aceptación Industrial (FAT, por sus siglas en inglés)
- Prueba de Aceptación de Sitio (SAT, por sus siglas en inglés)

Al menos dos semanas antes se debe dar aviso que se realizará una prueba de fábrica y se proveerá a eni con toda la documentación válida de los proveedores.

Adicionalmente, eni, como parte de sus actividades tiene contempladas, previo al arranque de sus instalaciones, desarrollar el procedimiento "Drill well on paper" que es un proceso de análisis de cada etapa de construcción de la instalación para generar ideas para mejorar el rendimiento y reducir costos, con lo que se pretende minimizar la probabilidad de algún accidente relacionado con la etapa de perforación.

9.7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como parte del Análisis Cualitativo se llevó a cabo la identificación de Peligros y Evaluación de Peligros siguiendo los lineamientos del Procedimiento ENI-MEX-HSE 004– INT.PL "Gestión de Riesgos HSE" (ver sección 9.5.1). A través de la matriz general de evaluación de riesgos se definieron las actividades que cuentan con un nivel de riesgo aceptable o si se requiere aplicar medidas de control adicionales a las salvaguardas existentes para mitigar el riesgo. A partir de los resultados de la ejecución del taller HAZID se determinó, como se muestra en la Tabla 9.37, Tabla 9.38 y Tabla 9.39, que existen treinta y siete (37) consecuencias con categoría de riesgo bajo, nueve (9) consecuencias en categoría de riesgo medio y tres (3) consecuencias en categoría de riesgo medio-alto. Ninguna desviación quedo definida con un nivel de riesgo residual alto o no tolerable.

Los escenarios que presentan el mayor nivel de riesgo después de salvaguardas, identificados a partir de la sesión de identificación de peligros, fueron tres (3) escenarios con un nivel categorizado como medio-alto y cinco (5) escenarios categorizados con nivel de riesgo medio evaluados con el mayor nivel de severidad (nivel 5). A continuación, se describen de manera breve los escenarios de riesgo identificados durante las operaciones generales de perforación (actividades rutinarias y no rutinarias) y abandono del pozo:

- Los eventos 1 y 6 están relacionados con la pérdida de contención de pozo provocando un reventón de pozo (Blow-out).
- El evento 5 se presentaría en caso de un escenario de objetos caídos ocasionando agravios personales y daños a los bienes.
- Los eventos 2, 3 y 4 se encuentran relacionados ya que tienen en común que tendrían como consecuencia el choque de aeronave, el primero debido a una falla mecánica/ eléctrica de la aeronave, el segundo por agotamiento de combustible y el tercero debido a un error humano.
- El evento 7 podría ocurrir debido a una falla en la secuencia de desconexión del pozo durante una emergencia provocando lesiones al personal, daño a las instalaciones y al medio ambiente.
- El evento 8 se presentaría en caso de aislamiento o barreras inadecuadas teniendo como consecuencia la liberación de hidrocarburos al mar.

Cabe destacar que, a pesar de que la severidad de estos eventos se encuentra en los niveles de afectación más altos (4 y 5), todos los eventos presentados en la Tabla 9.40, fueron considerados por el equipo evaluador con un nivel de riesgo "tolerable" ya que la frecuencia anual varía entre 10^{-6} y 10^{-4}.

Con base en los resultados de la ejecución del taller HAZID se determinó, que para efectos del análisis de consecuencias el evento de "pérdida de contención de pozo" jerarquizado con nivel de riesgo medio- alto, presentaría un efecto potencial mayor al medio ambiente. Las recomendaciones técnico- operativas derivadas del análisis cualitativo para este escenario son las siguientes:

- Seguimiento al programa de mantenimiento del sistema BOP
- Monitoreo de propiedades de fluidos de perforación
- Contar con certificados de base de datos actualizados y disponibles
- Contar con respaldo de herramientas LWD ("*Logging While Drilling*", Adquisición de datos durante la perforación)
- Verificar los certificados de capacitación de los ingenieros geomecánicos del contratista

Por otro lado, como parte del Análisis Cuantitativo del presente estudio, se generó un modelo de derrame de hidrocarburo para predecir el alcance espacial de dos escenarios de derrame hipotéticos de hidrocarburo en el Golfo de México ocasionado por la pérdida de contención de un pozo ubicado en el AC7. La simulación se realizó para dos casos, el primero en dónde la duración de Blow-out es igual a 10 días y el segundo para 55 días.

Se examinaron las trayectorias de los derrames utilizando datos hidrodinámicos y meteorológicos de tres temporadas climatológicas (lluviosas, de frentes fríos anticiclónicos y temporada seca), las cuales representan las condiciones meteoceánicas basadas en datos obtenidos del modelo hidrodinámico (HYCOM) para el periodo 2009-2014 y datos climatológicos de la región. Estas tres temporadas climatológicas se utilizaron para simular con el modelo de derrame COSIM el caso de Superficie Máxima Cubierta de hidrocarburo. (véase sección 9.5.2.2 para más detalles sobre la metodología utilizada para el Sistema de Modelado Ambiental Generalizado para Aguas Superficiales).

Los resultados del modelo del derrame de hidrocarburo se resumen de la Tabla 9.52 a la Tabla 9.54, donde se presentan los resultados de los dos *blowouts* simulados, reventón de 10 y de 55 días respectivamente con una descarga promedio de 24,500 Sm^3/día (154,100 sbpd) . Para esto, se analizaron tres peores escenarios (*Worst Cases, WC*) o trayectorias potenciales de cada derrame; *Mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua, Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera y Mayor masa de hidrocarburo en las costas.* A continuación, se resumen los resultados obtenidos para dichos escenarios:

Peor Escenario (WC) - Mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua,

- Para el reventón con una duración de 55 días, la temporada con la mayor área potencial de superficie mayor de 1 µm correspondió a la temporada de frentes fríos anticiclónicos (Figura 9.29) con aproximadamente 586,334 km²; mientras que para el mismo escenario, trayectoria de mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua, la temporada de lluvias presento la menor área superficial mayor a 1 µm con 546,100 km².

WC - Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera

- Para el reventón con una duración de 55 días, la temporada que presento el tiempo potencial más corto para que el hidrocarburo llegue a la costa correspondió a la temporada seca (Figura 9.30) tardando aproximadamente 3 días en hacer contacto en las costas de Villahermosa; mientras que para el mismo escenario, trayectoria para el hidrocarburo entre en contacto con la costa, la temporada lluviosa la mayor cantidad de tiempo con aproximadamente 4.75 días.

WC - Mayor masa de hidrocarburo en las costas

- Para el reventón con una duración de 55 días, la temporada en donde se deposita la mayor cantidad potencial de hidrocarburos en las costas correspondió a la temporada lluviosa (Figura 9.31) depositando aproximadamente 403,623 toneladas de hidrocarburo en las costas; mientras que para el mismo escenario, trayectoria de derrame para mayor masa de hidrocarburo en las costas, la temporada seca presento la menor masa de hidrocarburo, depositándose aproximadamente 232,593 toneladas en las costas.

Asimismo, se analizaron las probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica y en la costa tomando en cuenta que el evento haya ocurrido. Las iteraciones del modelo fueron ejecutadas dos veces por mes para los cinco años de información con un total de 120 iteraciones, concluyendo lo siguiente:

Probabilístico- Blowout con duración de derrame igual a 55 días

- De la Figura 9.23 a la Figura 9.25, se puede observar que la mancha de derrame se dirige principalmente hacia el norte potencialmente cubriendo una gran parte del Golfo de México. Para la temporada lluviosa, la zona costera de Tamaulipas tiene entre 20 y 50% de probabilidad de empetrolamiento superficial, de entre 40 y 100% para toda la zona costera de Veracruz y de entre 5 y 80% de empetrolamiento superficial en la zona costera de Tabasco. Para la temporada de frentes fríos se espera que las

zona costera de Tamaulipas tengan entre 20 y 40% de empetrolamiento costero, en Veracruz se espera que sea entre 30 y 100% y en Tabasco entre 5 y 100%. Por último, en temporada seca se espera que el porcentaje de empetrolamiento en las zonas costeras de Tamaulipas y Veracruz, en su mayoría sea de entre 80 y 100%, mientras que en Tabasco podría ser entre 10 y 60%. Como se puede observar en la sección de análisis de vulnerabilidad, en los tres casos existe un impacto potencial a zonas marinas prioritarias, Áreas Naturales Protegidas arrecifes coralinos, zonas de manglar y áreas de protección de flora y fauna.

- De la Figura 9.26 a la Figura 9.28 también se aprecia la probabilidad de empetrolamiento costero. En las tres temporadas, esta probabilidad varía aproximadamente de entre 10 y 50% a lo largo de las costas de Tamaulipas, Veracruz y parte de Tabasco. Las costas más afectadas serían las de Coatzacoalcos y Villahermosa con una probabilidad de empetrolamiento costero de entre 70 y 100%.

- Cabe mencionar que estas probabilidades asumen que el evento ocurrió, pero la probabilidad real considerablemente menor, como se puede observar en la Tabla 9.28, la frecuencia con la que se categorizó el evento de "pérdida de la integridad de pozo" es de 10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año, implicando que el evento puede ser considerado como muy improbable.

Todos los efectos descritos anteriormente serían provocados por una liberación continua 55 días y un seguimiento de 14 días, sin embargo, el equipo de emergencia para interrumpir el flujo en un caso extremo, en donde se requiera la perforación de un pozo de alivio, estaría actuando en un periodo máximo de 55 días por lo que los impactos se prevén menores para este caso.

Siempre y cuando el Promovente ejecute todos los controles preventivos que se encuentran descritos en las hojas de trabajo de la sesión de identificación de peligros (HAZID) disponible en el Anexo 9.7 y los sistemas de seguridad descritos a lo largo de la sección 9.6.4, el equipo evaluador consideró que el nivel de riesgo podría considerarse controlable (aceptable).

9.8 RESUMEN EJECUTIVO

El Estudio de Riesgo fue elaborado con base en la Guía para la Elaboración de Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburo publicada por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

Para propósito de presentación del ERA el enfoque presentado en las etapas de identificación de peligros y análisis de consecuencias incluyen todas las

operaciones en la plataforma de perforación y no únicamente las operaciones con actividades altamente riesgosas.

El presente Proyecto, comprenderá las actividades de exploración de hidrocarburos que se llevarán a cabo en el área de interés, Área Contractual 7 (AC7), localizada aproximadamente a una distancia de 70 km de la costa de Veracruz y cuenta con un área aproximada de 591 km^2.

El proyecto contempla la realización de las siguientes operaciones:

- Diseño de pozo;
- Movilización/Desmovilización de la plataforma de perforación dentro del área contractual;
- Actividades operativas rutinarias (operaciones generales de perforación, cambio de tripulación, transferencia de personal hacia/ desde la plataforma, etc.);
- Actividades operativas no rutinarias (como emergencias, mantenimientos mayores, suspensión temporal de actividades, etc.); y
- Abandono de pozo.

Dada la etapa actual del Proyecto aún no se cuenta con la plataforma semi-sumergible definida, el Promovente ha propuesto que para fines de este estudio se considere la plataforma semi-sumergible ENSCO 8503, equipo que se tiene contemplado utilizar potencialmente o en su defecto una plataforma semi-sumergible de igual clase o mayor; minimizando los impactos por cambios. Para fines de este estudio se tomará en cuenta dicha plataforma, y se hará a través de una actualización las modificaciones específicas tan pronto sea seleccionada la plataforma definitiva.

El objetivo de un análisis de riesgo es identificar las causas y condiciones que podrían provocar desviaciones, incidentes y accidentes durante las diferentes operaciones del proyecto, y a partir de ello establecer medidas para evitarlos, minimizarlos o al menos atenuar los efectos que éstos pueden tener en los seres vivos, medio ambiente y las instalaciones o equipos.

El proceso de identificación de peligros y administración de riesgos desarrollado por eni México, sigue los lineamientos del Procedimiento ENI-MEX-HSE 004–INT.PL "Gestión de Riesgos HSE". En dicho procedimiento se indica el proceso de identificación y evaluación de riesgos, por área de peligros, el cual comprende las siguientes etapas:

- Etapa 1. Establecer el contexto (normativa, estándares, entorno, etc.)

- Etapa 2. Identificación del peligro (componentes /aspectos sociales, medioambientales, seguridad industrial y salud)
- Etapa 3. Evaluación del riesgo
- Etapa 4. Tratamiento del riesgo
- Etapa 5. Seguimiento y revisión

El proceso de detección y evaluación de riesgos se llevó a cabo por un grupo multidisciplinario de expertos de eni, incluidas las áreas de perforación e higiene, seguridad y medio ambiente (HSE). El alcance del análisis incluyó las actividades de perforación del AC7 del Golfo de México.

El Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos (ARSH) se realiza por medio de un Análisis Cualitativo de los Escenarios de Riesgo identificados y un Análisis Cuantitativo del Escenario que presentaría un efecto potencial mayor al medio ambiente.

El Análisis Cualitativo consiste en la evaluación de la frecuencia, la consecuencia y de la tolerabilidad del riesgo para las personas, el medio ambiente, los activos y la reputación, mediante la comparación del nivel de riesgo con criterios de tolerabilidad, mediante una matriz de enfoque cualitativo completo para la detección de riesgos. Cada riesgo se evalúa mediante la consideración de los siguientes factores:

- ¿Con qué frecuencia es probable que se produzca el peligro?
- La gravedad de las consecuencias

Se realizó el análisis de cada una de las actividades del proyecto, en total resultaron 49 eventos evaluados, a cada uno de estos le fue concedido un nivel de gravedad y uno de frecuencia, de esta forma se obtuvo un nivel de riesgo.

Como parte del análisis cualitativo y la jerarquización de riesgos, a través de la matriz de determinación de riesgos se definieron las actividades que cuentan con un nivel de riesgo aceptable o si se requiere aplicar medidas de control adicionales a las salvaguardas existentes para mitigar el riesgo. A partir de los resultados de la ejecución del taller HAZID se determinó que sólo tres (3) resultaron con nivel de medio- alto y cinco (5) con nivel de riesgo medio, clasificadas con el nivel de severidad más alto, después de aplicar salvaguardas y que están relacionadas con operaciones rutinarias, no rutinarias y durante el abandono de las instalaciones. Estas desviaciones identificadas están relacionadas con 4 eventos principales:

- Pérdida de contención del pozo
- Accidente aéreo durante actividades de transporte
- Caída de objetos
- Falla en la secuencia de desconexión del pozo

En este estudio se usó un modelo de derrames de hidrocarburo como método de Análisis Cuantitativo, para predecir el alcance espacial de dos derrames hipotéticos de hidrocarburo en el Golfo de México, siendo el primero con una duración de 10 días y el segundo de 55 días, ocasionados por la pérdida de contención de un pozo ubicado en el AC7, las cuales concluyeron lo siguiente:

Se analizaron tres peores escenarios (*Worst Cases, WC*) o trayectorias potenciales de cada derrame; *Mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua, Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera y Mayor masa de hidrocarburo en las costas*. A continuación, se resumen los resultados obtenidos para dichos escenarios:

Peor Escenario (WC) - Mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua,

Para el reventón con una duración de 10 días, la temporada con la mayor área de superficie mayor de 1 µm correspondió a la temporada de frentes fríos anticiclónicos (Figura 9.20) con aproximadamente 137,506 km^2; mientras que para el mismo escenario, trayectoria de mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua, la temporada seca presento la menor área superficial mayor a 1 µm con aproximadamente 95,755 km^2.

Para el reventón con una duración de 55 días, la temporada con la mayor área de superficie mayor de 1 µm correspondió a la temporada de frentes fríos anticiclónicos (Figura 9.29) con aproximadamente 586,334 km^2; mientras que para el mismo escenario, trayectoria de mayor área de hidrocarburo flotando sobre la superficie del agua, la temporada de lluvias presento la menor área superficial mayor a 1 µm con 546,100 km^2.

WC - Tiempo más corto para que el hidrocarburo entre en contacto con la línea costera

Para el reventón con una duración de 10 días, la temporada que presento el tiempo más corto para que el hidrocarburo llegue a la costa correspondió a la temporada seca (Figura 9.21) tardando aproximadamente 2.5 días en hacer contacto en las costas de Villahermosa; mientras que para el mismo escenario, trayectoria para el hidrocarburo entre en contacto con la costa, la temporada lluviosa la mayor cantidad de tiempo con aproximadamente 4.75 días.

Para el reventón con una duración de 55 días, la temporada que presento el tiempo más corto para que el hidrocarburo llegue a la costa correspondió a la temporada seca (Figura 9.30) tardando aproximadamente 3 días en hacer contacto en las costas de Villahermosa; mientras que para el mismo escenario, trayectoria para el hidrocarburo entre en contacto con la costa, la temporada lluviosa la mayor cantidad de tiempo con aproximadamente 4.75 días.

WC - Mayor masa de hidrocarburo en las costas

Para el reventón con una duración de 10 días, la temporada en donde se deposita mayor cantidad de hidrocarburos en las costas correspondió a la temporada lluviosa (Figura 9.22) depositando aproximadamente 107,463 toneladas; mientras que para el mismo escenario, trayectoria de derrame para mayor masa de hidrocarburo en las costas, la temporada seca presento la menor masa de hidrocarburo, depositándose aproximadamente 46,718 toneladas en las costas.

Para el reventón con una duración de 55 días, la temporada en donde se deposita mayor cantidad de hidrocarburos en las costas correspondió a la temporada lluviosa (Figura 9.31) depositando aproximadamente 403,623 toneladas de hidrocarburo en las costas; mientras que para el mismo escenario, trayectoria de derrame para mayor masa de hidrocarburo en las costas, la temporada seca presento la menor masa de hidrocarburo, depositándose aproximadamente 232,593 toneladas en las costas.

Asimismo, se analizaron las probabilidades de deposición de hidrocarburo visible en la superficie oceánica y en la costa tomando en cuenta que el evento haya ocurrido. Las iteraciones del modelo fueron ejecutadas dos veces por mes para los cinco años de información con un total de 120 iteraciones, concluyendo lo siguiente:

Probabilístico-Escenario 1- Blowout con duración de derrame igual a 10 días

- De la Figura 9.14 a la Figura 9.16, se puede observar que la mancha llega a las zonas costeras mexicanas con 50% de probabilidad de empetrolamiento superficial en las costas de Coatzacoalcos y de entre 10 y 20% para toda la zona costera de Villahermosa para la temporada lluviosa, mientras que en temporada de frentes fríos se espera que las costas de Veracruz tengan entre 5 y 40% de empetrolamiento superficial. Por último, en temporada seca se espera que el porcentaje de empetrolamiento en las costas de Veracruz, en especial en Coatzacoalcos, en su mayoría sea de 40%. Como se puede observar, en los tres casos se cuanta con el impacto en arrecifes coralinos y regiones marinas prioritarias.

- De la Figura 9.17a la Figura 9.19 también se aprecia la probabilidad de empetrolamiento costero. En las tres temporadas, esta probabilidad varía aproximadamente de entre 10 y 50% a lo largo de las costas de Veracruz y parte de Tabasco.

- Cabe mencionar que estas probabilidades asumen que el evento ocurrió, pero la probabilidad real considerablemente menor, como se puede observar en la Tabla 9.28, la frecuencia con la que se categorizó el evento de "pérdida de la integridad de pozo" es de 10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año, implicando que el evento puede ser considerado como muy improbable.

Probabilístico- Escenario 2- Blowout con duración de derrame igual a 55 días

- De la Figura 9.23 a la Figura 9.25, se puede observar que la mancha de derrame se dirige principalmente hacia el norte potencialmente cubriendo una gran parte del Golfo de México. Para la temporada lluviosa, la zona costera de Tamaulipas tiene entre 20 y 50% de probabilidad de empetrolamiento superficial, de entre 40 y 100% para toda la zona costera de Veracruz y de entre 5 y 80% de empetrolamiento superficial en la zona costera de Tabasco. Para la temporada de frentes fríos se espera que las zona costera de Tamaulipas tengan entre 20 y 40% de empetrolamiento costero, en Veracruz se espera que sea entre 30 y 100% y en Tabasco entre 5 y 100%. Por último, en temporada seca se espera que el porcentaje de empetrolamiento en las zonas costeras de Tamaulipas y Veracruz, en su mayoría sea de entre 80 y 100%, mientras que en Tabasco podría ser entre 10 y 60%. Como se puede observar en la sección de análisis de vulnerabilidad, en los tres casos existe un impacto potencial a zonas marinas prioritarias, Áreas Naturales Protegidas arrecifes coralinos, zonas de manglar y áreas de protección de flora y fauna.

- De la Figura 9.26 a la Figura 9.28 también se aprecia la probabilidad de empetrolamiento costero. En las tres temporadas, esta probabilidad varía aproximadamente de entre 10 y 50% a lo largo de las costas de Tamaulipas, Veracruz y parte de Tabasco. Las costas más afectadas serían las de Coatzacoalcos y Villahermosa con una probabilidad de empetrolamiento costero de entre 70 y 100%.

- Cabe mencionar que estas probabilidades asumen que el evento ocurrió, pero la probabilidad real considerablemente menor, como se puede observar en la Tabla 9.28, la frecuencia con la que se categorizó el evento de "pérdida de la integridad de pozo" es de 10^{-6} a 10^{-4} ocurrencias al año, implicando que el evento puede ser considerado como muy improbable.

Todos los efectos descritos anteriormente serían provocados por una liberación continua por 10 y 55 días y un seguimiento de 14 días, sin embargo, el equipo de emergencia para interrumpir el flujo en un caso extremo, en donde se requiera la perforación de un pozo de alivio, estaría actuando en un periodo máximo de 55 días por lo que los impactos se prevén menores para este caso.

Cabe resaltar que las medidas de control/mitigación y sistemas de seguridad con las que cuenta eni se consideraron adecuadas por parte del equipo a cargo del análisis de identificación de peligros y que son resumidas en el reporte HAZID. En el anexo 9.11 se encuentra el informe técnico.

9.9 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN EN EL ANÁLISIS DE RIESGO (ANEXOS)

A continuación, se presenta el listado de los anexos y elementos técnicos que sustentan la información en el análisis de riesgo.

- Anexo 9.1 Plano de Arreglo General de la Plataforma Semi-sumergible
- Anexo 9.2 Arreglo general y Diagramas de Tubería e Instrumentación de Equipos de proceso y auxiliares
- Anexo 9.3 Equipos de control de pozo
- Anexo 9.4 Plano de distribución del Sistema de Almacenamiento
- Anexo 9.5 Hojas de Datos de Seguridad
- Anexo 9.6 Lista de asistencia de la sesión de identificación de peligros (HAZID)
- Anexo 9.7 Hojas de trabajo del análisis de identificación de peligros (HAZID)
- Anexo 9.8 Ejemplo de resultados de simulación
- Anexo 9.9 Presentación de planos de Afectación de Análisis Detallado de Consecuencias
- Anexo 9.10 Plano del Sistema Contra Incendios
- Anexo 9.11 Informe técnico